

К 631.1
72

631.1 к.

П. Косищева

Обработка и изд.
решие Черноземна

~~6648~~

К 631.1
72

1879

ОБРАБОТКА И УДОБРЕНІЕ

ЧЕРНОЗЕМА.

565709

СБОРНИКЪ СТАТЕЙ

П. КОСТЫЧЕВА.

Handwritten scribble



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Изданіе А. Ф. Девріена.

1892.

Курсорачка

№ 27
I 03.

2. прд.



(1913)



ПРЕДИСЛОВІЕ.

Настоящій сборникъ составленъ изъ статей, писанныхъ въ разное время. Первая статья напечатана въ 1881 году, а всѣ остальные—въ періодъ времени съ 1886 по 1891 года. Изъ всѣхъ моихъ статей я выбралъ помѣщенные здѣсь потому, что онѣ имѣютъ между собою тѣсную связь, такъ какъ во всѣхъ разсматривается въ сущности одинъ и тотъ же вопросъ—объ обеспеченіи лучшихъ и постоянныхъ урожаевъ на черноземѣ съ помощію такихъ средствъ, которыя имѣются у каждаго хозяина при обычныхъ способахъ веденія хозяйства. Давно уже и наши хозяева, и ученые сознаютъ недостатки въ нашихъ общепринятыхъ способахъ обработки и удобренія чернозема. Спеціальное изученіе этой почвы во всѣхъ мѣстностяхъ черноземной области европейской Россіи въ теченіе 10 лѣтъ слишкомъ привело меня къ заключенію, что наше неумѣнье обращаться съ черноземомъ происходитъ отъ двухъ причинъ: 1) отъ подражанія въ способахъ обработки западно-европейскимъ хозяевамъ, работающимъ при иномъ климатѣ и на почвахъ, не сходныхъ съ черноземомъ; вслѣдствіе этого правила, установленнаго западными хозяевами, для насъ оказываются непригодными; 2) отъ сохраненія на долгое время тѣхъ приемовъ въ обработкѣ земли и вообще тѣхъ способовъ пользованія землею, какіе пригодны только для хозяйствъ переложныхъ съ долгосрочными залежами. Я старался по возможности указать вѣрные средства къ улучшенію въ этомъ дѣлѣ.

Помѣщенные здѣсь статьи основаны отчасти на наблюденіяхъ, произведенныхъ мною въ разные годы въ хозяйствахъ

различныхъ мѣстностей черноземной области, а отчасти на изслѣдованіяхъ въ лабораторіи. Возбужденный мною въ этихъ статьяхъ вопросъ о правильной обработкѣ чернозема и рациональныхъ способахъ удобренія этой почвы обратилъ на себя вниманіе многихъ нашихъ практическихъ хозяевъ, и я могу считать себя нравственно вознагражденнымъ за мой трудъ, такъ какъ въ нашей сельско-хозяйственной литературѣ имѣются многочисленныя свидѣтельства того, что указанные мною принципы приняты, какъ полезныя, многими изъ нашихъ лучшихъ хозяевъ, а самые способы обсужденія вопросовъ, относящихся къ чернозему, существенно измѣнились и въ настоящее время согласуются съ моими указаніями.

Съ разныхъ сторонъ я получалъ выраженіе желаній, чтобы мои статьи о черноземѣ изданы были отдѣльною книгою, такъ какъ въ журналѣ („Сельское хозяйство и Лѣсоводство“), гдѣ онѣ были напечатаны, онѣ доступны не для всѣхъ желающихъ ознакомиться съ ними. Такъ какъ, по моему мнѣнію, въ моихъ статьяхъ заранѣе указаны были многія изъ причинъ неурожая предыдущаго года, и вмѣстѣ съ тѣмъ въ нихъ указывается на возможность частаго повторенія неурожаевъ, если только отношеніе нашихъ хозяевъ къ чернозему не измѣнится, то я полагаю, что изданіе ихъ будетъ полезно для лицъ, незнакомыхъ съ ними.

Нѣтъ сомнѣнія, что многіе частные вопросы, затронутые мною въ издаваемыхъ статьяхъ, потребуютъ для окончательнаго выясненія еще много труда и времени. Но для этого потребуются совокупныя усилія многихъ лицъ, и я буду считать мои желанія вполнѣ удовлетворенными, если настоящее изданіе поможетъ привлечь къ этому дѣлу новыхъ сотрудниковъ для столь важнаго практическаго дѣла. Направленіе необходимыхъ практическихъ наблюденій и изслѣдованій указано мною, смѣю думать, въ общихъ чертахъ и даже нѣкоторыхъ подробностяхъ правильно.

П. Костычевъ.

ИЗЪ СТЕПНОЙ ПОЛОСЫ ВОРОНЕЖСКОЙ И ХАРЬКОВСКОЙ ГУБЕРНІЙ,

(Наблюденія и изслѣдованія надъ почвою и растеніями).

1. Очерки залежнаго степнаго хозяйства.

Можно думать—и многіе дѣйствительно такъ думаютъ, что залежное хозяйство представляетъ самую простую систему, при которой хозяинъ и безъ научныхъ познаній можетъ вести дѣло хорошо, такъ какъ система эта возникла очень давно, когда никакихъ научныхъ знаній хозяева не имѣли, и въ сущности осталась неизмѣнною до настоящаго времени. Такое мнѣніе имѣеть за себя нѣкоторыя основанія только для случаевъ, когда земля у хозяина громаднй избытокъ; въ этихъ случаяхъ хозяинъ, выпашавши одинъ участокъ, переходитъ на другой, совсѣмъ не заботясь о томъ, что дѣлается съ первымъ, и т. д. Но при уменьшеніи количества свободныхъ земель хозяинъ не можетъ оставаться безучастнымъ къ землѣ выпашанной и оставляемой въ залежь, потому что приходится пользоваться и ею. Изъ этого возникла необходимость наблюдать, что дѣлается съ залежью, какія растенія появляются на ней сперва, какими замѣняются они потомъ и т. д.,— все для того, чтобы опредѣлить, нельзя ли вести дѣло такъ, чтобы на залежи произрастали преимущественно травы, полезныя для хозяйства, и возможно меньше было бы такихъ, которыя для хозяйства совсѣмъ не нужны.

Степные хозяева давно уже знаютъ многое относительно условій, способствующихъ появленію такихъ или иныхъ рас-

теній на залежахъ въ разное время; но въ литературѣ нашей только шестнадцать лѣтъ тому назадъ появилась статья г. Л. Черняева („Сельское Хозяйство и Лѣсоводство“, 1865 январь), въ которой впервые, сколько мнѣ извѣстно, описано чередованіе различныхъ травъ на залегахъ разной старости. Статья г. Черняева, при ея краткости, весьма обстоятельна, и въ ней есть много указаній, что чередованіе растений на залегахъ не всегда бываетъ одинаково, и что хозяинъ, употребляя различныя мѣры, можетъ вызвать появленіе разныхъ растений на залегахъ; не смотря на это, у многихъ лицъ составилось убѣжденіе, что на молодомъ залогѣ появляется сперва всегда бурьянъ, послѣ него залогъ покрывается пыреемъ, черезъ нѣсколько лѣтъ послѣ него залогъ зарастаетъ уже травами плотной стени — овечьимъ типчемъ, тонконогомъ и наконецъ ковылемъ.

Въ 1875 году въ журналѣ „Русское Сельское Хозяйство“ помѣщена статья г. Филипченко, подъ заглавіемъ: „Степное пастбище“, въ которой точно также рассматривается послѣдовательность въ появленіи разныхъ травъ на залегахъ различной старости и указываются нѣкоторыя средства, какими можно на нихъ вызвать появленіе желательной для хозяина растительности. Затѣмъ въ слѣдующемъ 1876 году вышла въ свѣтъ весьма важная для степныхъ хозяевъ книга г. Павловича: „О кормовыхъ травахъ, дикорастущихъ и воздѣлываемыхъ въ Украинѣ“. Въ ней хотя и нѣтъ особой главы о смѣнѣ однѣхъ травъ другими на земляхъ разной плотности, а описаны различныя кормовыя травы, каждая въ отдѣльности, но, изучая внимательно эту книгу, можно извлечь изъ нея много чрезвычайно цѣнныхъ указаній относительно залежнаго хозяйства. Изъ статьи Филипченко и изъ книги г. Павловича, также какъ и изъ статьи г. Черняева, можно убѣдиться, что степное залежное хозяйство совсѣмъ не такъ просто, какъ можно думать, не видѣвши его, и что во многихъ отношеніяхъ необходимо тщательное изученіе его, такъ какъ оно можетъ значительно улучшиться и сдѣлаться болѣе выгоднымъ, чѣмъ теперь.

„Я твердо убѣжденъ въ томъ, говоритъ г. Филипченко, что наша степь, не смотря на свой сухой климатъ, принадлежитъ къ сторонамъ, особенно благопріятнымъ развитію скотоводства вообще и къ пастбищному откармливанію животныхъ въ особенности; въ этомъ отношеніи ни сѣверная, ни средняя Россія не могутъ быть съ нею сравниваемы, и никогда эти части

имперіи не въ состояніи будутъ конкурировать со степью въ этихъ промыслахъ, если только степь *своевременно* будетъ надлежащимъ образомъ всесторонне изслѣдована, если она въ разнообразныхъ проявленіяхъ своихъ будетъ описана и освѣщена научными объясненіями, и если къ измѣненію степнаго хозяйства, сообразно измѣняющимся экономическимъ условіямъ степи, будетъ приложено научное знаніе“.

„Не одно степное пастбище, говоритъ тотъ же авторъ въ заключеніе своей статьи, но и почти всѣ остальные элементы степнаго хозяйства представляютъ собою рядъ явленій, нѣкъмъ неописанныхъ, нѣкъмъ неконстатированныхъ, нѣкъмъ неизслѣдованныхъ и необъясненныхъ, и что безучастіе изслѣдователей и наблюдателей къ интересамъ степи вообще тѣмъ болѣе непонятно, что степь разнообразіемъ всѣхъ отраслей ея хозяйства представляетъ столь интересную и поучительную картину, какую не можетъ представить изслѣдователю ни одно изъ хозяйствъ остальныхъ полосъ имперіи“.

Весною и настоящимъ лѣтомъ мнѣ пришлось видѣть наши степи въ Воронежской и Харьковской губерніяхъ; я имѣлъ возможность наблюдать, что съ ними дѣлается послѣ распаханія, каковы бываютъ въ разныхъ случаяхъ залого послѣ прекращенія пахоты и какъ они мало-по-малу опять превращаются въ степь. При этомъ болѣе 50.000 десятинъ никогда непаханныхъ степей, разныхъ залоговъ и пахоты различныхъ лѣтъ осмотрѣно мною очень подробно, такъ что, если оказывалось нужнымъ, я возвращался на одинъ участокъ по нѣскольку разъ, для лучшаго сравненія его съ другими, и ходилъ всюду пѣшкомъ, потому что при поѣздкѣ можно упустить изъ виду много особенностей, весьма интересныхъ. Все видѣнное привело меня къ убѣжденію, что степное залежное хозяйство имѣетъ своеобразную привлекательность, только ему одному присущую. Въ хозяйствахъ болѣе интенсивныхъ сорныя травы и другія неблагоприятныя для культурныхъ растений условія устраняются съ помощью искусственныхъ мѣръ; въ залежномъ хозяйствѣ приходится взаимно этого пользоваться конкуренціею между дикими растеніями и различными естественными условіями: хозяинъ здѣсь обрабатываетъ почву извѣстнымъ образомъ между прочимъ и для того, чтобы у него на залежахъ одни дикія растенія взяли верхъ надъ другими; онъ начинаетъ снова пахать землю, когда съ ея поверхности исчезнутъ опас-

ныя для культурныхъ растений травы и замѣняются другими, которыя на распаханыхъ мѣстахъ не разрастаются и слѣдовательно не могутъ мѣшать произрастанію воздѣлываемыхъ растений и т. д. Поэтому степной хозяинъ долженъ обладать такими свѣдѣніями, при неимѣніи которыхъ хозяева другихъ мѣстностей могутъ обходиться безъ особеннаго вреда для себя; главнымъ же образомъ при залежномъ хозяйствѣ необходимо хорошо ознакомиться съ дикою растительностью своей мѣстности, съ ея свойствами и потребностями. Необходимость познаній такого рода вида между прочимъ изъ того, что крестьяне степныхъ мѣстъ знаютъ свои травы гораздо лучше, чѣмъ крестьяне другихъ мѣстностей свои травы. При хорошемъ познаніи окружающей растительности хозяинъ по произволу можетъ управлять ею, вызывая появленіе па залегахъ такихъ растений, въ разныхъ случаяхъ различныхъ, которыя для его хозяйства наиболѣе полезны.

Неполнота нашихъ свѣдѣній о степныхъ мѣстностяхъ побуждаетъ меня сообщить результаты моихъ наблюдений, произведенныхъ на мѣстѣ, и изслѣдованій, которыя отчасти производятся, отчасти будутъ произведены здѣсь надъ матеріалами, собранными въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ я былъ.

I.

Лица, невидавшія степей, склонны представлять ихъ себѣ довольно однообразными по растительности (по крайней мѣрѣ такъ было со мною); но достаточно одного взгляда на степь, чтобы разубѣдиться въ этомъ. Я, напротивъ, нигдѣ въ болѣе сѣверныхъ мѣстностяхъ не видѣлъ такого разнообразія растений, какъ на степяхъ Воронежской и Харьковской губерній.

Основной фонъ степной растительности на возвышенныхъ мѣстахъ — почти исключительно три злака: типецъ (*Festuca ovina*), тонконогъ (*Koeleria cristata*) и ковыль (*Stipa pennata*)¹⁾. Въ

¹⁾ Относительно волосистаго ковыля (*Stipa capillata*) я ничего не могу сказать, потому что онъ поздно выбрасываетъ метелки и потому нельзя было отличить его. Что касается другихъ степныхъ злаковъ, то въ первое время я не могъ разобрать, какал трава зовется мѣстными жителями тонконогомъ и какал типцемъ (въ Воронежской губ. „кипецъ“), и только потомъ окончательно убѣдился, что названіе „типецъ“ прилагается исключительно къ одному листыльгъ *Festuca*

и въ некоторыхъ мѣстахъ къ нимъ присоединяется еще высокорослый косярь (*Bromus erectus*), но онъ произрастаетъ въ значительныхъ количествахъ (и даже иногда преобладаетъ надъ другими злаками) въ немногихъ видѣнныхъ мною мѣстахъ, большею частью не очень высокихъ по положенію.

Упомянутые выше первые три злака растутъ или въ смѣси между собою, или какой-нибудь одинъ изъ нихъ вытѣсняетъ другіе, такъ что можно встрѣтить нѣсколько десятильчистаго ковыля, чистаго типца или чистаго тонконога. *Bromus erectus* одинъ никогда не растетъ.

Въ мѣстахъ низменныхъ, напр. въ широкихъ, сплошь покрытыхъ дерномъ оврагахъ и ложбинахъ всѣ эти злаки вытѣсняются обыкновеннымъ мятликомъ (*Poa pratensis*), однимъ, или въ смѣси съ высокой овсяницей (*Festuca elatior*); типецъ, тонконогъ и ковыль хотя попадаются и здѣсь, но единичными кустами и въ небольшомъ количествѣ.

Типецъ, тонконогъ и ковыль суть злаки многолѣтніе, кустистые; каждый изъ нихъ образуетъ широкій кустъ въ родѣ плоской круглой кочки съ весьма плотнымъ пучкомъ листьевъ и необычайно глубокими корнями; корни ковыля, напр., я имѣлъ случай прослѣживать—въ видѣ большой густой мочки—до глубины полутора аршинъ на очень плотномъ глинистомъ черноземѣ. Вслѣдствіе такого роста этихъ злаковъ, ихъ кусты не могутъ занять сплошь всей площади почвы; даже если въ нѣкоторыхъ мѣстахъ края кустовъ соприкасаются, то между каждыми четырьмя кустами остается незанятымъ четырехугольникъ съ вогнутыми внутрь сторонами. Но обыкновенно кусты типца, тонконога и ковыля находятся въ нѣкоторомъ, хотя и маломъ, разстояніи одинъ отъ другого, а отъ этого площадь незанятой ими земли становится довольно значительною. При ходьбѣ по степи пѣшкомъ нога постоянно соскальзываетъ съ плотныхъ кустовъ злаковъ въ промежутки между ними.

Всѣ пространства между кустами тонконога, типца и ковыля

овина, образующимъ весьма характерные густые зеленые щетнистые пучки, появляющіеся очень рано весной. „Тонконогомъ“ (въ Воронежской губ. „метличка“) называются безразлично стебли *Festuca ovina* и *Koeleria cristata*. Многие мѣстные жители знаютъ, что тонконогъ растетъ изъ типца (какъ объяснилъ мнѣ одинъ крестьянинъ), когда типу нужно дѣлать сѣмена. Во избѣжаніе сбивчивости и по примѣру другихъ, я вездѣ типцомъ называю—*Festuca ovina*, а тонконогомъ—*Koeleria cristata*.

заняты растеніями, придающими степи необыкновенную пестроту и разнообразіе. Кусты злаковъ остаются постоянно въ теченіе цѣлаго лѣта и только желтѣютъ во время засухъ а между ними постоянно появляются и довольно быстро отцвѣтаютъ разные травы изъ другихъ семействъ. Поэтому степь въ хорошіе годы пестрѣетъ самыми причудливыми сочетаніями цвѣтовъ; по нѣкоторыя травы по временамъ и мѣстами являются въ преобладающемъ количествѣ. Въ началѣ мая, напр., степь мѣстами, если посмотрѣть на нее пригнувшись немного, представляется ярко-малиновою отъ крупныхъ цвѣтовъ узколистватаго піона (*Peonia tenuifolia*, — „алый цвѣтъ“ въ Воронежской, „воронецъ“ въ Харьковской губ.); почти въ то же время, или вслѣдъ затѣмъ, она мѣстами ярко-желтая отъ цвѣтовъ *Senecio vernalis*, а если нагнуться еще ниже — тѣ же мѣста окажутся фіолетовыми отъ цвѣтовъ *Veronica Austriaca*. Позднѣе на ней являются высокорослые шалфеи (*Salvia nutans* [бабки] и *S. pratensis*), много молочая (*Euphorbia*), разные виды астрагала, *Trifolium alpestre*, вязель (*Coronilla varia*); послѣ нихъ *Melampyrum argense*, разные виды василька съ красными и желтыми цвѣтами, скабіозы и т. д. Кромѣ этихъ, конечно, появляется множество растеній въ меньшемъ количествѣ, — однимъ словомъ степь постоянно мѣняетъ свои цвѣта и ихъ разнообразныя сочетанія.

Почва степей, какъ всѣмъ извѣстно, необычайно плотна даже въ тѣхъ случаяхъ, когда въ ней много песку. Весною, однако, она размокаетъ до значительной глубины; если тогда по ней ходитъ крупный скотъ (въ особенности рогатый), то ноги его погружаются довольно глубоко, и между кочками степныхъ злаковъ остаются послѣ этого ямки, глубиною иногда до $1\frac{1}{2}$ вершковъ. Послѣ такого размочанія и разбуханія ¹⁾, при однообразномъ строеніи и плотности почвы съ глубины и до верха, она высыхаетъ и ссыхается вся равномерно; отъ этого впослѣдствіи въ сухое время года на ней если и образуются трещины, то сравнительно неширокія, идущія внизъ,

1) Сухая плотная почва, даже чистый, очень мелкій кварцъ, при пролитыи водою, разбухаетъ съ необычайною силою, такъ что разрываетъ очень прочные сосуды. Разбуханіе, очевидно, происходитъ вслѣдствіе того, что вода, притягиваясь твердыми частицами почвы, вдвигается между ними и увеличиваетъ разстоянія ихъ одной отъ другой, — подобно тому, какъ въ органическихъ веществахъ.

постепенно съживаясь, тогда какъ на залогахъ трещины бывають совсѣмъ пныя.

При распаханіи степей—что можно сдѣлать только плугомъ въ нѣсколько паръ воловъ—дернъ оборачивается книзу, и по пласту сѣютъ обыкновенно наиболѣе дорогія растенія. Въ первые годы, какъ извѣстно, поднятая почва отличается наибольшимъ плодородіемъ, но потомъ—въ мѣстахъ, видѣнныхъ мною, черезъ четыре уже года—урожайность ея значительно падаетъ и затѣмъ уже, при одинаковой обработкѣ и другихъ равныхъ условіяхъ, довольно долго можетъ давать почти одинаковые урожаи. Въ объясненіе плодородія новей приводятъ обыкновенно двѣ причины: 1) оставаясь долгое время въ покоѣ, почва, какъ говорятъ, при произрастаніи на ней травъ съ глубокими корнями, обогащается въ верхнемъ слоѣ, гдѣ потомъ будутъ развиваться корни культурныхъ растеній, питательными веществами на счетъ нижнихъ слоевъ; 2) на новяхъ между культурными растеніями не появляется сорныхъ травъ. Послѣднее дѣйствительно справедливо: отсутствіе сорныхъ травъ на посѣвахъ по нови весьма рѣзко бросается въ глаза при сравненіи съ посѣвами на старой пахотѣ. На новяхъ, если пахота была удовлетворительна, весьма рѣдко можно видѣть сорныя травы, да и то преимущественно только кусты злаковъ на неперевернутыхъ мѣстахъ пласта.

Что касается первой причины, то я не могу придавать ей того значенія, какое обыкновенно приписывается ей; черноземъ не можетъ въ значительной степени истощиться въ какія-нибудь четыре или пять лѣтъ. Роскошное развитіе сорныхъ растеній на старой пахотѣ и урожаи культурныхъ растеній при благоприятной погодѣ показываютъ, что въ почвѣ, паханной пять-шесть лѣтъ, содержится вполне достаточный для роскошнаго развитія растеній запасъ питательныхъ веществъ.

По моему мнѣнію, плодородіе нови объясняется совершенно иною причиною: достаточно разсмотрѣть хорошенько пласты, чтобы убѣдиться въ особенномъ *механическомъ строеніи* почвы на новяхъ, рѣзко отличающемся отъ строенія почвы на пашняхъ болѣе старыхъ.

Если взять въ руки кусокъ пласта въ серединѣ лѣта на первый годъ посѣва по поднятой нови, то даже при значительной величинѣ его онъ не разламывается; если, взявши его въ одну руку, сильно ударить его острымъ краемъ лопаты

(лопата со мною была очень острая, стальная), то онъ не разрушается при этомъ, и лопата или соскальзываетъ съ него, или углубляется въ него незначительно. При такой связности большихъ частей пласта, онъ не представляютъ цѣльныхъ большихъ комьевъ, но состоятъ изъ однихъ только мелкихъ комочковъ—величиною по большей части отъ чечевицы до крупной горошины; всѣ эти комочки связаны между собою по всевозможнымъ направленіямъ—въ родъ бусъ—питами корней бывшихъ степныхъ злаковъ; корни въ такой степени еще крѣпки въ это время, что ише изъ нихъ съ трудомъ можно перервать. Листья и стебли бывшей степной растительности на обороченной внизъ сторонѣ пласта въ это время обыкновенно уже на столько перегниваютъ, что ихъ легко можно растирать между пальцами.

Такое строеніе пластовъ въ высней степени благоприятно для посѣянныхъ на нови растений. Пластъ вслѣдствіе значительной плотности отдѣльныхъ его комочковъ остается сверху всегда рыхлымъ (что я наблюдалъ во всѣхъ видѣнныхъ мною случаяхъ) даже послѣ очень сильныхъ дождей; дожди не могутъ разбить или размочить отдѣльныхъ, очень плотныхъ комочковъ, составляющихъ пласть, тогда какъ тѣ же дожди на мягкихъ земляхъ образуютъ порядочную корку. Отъ этого влага въ нижней части пласта держится долѣе, внутренность пласта всегда доступна атмосферному кислороду, а земля тотчасъ же подъ пластомъ постоянно остается сырою; на нетронутой цѣливѣ или на мягкой землѣ влагу можно замѣтить на глазъ или на ошупь не иначе, какъ въ болѣе глубокихъ слояхъ.

Такое строеніе почвы только и можетъ быть на повахъ; никакія мѣры ни при какихъ условіяхъ не могутъ придать мягкой землѣ такого строенія, такъ какъ въ подобной землѣ отдѣльные комочки никогда не могутъ быть такъ прочны, какъ на нови, и потому даже при лучшей обработкѣ мягкая земля послѣ сильнаго дождя образуетъ корку, чего на нови не бываетъ; поэтому состояніе нови вполне соответствуетъ идеальному требованію относительно конечнаго результата механической обработки почвы, т.-е. относительно того, чтобы весь пахотный слой, начиная съ поверхности его, оставался постоянно рыхлымъ, а земля подъ нимъ влажною.

Подобное строеніе почвы въ значительной степени сохраняется и на слѣдующій (второй) годъ посѣва по обороченному

пласту; въ это время однако корни бывшихъ степныхъ растений дѣлаются уже трухлыми, пластъ легко разрубается лопатою, и пробуя, па сколько связаны между собою отдѣльные комочки пласта, легко убѣдиться, что даже легкая борона слѣда въ 3 можетъ вполне разбить поверхность пласта; между отдѣльными комками въ это время находится уже замѣтное количество мелкой земли, которая послѣ дождей мѣстами сливается и залѣпляетъ промежутки между отдѣльными комочками. На третій годъ измѣненіе идетъ дальше, а па четвертый, большею частью на пятый (на почвахъ, которыя я видѣлъ), въ нѣкоторыхъ же случаяхъ и на шестой годъ нельзя уже отличить недавнюю повь отъ давнишней мягкой пахоты, — по крайней мѣрѣ при старательныхъ и многократныхъ сравненіяхъ мнѣ не удалось найти никакихъ отличительныхъ признаковъ между этими пашнями.

Со втораго года пахоты начинаютъ между хлѣбами поселяться сорныя травы и при томъ тѣ именно травы, которыя па степи растутъ па голыхъ мѣстахъ между кустами ковыля, типца и тонконога, за исключеніемъ рѣдкихъ случаевъ, когда сорныя травы бываютъ высѣяны вмѣстѣ съ сѣменами хлѣбнаго растенія. Сорныя травы на второй годъ уже сильно засоряютъ поля, но въ еще большемъ количествѣ являются па третій и слѣдующіе годы. Уменьшеніе урожая въ послѣдствіе измѣненія въ физическихъ свойствахъ почвы ¹⁾ и обиліе сорныхъ травъ, для уничтоженія которыхъ требуется большое количество труда при выпалываніи или особенно тщательная обработка почвы, въ степныхъ мѣстахъ необычная, заставляють хозяина пускать землю въ залежь; такимъ образомъ вмѣсто степи и пашни является *залогъ* ²⁾.

¹⁾ Что это дѣйствительно такъ, можно видѣть изъ того, что уменьшеніе урожая въ строго параллельно съ измѣненіемъ строснія повя, и останавливается, когда въ строеніи дальнѣйшихъ перемѣнъ больше не происходитъ.

²⁾ Запущенныя изв.-подъ пахоты земли носятъ въ посѣщенныхъ мною мѣстностяхъ названіе залоговъ или (рѣже) облоговъ; такъ какъ общеупотребительнаго въ литературѣ названія „перелогъ“ и видѣ не слышалъ, то, сообразно мѣстной степной терминологіи, употребляю преимущественно слово „залогъ“.

II.

На залогахъ и пашняхъ почва (если разсматривать ее всю, а не одинъ пахотный слой) имѣетъ неодинаковое строеніе въ верхнемъ и нижнемъ слояхъ, между тѣмъ какъ степная почва отличается однообразнымъ строеніемъ и одинаковою плотностью во всѣхъ слояхъ. Вслѣдствіе этого высыханіе почвы въ обоихъ случаяхъ происходитъ не одинаково и сопровождается разными явленіями.

Въ степной почвѣ передача воды изъ одного слоя въ другой совершается безпрепятственно, и потому не можетъ никогда быть такихъ случаевъ (за исключеніемъ времени вскорѣ за дождемъ), чтобы два, рядомъ лежащихъ, слоя при одинаковомъ составѣ содержали замѣтно различныя количества влажности. Если какой-либо слой степной почвы высыхаетъ, то въ него по мѣрѣ высыханія движется вода изъ сосѣднихъ слоевъ, и отъ этого по всей почвѣ содержаніе влажности весьма медленно повышается по мѣрѣ углубленія; глубина корневой системы у степныхъ растений еще болѣе способствуетъ равномерному высыханію почвы, такъ какъ корни поглощаютъ воду изъ слоевъ разной глубины и притомъ изъ слоевъ болѣе влажныхъ въ ббльшемъ количествѣ на одинаковое число дѣятельныхъ корневыхъ мочекъ. Вслѣдствіе всего этого, какъ уже указано выше, разбухшая весною степная почва ссыхается потомъ на всей глубинѣ равномерно. Если во время сильныхъ жаровъ почва на степи иногда и трескается, то трещины эти никогда не могутъ быть многочисленны; для образованія трещинъ почва между ними должна быстро сжаться, между тѣмъ въ степи вслѣдствіе постепенности высыханія почва во всей ея массѣ на столько стягивается, что дальнѣйшее сжатіе ея не можетъ быть значительнымъ. Трещины на степной почвѣ идутъ въ глубину, постепенно суживаясь, по мѣрѣ увеличенія влажности въ нижнихъ слояхъ, т.-е. по мѣрѣ меньшаго ея сжатія.

На залогахъ и пашняхъ дѣло происходитъ иначе. Тамъ сверху лежитъ рыхлый слой на слояхъ очень плотныхъ; такъ какъ въ рыхломъ слоѣ капиллярныя промежутки между частицами шире, чѣмъ въ нижнихъ, плотныхъ слояхъ, то передача воды изъ нижнихъ слоевъ въ верхніе не можетъ происходить

здѣсь безпрепятственно: верхній слой высыхаетъ независимо отъ слоевъ нижнихъ, такъ какъ не получаетъ изъ нихъ или получаетъ очень мало воды; нижніе слои, не смотря на сухость верхняго, остаются довольно влажными сравнительно съ такими же слоями степной почвы. По всему этому и сжатіе (ссыхание) верхнихъ слоевъ на пашняхъ и залогахъ происходитъ внѣ связи съ нижними слоями, независимо отъ нихъ, и такъ какъ безъ притока воды снизу высыхание здѣсь происходитъ сравнительно быстрѣе, то верхній слой даетъ крупныя трещины, площадь которыхъ иногда только вчетверо меньше площади, занятой твердыми частями почвы¹⁾, т.-е. сжатіе почвы доходитъ иногда до 20% ея объема. Трещины эти, при ихъ значительной ширинѣ, однако, не глубоки, и доходятъ только до плотнаго, нетронутаго плугомъ слоя, имѣя какъ вверху, такъ и внизу почти одинаковую ширину. Если въ трещину запустить лопату и нагнуть ее, то обыкновенно весь кусокъ почвы, лежащій между трещинами, легко отдѣляется отъ нижнихъ плотныхъ слоевъ, такъ что отсутствіе тѣсной связи между этими слоями становится очевиднымъ. На почвахъ плотныхъ, долго сохраняющихъ свое строеніе, я находилъ такое отсутствіе связи между верхними и нижними слоями даже на 6 и 7-лѣтнихъ залогахъ; на почвахъ, съ значительною примѣсью песку, напротивъ, сліяніе этихъ слоевъ происходитъ быстрѣе, и я находилъ на такихъ почвахъ 7—8-лѣтніе залого, у которыхъ нижняя часть бывшаго пахатнаго слоя, по крайней мѣрѣ, уже до $\frac{1}{3}$ слилась съ плотными слоями, нетронутыми плугомъ.

Вообще возвратъ почвы изъ состоянія пашни къ состоянію степи начинается съ нижнихъ частей бывшаго пахатнаго слоя; нижнія части его начинаютъ сливаться съ непосредственно подъ ними находящимися частями нетронутаго плугомъ слоя, между тѣмъ какъ поверхностный слой остается еще рыхлымъ; въ промежуточныхъ слояхъ между ними плотность увеличивается постепенно по мѣрѣ углубленія. Въ этомъ случаѣ трещины въ почвахъ хотя и доходятъ тоже до нетронутаго слоя, но отличаются отъ трещинъ на молодыхъ залогахъ тѣмъ, что быстро суживаются по мѣрѣ углубленія.

¹⁾ Для опредѣленія площади трещинъ я, срубавши траву, снималъ очертавія ихъ на прозрачній колленкоръ и затѣмъ измѣрялъ (въ одномъ масштабѣ) ихъ величину и величину площадей, ограниченныхъ трещинами, подобно тому, какъ измѣряются на планахъ площади, ограниченные кривыми линіями.

Трещины на залогахъ, повидимому, играютъ весьма важную роль при слияніи верхняго рыхлаго слоя съ плотными нижними. Если аккуратно снять нѣсколько кусковъ верхняго нетрескаваго слоя вплоть до плотнаго, бывшаго подпахатнаго слоя, то на послѣднемъ видны будутъ отпечатки всѣхъ трещинъ въ видѣ болѣе или менѣе высокихъ валиковъ, очень плотныхъ, повидимому вполне слившихся съ плотными нижними слоями почвы. Очевидно, валики эти образовались изъ земли, падавшей въ трещины съ ихъ краевъ. Такое западаніе почвы можетъ обуславливаться двумя причинами: 1) морозами и 2) дождями.

Такъ какъ дѣйствіе морозовъ на почвы до сихъ поръ нигдѣ не изложено какъ слѣдуетъ, то я долженъ сдѣлать здѣсь хотя самый краткій очеркъ этого дѣйствія.

Изъ изслѣдованія г. Фадѣева мы знаемъ, что отъ морозовъ земля сжимается, какъ при высыханіи. Но при этомъ изслѣдованіи на морозъ выставлялись небольшие куски почвы, и притомъ выставлялись такъ, что морозъ дѣйствовалъ на нихъ со всѣхъ сторонъ одинаково. Вслѣдствіе этого при сказанныхъ опытахъ не могли обнаружиться всѣ явленія, наблюдаемыя при замерзаніи почвы въ дѣйствительности ¹⁾.

На почву въ ея естественномъ положеніи морозы дѣйствуютъ только сверху, причѣмъ земля, смотря по силѣ и продолжительности морозовъ, промерзаетъ на большую или меньшую глубину. Представимъ себѣ, что на почву дѣйствуетъ не сильный, но довольно продолжительный морозъ, отъ котораго земля промерзаетъ, напр., до глубины $\frac{1}{4}$ вершка. Въ этомъ случаѣ сжатію отъ замерзанія подвергается только этотъ верхній слой почвы; въ немъ образуется тогда система трещинъ совершенно такъ же, какъ при быстромъ высыханіи его въ жаркое время. Вслѣдъ за образованіемъ трещинъ, замерзшій слой отстаетъ отъ слоевъ ниже лежащихъ, въ видѣ разной величины скорлупокъ, края которыхъ приподняты, а середина углублена,—явленіе опять вполне сходное съ тѣмъ, какое бываетъ при засыханіи слившейся отъ дождей верхней корки на поверхности почвы. Причины явленія въ обоихъ случаяхъ тѣ

¹⁾ Нижеслѣдующее изложеніе проверено мною неоднократно наблюдениемъ, для которыхъ въ особенности была благоприятная осень прошлаго года, когда послѣ наступленія морозовъ долгое время очень удобно было слѣдить за ихъ дѣйствіемъ на почву.

же самыя, т.-е. большее сжатіе поверхности скорлупокъ: въ одномъ случаѣ—отъ мороза, въ другомъ—отъ дѣйствія солнца и сухаго воздуха. Нижняя сторона скорлупокъ, отщепляющихся отъ почвы при морозахъ, представляетъ границу, до которой простирается дѣйствіе морозовъ; снявши скорлупку, мы часто можемъ видѣть подъ нею цѣлую щетку кристалликовъ льда, которые, въ видѣ маленькихъ столбиковъ, поднимаютъ скорлупку снизу; наблюдая за отщепленіемъ скорлупокъ, можно замѣтить, что онѣ приподнимаются съ теченіемъ времени выше и выше, между тѣмъ столбики льда не обрываются, а соединяютъ скорлупку съ нижними слоями, такъ что кристаллики льда растутъ—очевидно, въ нижнихъ частяхъ вслѣдствіе притока воды снизу и скопленія ея у центровъ кристаллизаціи. Если такимъ образомъ происходитъ замерзаніе почвы, образующей склонъ, напр., на откосахъ канавъ, на обрывистыхъ берегахъ рѣчекъ, на пластахъ послѣ пахоты и т. п., то отщепившіяся скорлупки скатываются внизъ, обнажаютъ слѣдующій слой почвы, съ которымъ происходитъ то же самое, и т. д. На крутыхъ обрывахъ овраговъ, гдѣ снѣгъ долго не можетъ закрыть почвы, вслѣдствіе такого процесса отщепленія сваливается внизъ иногда весьма большое количество земли, и берегъ становится какъ бы подкопаннымъ, а снѣгъ, лежащій у подошвы обрыва, постоянно засыпается землей. При долгомъ безснѣжьи отъ той же причины сильно портятся откосы канавъ.

Свалившіяся скорлупки обыкновенно разбиваются на отдѣльные, болѣе мелкіе комочки, но не на отдѣльныя частички почвы. Изъ всего сказаннаго очевидно, что морозъ дѣйствуетъ на почву, раздѣляя ее на отдѣльные куски, но каждый изъ такихъ кусковъ будетъ плотнѣе первоначальной нетронутой морозомъ почвы.

Отщепленіе скорлупокъ почвы несомнѣнно должно происходить въ трещинахъ почвы на ихъ стѣнкахъ, такъ какъ въ нихъ условія для указаннаго выше дѣйствія мороза наиболѣе благоприятны: въ трещинахъ, даже при сильномъ морозѣ, не можетъ быть сильнаго промерзанія сразу, и перемены холода не могутъ быть тамъ такъ рѣзки. Если морозы и оттепели осенью будутъ смѣняться, то со стѣнокъ трещинъ свалится очень много земли, которая при дождяхъ будетъ размокать и сливаться съ нижними плотными слоями почвы.

Посредствомъ дождевой воды точно также въ трещины ска-

тится большое количество земли; если дождь на столько силенъ, что не успѣваетъ поглощаться почвою, то всѣ очень мутные потоки, образующіеся на ея поверхности, сливаются въ трещинахъ, размывая при этомъ ихъ стѣнки. Земля, принесенная такимъ образомъ сверху, отлагается на днѣ трещинъ уже въ видѣ очень плотнаго слоя, вполне сливаясь съ размоченною при этомъ поверхностью бывшаго подпахатнаго слоя.

Наконецъ, при всякомъ очень сильномъ дождѣ вода, проникающая сравнительно легко сквозь верхній рыхлый слой, можетъ застаиваться отчасти на поверхности нижняго плотнаго слоя, который представляетъ значительное препятствіе для проникновенія ея въ глубь; застоившаяся хотя не на долгое время вода непременно будетъ размачивать поверхность плотнаго слоя и нижнюю часть рыхлаго, способствуя ихъ сліянію.

Весною обыкновенно всѣ верхніе слои почвы размокаютъ на сколько, что трещины въ нихъ исчезаютъ, наполняясь въ значительной степени смытою въ нихъ, плотно осѣвшею землею. Затѣмъ, когда почва снова высохнетъ и растрескается, то трещины на залогахъ неизбѣжно должны образоваться уже на другихъ мѣстахъ, а не на тѣхъ, гдѣ онѣ были въ прошломъ году, потому что на мѣстахъ бывшихъ трещинъ почва будетъ болѣе плотна, а слѣдовательно не такъ легко можетъ подвергаться разрыву. По этой причинѣ трещины слѣдующаго года будутъ способствовать образованію плотнаго слоя уже на другихъ мѣстахъ, на слѣдующій годъ опять на новыхъ и т. д. Принимая въ расчетъ, что трещины составляютъ, какъ указано выше, значительный процентъ всей площади почвы, мы должны признать, что вліяніе ихъ на уплотненіе почвы весьма важно.

Такъ какъ при всѣхъ указанныхъ выше процессахъ плотный слой почвы образуется прежде всего въ нижней части рыхлаго, то уплотненіе всего бывшаго пахотнаго слоя, какъ уже сказано выше, начинается снизу и постепенно подвигается вверхъ, пока наконецъ не уплотнится весь верхній слой и не приметъ характера степной почвы. Уплотненіе это совершается вообще весьма медленно; я по крайней мѣрѣ видѣлъ мало примѣровъ, чтобы уплотненіе окончилось равнѣ 20 лѣтъ. На разныхъ почвахъ оно происходитъ съ различною скоростью: тѣ почвы, которыя прочно сохраняютъ свое строеніе (глинистыя съ значительнымъ содержаніемъ перегноя), не уплотняются

долѣ другихъ, тогда какъ почвы съ бѣльшимъ содержаніемъ песку (въ особенности при маломъ содержаніи перегноя) уплотняются быстрѣе.

Все сказанное выше не значитъ однако, что почва 20—25-ти лѣтняго залога по плотности становится одинаковою съ почвою никогда непаханной степи; въ теченіе этого времени почва теряетъ только то строеніе, какое она имѣла во время пахоты, т.-е. бывшіе комья пашни въ теченіе 20—25 лѣтъ уничтожаются и сливаются, вслѣдствіе чего образуется на всей глубинѣ одинаковый по строенію и плотности слой. Но *сложеніе* ¹⁾ почвы при этомъ будетъ совсѣмъ не таково, какъ въ непаханной степи. Въ этомъ можно убѣдиться при раскапываніи и обработкѣ старыхъ залоговъ, почва которыхъ при этомъ оказывается значительно подамливѣ степной даже послѣ 35-ти лѣтняго покоя; но по мѣрѣ старости залога она дѣлается все плотнѣе и плотнѣе. Изъ этого видно, что почва, вполне потерявшая строеніе, какимъ обладала во время пахоты, подъ вліяніемъ просачивающейся сквозь нее воды и подъ вліяніемъ попеременнаго размочиванія и высыханія (подробное разъясненіе дѣйствія ихъ было бы здѣсь неудобно) продолжаетъ измѣнять положеніе своихъ частицъ, стремясь распредѣлять ихъ такъ, чтобы въ данномъ объемѣ помѣстилось возможно большее количество ихъ. Такой процессъ несомнѣнно долженъ происходить съ бѣльшею медленностью, несравненно медленнѣе процесса перемѣны строенія почвы, и продолжается даже тогда, когда по растительности залогъ дѣлается одинаковымъ со степью.

III.

Выше сказано было, что въ хлѣбахъ со старостію пашни поселяется громадное количество сорныхъ травъ; тѣ же самыя

¹⁾ Подъ именемъ *строенія* почвы я разумѣю способъ раздѣленія ея на отдѣльные комки, между которыми заключаются большіе или меньшіе промежутки, наполненные воздухомъ или мелкою землею въ видѣ пыли. *Сложеніемъ* я называю способъ соединенія отдѣльныхъ частицъ въ комкахъ, т.-е. то, что у нѣмецкихъ писателей выражается терминномъ „das Gefüge“. Очевидно, что угловатыя частицы могутъ соприкасаться между собою разными гранями, ребрами и углами, причемъ между ними могутъ оставаться разной величины промежутки. Очевидно, что почва будетъ наиболѣе плотна въ томъ случаѣ, когда между ея отдѣльными частями будутъ промежутки наименьшіе изъ всѣхъ возможныхъ, или когда въ данномъ объемѣ помѣщено будетъ наибольшее число твердыхъ частицъ.

травы заселяютъ потомъ и залого, когда пахота будетъ прекращена. Эти сорные травы бываютъ различны, но всегда можно рѣзко отдѣлить другъ отъ друга два сорта этихъ сорныхъ травъ: въ одномъ случаѣ между хлѣбами и на залогахъ разрастаются злаки, которые мы назовемъ, въ отличіе отъ степныхъ, залежными злаками; въ другомъ случаѣ хлѣба засоряются и залого зарастаютъ разными травами изъ многихъ семействъ, но не изъ злаковъ. Всякую пашню и всякій залогъ можно отнести по его растительности къ одному изъ этихъ двухъ классовъ.

Мы остановимся сперва на разсмотрѣніи того случая, когда на пашняхъ и залогахъ растутъ не злаки, а другія растенія, которыя всѣ вмѣстѣ посятъ въ степной полосѣ общее названіе бурьяна.

Въ этомъ случаѣ каждый хозяинъ, если онъ предвидитъ, что у него залого будутъ бурьянистые (а предвидѣть это, какъ мы увидимъ ниже, опять дѣйствительно можетъ), въ состояніи заранѣе опредѣлить, какія именно растенія будутъ произрастать на залогахъ, и притомъ какія изъ нихъ будутъ преобладать надъ другими. Въ хлѣбахъ и на залогахъ произрастаютъ въ этомъ случаѣ растенія, находящіяся на непаханной степи между кустами тонконога, типца и ковыля, и притомъ, если по близости нѣтъ ничего кромѣ степей, исключительно только эти растенія въ такомъ же численномъ отношеніи между собою, въ какомъ находятся они на степи; такъ, если на степи много полыни, то она будетъ преобладать и на залогѣ; если степь заселена большимъ количествомъ какого-либо шалфея, то и на залогѣ тотъ же видъ явится въ преобладающемъ количествѣ; по близости участковъ съ большимъ количествомъ живучки (*Ajuga*) трава эта занимаетъ сплошь цѣлыя площади и на залогахъ; при большомъ количествѣ на степи какого-либо молочая (*Euphorbia*), сосѣдніе залого отличаются особымъ зеленоватожелтымъ цвѣтомъ отъ цвѣтовъ этого растенія и т. д. Однимъ словомъ, въ этихъ случаяхъ о растительности залого мы получимъ ясное понятіе, если представимъ себѣ, что злаки на степи исчезли, а разрослись одни растенія изъ другихъ семействъ пропорціонально ихъ настоящей численности.

Исключенія изъ этого представляютъ только тѣ случаи, когда въ хлѣбахъ поселяется какал-нибудь не-степная трава, сѣмена которой занесены съ сѣменами культурнаго растенія.

Въ такомъ случаѣ та же трава остается и на залогахъ, а съ нихъ переходить и на другіе сосѣдніе залогі, которые запущены будутъ позже. Къ числу такихъ травъ принадлежитъ, напр., какъ кажется, *Sinapis arvensis*, которой я на степяхъ не находилъ. Кромѣ того, сосѣдніе, болѣе старыя залогі могутъ вліять на растительность молодыхъ залоговъ, заселяя ихъ своими растеніями, вслѣдствіе чего численное отношеніе между разными растеніями на залогѣ будетъ иное, чѣмъ на сосѣдней степи. Общее правило однако будетъ такое, что на залогахъ растетъ только то, что растетъ вокругъ нихъ.

Залогъ покрывается такимъ образомъ бурьяномъ, какъ мы сказали, только въ нѣкоторыхъ случаяхъ, именно въ тѣхъ, когда обработка земли въ послѣдніе годы пахоты производится сохами или ралами, — вообще орудіями, непереворачивающими пластовъ, а только перемѣшивающими пахатный слой. При такой обработкѣ по причинамъ, которыя указаны будутъ ниже, на залогахъ не могутъ разрастись залежные злаки.

Не слѣдуетъ думать, что бурьянистые залогі всегда безполезны; напротивъ, для откармливанія овецъ нарочно стараются разводить бурьяны на залогахъ, и мнѣ рассказывали про нѣкоторыя крупныя купеческія хозяйства съ обширнымъ овцеводствомъ, куда приказчики навимаются (или, по крайней мѣрѣ, нанимались прежде) съ обязательствомъ распахать на свой счетъ и въ свою пользу известное число десятинъ земли съ тѣмъ, чтобы заселить залогі бурьяномъ. Но и помимо этого иногда бываетъ, что на бурьянныхъ залогахъ растутъ травы, полезныя для хозяйства вообще, преимущественно мотыльковыя. Въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ я былъ, всего чаще изъ этихъ травъ разрастается на залогахъ донникъ (*Melilotus officinalis*). Но почти всѣ крестьяне (въ юговосточной части харьковской губ.) совсѣмъ не признаютъ этихъ травъ полезными, и я видалъ не разъ, что при косьбѣ изъ трети косцы, конечно, заинтересованные при такомъ условіи въ большемъ сборѣ сѣна, обходили мѣста, заросшія сплошь эспарцетомъ (*Onobrychis sativa*), такъ какъ по словамъ ихъ „бурьянъ этотъ для корма ничего не стоитъ“. Точно также если на залежи или въ степи растетъ много донника, то на подобныя участки трудно найти косцовъ изъ части укоса, потому что никто не желаетъ косить бесполезную, по общему мнѣнію, траву. Полезными травами на бурьянистыхъ залогахъ считаются только разные виды вики,

вязель (*Coronilla varia*) и нѣкоторые виды астрагала, послѣдѣе общее имя „горошковъ“. Но эти травы преобладаютъ надъ другими на залогахъ весьма рѣдко, такъ что мнѣ пришлось только одинъ разъ найти залогъ, на которомъ были громадные узоры лиловаго цвѣта отъ разросшейся въ большомъ количествѣ птичьей вики (*Vicia Cracca*).

Если въ хозяйствѣ нѣтъ большого количества овецъ (т.-е. слѣдовательно въ большинствѣ хозяйствъ), то бурьянистые залогі совершенно бесполезны. И въ самомъ дѣлѣ, какую пользу можетъ извлечь хозяинъ изъ участка, заросшаго—иногда десятками десятинъ сплошь—полынью, осотомъ (*Cirsium arvense*), васильками (*Centaurea*) и т. п. травами, или смѣсью ихъ съ другими, подобными имъ въ хозяйственномъ отношеніи, растеніями? Полный размѣръ этого невыгоднаго условія опредѣляется тѣмъ (и я въ особенности считаю нужнымъ указать на это обстоятельство), что, *если залогъ сплошь заросъ сильнымъ бурьяномъ изъ многолѣтнихъ травъ, то на немъ въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ ничего кромѣ бурьяна не будетъ. Въ этомъ случаѣ бурьянъ часто вытѣсняется только степными злаками, т.-е. тонконогомъ, типцемъ и ковылемъ. Слѣна растительности происходитъ такимъ образомъ, что бурьянистый залогъ прямо преобразуется въ степь.*

Преобразование это чрезвычайно интересно, и я могъ наблюдать его во многихъ случаяхъ, потому что въ нѣсколькихъ мѣстахъ имѣлъ возможность изслѣдовать рядомъ лежащія залогі отъ 2 до 10-лѣтней старости, и притомъ залогі, окруженные съ разныхъ сторонъ обширными степными участками.

Въ первые годы, когда еще почва очень рыхла, бурьяны на залогахъ разрастаются необыкновенно роскошно, и съ ними немисляма конкуренція никакихъ злаковъ: всякій злакъ будетъ такъ затѣненъ листвою бурьяновъ и затѣсенъ вѣтвями ихъ стеблей, что можетъ развиваться только весьма скудно. Бурьянъ растетъ какъ лѣсъ, выше человѣческаго роста, съ болѣе низкимъ подсѣдомъ изъ разнообразнѣйшихъ растеній, изъ которыхъ иныя (большею частію разные виды *Stellaria*, *Cerastium* и другихъ звѣздчатковыхъ) стелятся близъ самой поверхности почвы, между тѣмъ какъ нѣкоторыя сложноцвѣтныя, крестоцвѣтныя и губоцвѣтныя вырастаютъ иногда до 3 аршинъ вышиною. Такъ бываетъ года два, три, даже четыре; но если степь близка, а пространство залога невелико, то уже съ пер-

выхъ лѣтъ на немъ можно пайти всё степные злаки, т.-е. и типецъ, и тонконогъ, и ковыль. Въ подобныхъ случаяхъ сѣмена этихъ злаковъ могутъ легко разсѣваться по залогу ¹⁾; пользуясь всякимъ ключкомъ, мало-мальски удобнымъ для развитія, злаки эти укореняются мѣстами и растутъ въ видѣ отдѣльныхъ, незначительныхъ по величинѣ кустовъ кое-гдѣ изрѣдка между бурьяномъ, такъ что иногда на нѣсколькихъ десяткахъ квадратныхъ саженъ едва можно найти кустъ какого-нибудь изъ этихъ злаковъ. Запимая сперва такое скромное положеніе, злаки эти, разъ укоренившись, уже никакими средствами (кромѣ пахоты) не могутъ быть вытѣснены съ занятыхъ ими мѣстъ. Корни ихъ очень глубоки, такъ что засухи, въ сильной степени подавляющія развитіе бурьяна, не вредятъ имъ, а напротивъ только способствуютъ болѣшему развитію ихъ, ослабляя конкуренцію бурьяна. Поэтому, съ каждымъ годомъ кусты этихъ злаковъ дѣлаются все больше и больше. Съ поселеніемъ ихъ на залогъ условія для разсѣванія сѣмянъ ихъ между бурьяномъ становятся благоприятнѣе, между тѣмъ какъ бурьянъ при постепенномъ уплотненіи почвы становится все мельче и мельче, растетъ уже не такъ густо и слѣдовательно не столь сильно отбныаетъ почву и стѣсняетъ злаки. Поэтому мѣстъ, благоприятныхъ для прорастанія и развитія тонконога, типца и ковыля, становится больше, количество кустовъ этихъ злаковъ и размѣры кустовъ увеличиваются. Ковыль или типецъ, изъ года

¹⁾ Изъ степныхъ злаковъ ковыль, какъ извѣстно, обладаетъ способностью не только легко разсѣвать свои сѣмена на далекія разстоянія (причемъ длинныя ости способствуютъ переносу ихъ вѣтромъ), но и углубляться въ почву, что и имѣлъ возможность наблюдать постоянно. У сѣмянъ ковыля на нижней части находится весьма твердый, острый, какъ игла, шипъ, поставленный нѣсколько вкось на подобіе конца штопора. Нижняя часть ости, будучи сперва прямою, послѣ созрѣванія и высыханія сѣмени оказывается скрученною на множество оборотовъ. Благодаря этому (какъ замѣтилъ Ф. Дарвинъ) сѣмена ковыля, ткнувшись остриемъ въ землю, отъ скручиванія ости поворачиваются много разъ въ одну сторону и заворачиваются въ почву. Заворачиваніе это продолжается очень долго, благодаря тому, что ость отъ переменъ влажности днемъ и ночью, то раскручивается до нѣкоторой степени, то скручивается вновь. На земляхъ рыхлыхъ (на залогахъ, у кротовыхъ ходовъ, у сурковыхъ норъ и т. п.) и находилъ сѣмена ковыля, углубившіяся въ почву—большую частію нѣсколько вкось—до 1¹/₂ вершковъ, причемъ ими просверлены были даже нѣкоторые отдѣльные комочки земли. На плотныхъ почвахъ 15—20 лѣтнихъ залоговъ, я не находилъ однако сѣмянъ, углубившихся болѣе чѣмъ на ²/₃ ихъ длины; но при значительной плотности почвы и это уже весьма много.

въ годъ выбрасывая изъ куста все большее и большее число стеблей, постоянно и съ непреодолимою для другихъ растений силою увеличиваетъ размѣры куста, вытѣсня произрастающія въ непосредственномъ сосѣдствѣ съ нимъ растенія. Площадь, занятая другими растеніями, при этомъ все болѣе и болѣе суживается, пока, наконецъ, ковыль, типецъ и тонконогъ не поселятся въ такомъ количествѣ особей и на столько не увеличатъ свои кусты, что края образуемыхъ ими плоскихъ кочекъ будутъ почти соприкасаться. Бурьянъ остается только въ узкихъ промежуткахъ между кочками злаковъ. Тогда старый залогъ по растительности уже ничѣмъ не отличается отъ степи; превращеніе закончилось.

Для такого перехода необходимъ промежутокъ отъ 15 до 20 лѣтъ, иногда нѣсколько больше, а иногда и меньше этого времени. Если случится подъ-рядъ нѣсколько годовъ съ влажною весною и лѣтомъ, то бурьянъ продержится дольше, и переходъ залога въ степь замедлится; на почвахъ, долго неуплотняющихся, переходъ бываетъ тоже медленнѣе; отдаленность залога отъ степи опять увеличиваетъ срокъ указанного перехода, и т. д.

Описанный здѣсь ходъ превращенія залога въ степь самый простой и наблюдается, какъ я уже сказалъ, въ тѣхъ случаяхъ, когда залогъ находится рядомъ со степью, когда онъ не очень обширенъ и когда возлѣ него, кромѣ степи и другихъ залоговъ, ничего нѣтъ.

Отличнымъ отъ указанного путемъ происходитъ смѣна растеній на залогахъ въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ непаханныхъ степей осталось уже мало и гдѣ не обширны старыя залоговья. Въ такихъ мѣстностяхъ сѣно получается преимущественно только съ низменныхъ луговъ, которые одни не распахиваются. Въ подобныхъ случаяхъ въ борьбу съ бурьянами изъ-за мѣста на залогахъ вступаютъ сперва злаки близлежащихъ низменныхъ луговъ, преимущественно луговой мятликъ (*Poa pratensis*), высокій костеръ (*Bromus erectus*), дикіе виды овса (*Avena*), высокая овсяница (*Festuca elatior*) и въ нѣкоторыхъ случаяхъ луковичный живородящій мятликъ (*Poa bulbosa* var. *vivipara*).

Такъ какъ нѣкоторые изъ перечисленныхъ злаковъ распространяются посредствомъ корневищъ, то они занимаютъ вслѣдствіе этого мѣстами цѣлыя площадки сплошь, и залогъ получаетъ отъ этого особенный видъ: онъ дѣлается (если можно

такъ выразиться) пѣгимъ, такъ какъ зеленныя площадки злаковъ на немъ разнообразно чередуются съ разноцвѣтными площадками бурьяна и образуютъ крупныя пестрины. Съ теченіемъ времени злаки все болѣе и болѣе стѣсняють бурьянъ, такъ что залогъ по характеру растительности становится все болѣе и болѣе похожимъ на лугъ. Но на немъ въ это время можно найти уже много характерныхъ, отличающихся своеобразнымъ видомъ, кустовъ типца и тонконога, которые, такимъ же образомъ, какъ описано выше, отвоевываютъ себѣ все болѣе и болѣе мѣста и здѣсь, пока наконецъ всѣ другіе злаки (за исключеніемъ *Bromus erectus*) почти не вытѣсняются ими. Для совершенія описаннаго процесса при указанныхъ обстоятельствахъ нужно—сколько я могъ замѣтить—по крайней мѣрѣ не менѣе тридцати лѣтъ. Ковыль въ такихъ случаяхъ появляется еще позже, и я не могу сказать, сколько лѣтъ нужно для того, чтобы онъ занялъ на залогѣ столько же мѣста, какъ на непаханной степи, потому что при описанныхъ условіяхъ не видѣлъ залоговъ старѣе 35 лѣтъ; на нихъ ковыля было еще очень мало, тогда какъ на небольшомъ участкѣ негронутой сосѣдней степи при такихъ же свойствахъ и положеніи почвы онъ росъ въ большомъ количествѣ, занимая иногда цѣлыя площадки сплошь. Судя по тому, что здѣсь ковыль долженъ вести борьбу съ такимъ стойкимъ злакомъ, какъ типецъ, можно полагать, что полное превращеніе растительности въ степную совершится не ранѣе какъ въ 50 лѣтъ, а можетъ быть и въ болѣе долгій періодъ.

IV.

При всѣхъ указанныхъ въ предыдущей главѣ переменнахъ растительности на залогахъ иногда совсѣмъ не бываетъ злаковъ. Въ другихъ случаяхъ, напротивъ, злаки являются преобладающими растеніями на молодыхъ залогахъ. Злаки эти на мѣстахъ, удаленныхъ отъ луговъ, слѣдовательно, не тѣхъ, какія описаны выше, сходны между собою въ томъ отношеніи, что всѣ они разрастаются посредствомъ подземныхъ стеблей или корневищъ; въ отличіе отъ степныхъ, мы будемъ называть ихъ залежными злаками.

Въ параллель со степью, этихъ злаковъ тоже три: пырей

обыкновенный (*Triticum геренс*) и его разновидность (*Triticum геренс* var. *glaucum*)—сизый пырей, безостный костеръ (*Bromus inermis*) и чаполочь (*Hierochloa odorata*). Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ эти три злака произрастаютъ вмѣстѣ, причемъ каждый занимаетъ отдѣльныя площадки, и залогъ кажется пестрымъ отъ различнаго вида этихъ площадокъ; иногда же на залогѣ разрастается какое-нибудь одно изъ упомянутыхъ растений, такъ что нерѣдко можно встрѣтить въ разныхъ мѣстахъ большіе участки, сплошь занятые чаполочью, костромъ и т. п. Чаще всего изъ такихъ залоговъ съ однимъ растеніемъ попадаются пырейные (съ обыкновеннымъ пыреемъ); за ними наиболѣе часто встрѣчаются залогн съ одной чаполочью; рѣже произрастаетъ въ одиночку безостный костеръ, а всего рѣже сизый пырей, такъ что я видѣлъ только одинъ залогъ съ чистымъ сизымъ пыреемъ, и то залогъ небольшого размѣра ¹⁾. Всѣ эти злаки, за исключеніемъ чаполочи, которая рѣшительно куда не годится, даютъ прекрасное сѣно и превосходныя пастбища, въ особенности для рогатаго скота.

Произрастаніе на залогахъ бурьяна или залежныхъ злаковъ обуславливается, какъ уже сказано выше, главнымъ образомъ обработкою почвы. Для того, чтобы на залогѣ преобладающими растеніями явились злаки, необходима обработка почвы плугами и боронованіе не очень тяжелыми боронами, по крайней мѣрѣ въ теченіе двухъ лѣтъ передъ запусканіемъ почвы въ залежь. Причина, вслѣдствіе которой плужная обработка способствуетъ развитію залежныхъ злаковъ, а не бурьяна, состоитъ въ томъ, что при переворачиваніи пластовъ плугомъ громадное количество сѣмянъ сорныхъ травъ заваливается глубокимъ слоемъ земли, такъ что сѣмена эти или совсѣмъ не могутъ прорасти, или даютъ очень слабыя всходы. Если при этомъ будутъ вы-

¹⁾ Залогн, занятые сизымъ пыреемъ, по моему мнѣнію, укусами должны быть значительно хуже такихъ, которые заросли пыреемъ обыкновеннымъ. Сизый пырей не столь равномерно распредѣляется по земной поверхности, а преимущественно собранъ въ кусты. Стебли у него приподнимающіеся, т.-е. нижняя часть ихъ лежитъ на землѣ, и только верхняя половина стоитъ вертикально. Поэтому даже незначительный кустъ этой травы занимаетъ своими расходящимися въ разныя стороны стеблями значительное пространство, мѣшая произрастанію на этомъ мѣстѣ другихъ стеблей. Вслѣдствіе этого на такихъ залогахъ, которые заняты разными злаками, площадки, заросшія сизымъ пыреемъ, кажутся полуголыми и имѣютъ весьма грустный видъ сравнительно съ густозелеными площадками обыкновеннаго пырея или безостнаго костра.

верхуты наружу сѣмена, засыпанная землею въ предыдущіе годы, то во всякомъ случаѣ только нѣкоторыя изъ этихъ сѣмянъ будутъ всхожими. Если при плужной пахотѣ пластами завалены будутъ бурьяны многолѣтніе, но не имѣющіе корневещъ, то они не дадутъ новой поросли и погибнуть. Такимъ образомъ плужная пахота несомнѣнно очень неблагоприятна для развитія бурьяна; напротивъ, залежнымъ злакамъ она не вредитъ нисколько: корневища этихъ злаковъ лежатъ недалеко отъ поверхности почвы и во время пахоты плугомъ, который подрѣзаетъ землю ниже области ихъ распространенія, нисколько не повреждаются, оставаясь послѣ оборота пласта приблизительно на такомъ же, какъ и прежде, разстояніи отъ почвенной поверхности. Все неудобство для ихъ развитія будетъ при этомъ заключаться только въ томъ, что молодые побѣги ихъ, направленные прежде кверху, теперь будутъ обращены верхушками внизъ; но они, дѣлая изгибъ, очень скоро опять поворачиваются кверху; между тѣмъ разрыхленіе земли при пахотѣ въ значительной степени способствуетъ легчайшему распространенію корневищъ залежныхъ злаковъ, вслѣдствіе чего ростъ ихъ отъ каждой плужной пахоты все болѣе и болѣе усиливается.

Обработка почвы сохами или ралами, наоборотъ, усиливаетъ бурьянъ и ослабляетъ залежные злаки по весьма понятной причинѣ. Земля при обработкѣ этими орудіями не переворачивается, а только перемѣшивается, причемъ разорванныя корневища не будутъ оставаться на прежнихъ своихъ мѣстахъ, а зацѣпляясь сошниками, будутъ вытаскиваться наверхъ, или засыпаться небольшимъ слоемъ земли. При бороньбѣ въ особенности тяжелыми боронами они вытаскиваются зубьями и сгребаются въ кучи точно граблями. Количество корневищъ въ почвѣ будетъ сильно уменьшено, а вслѣдствіе этого и количество стеблей этихъ злаковъ на данной площади можетъ сдѣлаться весьма незначительнымъ. Съ другой стороны, сѣмена бурьянистыхъ сорныхъ травъ при этомъ не будутъ засыпаны толстымъ слоемъ земли, а будутъ только перемѣшаны съ землею; очень многія изъ нихъ останутся на разрыхленной поверхности вмѣсто плотной, другія будутъ едва прикрыты землею, такъ что условія для ихъ прорастанія сравнительно съ прежними, когда земля еще не была разрыхлена, сдѣлаются даже благоприятнѣе. Понятно, что въ этомъ случаѣ бурьянъ

сразу же можетъ получить перевѣсъ надъ злаками, и послѣдніе послѣ двухъ-трехлѣтней такой обработки почвы могутъ быть совсѣмъ уничтожены. Крестьяне харьковской губ. въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ я былъ, такъ знакомы съ указаннымъ дѣйствіемъ работы ралъ, что у нихъ существуетъ убѣжденіе, будто казна налагаетъ на хозяина, имѣющаго четыре рала, особую подать въ видѣ штрафа за сильное истребленіе такого полезнаго растенія, какъ пырей.

Но даже самая благопріятная для развитія залежныхъ злаковъ обработка не всегда можетъ дать чистый отъ бурьяна залогъ; это бываетъ только въ тѣхъ случаяхъ, когда погода весною и осенью способствуетъ разрастанію залежныхъ злаковъ и, напротивъ, будетъ не особенно хороша для бурьяна. Въ тѣхъ мѣстностяхъ харьковской губ., гдѣ я былъ, крестьяне считаютъ, что сырая осень и сухая весна особенно хороши для пырея, и что только при подобномъ условіи залоги получаютъ свободные отъ бурьяна. Такое мнѣніе оправдывается слѣдующими соображеніями:

Во время сырой осени злаки успѣваютъ сильно разрастись, т.-е. образовавъ много новыхъ корневищъ и развитъ въ большомъ количествѣ и длинныя корни; корневища ихъ въ такую осень дѣлаются жирными, т.-е. въ нихъ отлагается масса матеріала для образованія сильныхъ надземныхъ побѣговъ въ слѣдующую весну. Во время такой осени большое количество сѣмянъ однолѣтнихъ бурьянистыхъ травъ, если и прорастетъ, то множество ихъ несомнѣнно пропадетъ зимою вслѣдствіе ихъ вѣжности. Если затѣмъ весна будетъ сухая съ самаго начала, то для прорастанія и развитія бурьяна это будетъ весьма неблагоприятно, между тѣмъ залежные злаки, запасшись питательнымъ матеріаломъ въ корневищахъ и сильною корневою системою, безъ особеннаго вреда выносятъ засуху, развиваются быстро и такимъ образомъ устраняютъ конкуренцію другихъ растеній. При влажной погодѣ вслѣдствіи бурьянъ уже не можетъ развиваться подъ густою сплошною порослью злаковъ, и залогъ является совершенно чистымъ отъ бурьяна ¹⁾).

¹⁾ Повидимому, не только засуха, но и вообще неблагоприятная весна способствуетъ преимущественно развитію залежныхъ злаковъ, а не бурьяна. Весною настоящаго года даже въ маѣ мѣсяцѣ были морозы и холода, сильно задерживавшіе развитіе растеній. Залоги долгое время оставались голыми, но по-

Наоборотъ, въ томъ случаѣ, когда осень суха, а весна въ началѣ сырая, большинство сѣмянъ бурьяна осенью не прорастаетъ, а они сохраняются до весны, сырость которой будетъ благоприятна для скорого ихъ прорастанія и быстрого развитія всходовъ. Между тѣмъ залежные злаки въ сухую осень не успѣваютъ достаточно усилиться и въ такомъ болѣе слабомъ видѣ должны будутъ весною выдерживать ожесточенную борьбу съ сильными всходами бурьяна. При подобныхъ условіяхъ, не смотря на предыдущую плужную пахоту, залогъ будетъ въ значительной степени бурьянистъ, такъ что бурьянъ можетъ даже преобладать надъ залежными злаками.

При сырой осени и сырой веснѣ условія будутъ благоприятнѣе для залежныхъ злаковъ, чѣмъ для бурьяна, потому что много сѣмянъ послѣдняго погибаетъ зимою; поэтому на залогахъ злаки будутъ преобладающими, хотя и не единственными растеніями.

Сухая осень и сухая весна даютъ шансы почти одинаковые какъ для тѣхъ, такъ и для другихъ растеній, потому что весною хотя залежные злаки при своихъ глубокихъ корняхъ не будутъ особенно страдать отъ недостатка влаги, но не займутъ всего залога, не успѣвши съ осени развить въ достаточной для этого степени свои корневища. При этомъ сѣмена бурьяна будутъ почти всѣ цѣлы и на свободныхъ отъ злаковъ мѣстахъ (а также и между ними, вслѣдствіе тугого развитія ихъ) дадутъ всходы, хотя и медленно развивающіеся, но не встрѣчающіе конкуренціи злаковъ. Залоги въ этихъ случаяхъ будутъ тоже въ значительной мѣрѣ бурьянисты.

Въ послѣднихъ трехъ случаяхъ на залогахъ вмѣстѣ со злаками будетъ много и бурьяна, и нужно замѣтить, что какой-нибудь изъ этихъ случаевъ скорѣе можетъ быть, чѣмъ одинъ первый, т. е. вѣроятность наступленія перваго меньше, чѣмъ вѣроятность появленія какого-либо изъ трехъ остальныхъ случаевъ. Поэтому въ большинствѣ случаевъ залого не бываютъ вполне чисты отъ бурьяна.

Кромѣ указанныхъ обстоятельствъ, т. е. погоды весною и осенью, появленіе на залогахъ бурьяна въ высшей степени зависитъ отъ того, какой изъ залежныхъ злаковъ преимуще-

томъ на нихъ быстро появился пирей, и сѣно на залогахъ вслѣдствіе этого было весьма хорошо.

ственно разросся на залогъ. Если преобладающимъ или единственнымъ злакомъ будетъ чаполочь, то она скорѣе всего можетъ задушить другую растительность, обладая для этого болѣе сильными средствами: она весною развивается весьма рано, такъ что въ половинѣ мая даетъ уже спѣлыя сѣмена; поэтому съ открытіемъ весны она быстро идетъ въ ростъ, обгоняетъ въ развитіи другія растенія, а къ началу іюня даетъ уже молодые всходы; кромѣ того, ее не ѣсть никакой скотъ, поэтому она всегда приноситъ сѣмена, листья ея всегда остаются цѣлы, слѣдовательно безпрепятственно могутъ вырабатывать вещества, необходимыя для дальнѣйшаго развитія растений и разрастанія ихъ посредствомъ корневищъ.

Залежныхъ злаковъ на залогахъ не бываетъ также послѣ нѣкоторыхъ растеній, — напр., послѣ гречихи. Если гречиха была послѣднимъ хлѣбомъ предъ запусканіемъ земли въ залежь, то залогъ послѣ нея будетъ чисто бурьянистый и обыкновенно остается такимъ вплоть до поселенія на немъ степныхъ злаковъ; я видѣлъ два случая, когда передъ залежью была гречиха, и, не смотря на самые тщательные поиски, на 6 и 7-лѣтнемъ залогѣ не могъ найти ни стебля залежныхъ злаковъ. Многие думаютъ также, что бурьянные залогои получаютъ послѣ льна; это однако не всегда вѣрно, и я видѣлъ случаи, когда залогои на первый же годъ послѣ льна были по содержанію пырея таковы, что ихъ можно было считать залогоми среднего качества.

Впрочемъ если на залогѣ растутъ въ первые годы бурьяны вмѣстѣ съ залежными злаками, то послѣдніе черезъ нѣсколько лѣтъ вытѣсняются бурьянъ. Происходитъ это вслѣдствіе того, что залежные злаки постоянно все болѣе и болѣе распространяютъ свои корневища въ теченіе каждаго лѣта и осени, занимая ими и тѣ мѣста, гдѣ растетъ бурьянъ, такъ какъ распространенію корневищъ не можетъ мѣшать отѣненіе почвы бурьяномъ. При такомъ распространеніи корневищъ въ первую же сухую весну (особенно послѣ влажной осени) залогъ можетъ явиться почти чисто пырейнымъ, хотя вполнѣ чистымъ отъ бурьяна онъ уже (безъ вспомогательныхъ со стороны хозяина средствъ) никакъ не можетъ быть, потому что на немъ успѣютъ укорениться нѣкоторые многолѣтніе бурьяны. Смотря по погодѣ весною и осенью, по быстротѣ уплотненія почвы, по ея составу и по ея состоянію при оставленіи поля въ за-

лежь, залежные злаки могут вытѣснить бурьянъ въ разное число лѣтъ,—иногда года въ 2—3, иногда же не ранѣе 8—9 лѣтъ. Если злаки не одержать побѣды въ этотъ послѣдній срокъ, то залогъ до самаго превращенія въ степь останется въ сильной степени бурьянистымъ.

Выше мы упоминали, что хозяинъ можетъ употребить нѣкоторые средства для уничтоженія на своихъ залогахъ бурьяна. Лучшее, наиболѣе дешевое и дѣйствительное изъ такихъ средствъ — пастба скота на залогахъ. Если даже скотъ и не будетъ ѣсть бурьяна, то уничтожитъ его вытаптываніемъ. Большинство бурьянистыхъ растеній не имѣетъ корневищъ, и потому уничтоженіе или сильное поврежденіе стеблей у корня совсѣмъ уничтожаетъ все растеніе, между тѣмъ какъ залежные злаки, будучи съѣдены и вытоптаны, снова и очень быстро дадутъ молодую поросль отъ своихъ подземныхъ стеблей (корневищъ). Уничтожить ихъ вытаптываніемъ нѣтъ никакой возможности: я видѣлъ крестьянскіе залogi, на которыхъ гоняютъ скотъ съ цѣлаго села, имѣя въ виду уничтожить пырей для обращенія залога въ пахоту; но чуть лишь гонка скота прекратится на нѣсколько дней, какъ изъ-подъ земли начинаютъ лѣзть сплошь стебли пырея. Можетъ быть, только постоянная пастба овецъ въ состояніи была бы помочь въ этомъ дѣлѣ, но имѣвй съ овцеводствомъ я не видѣлъ и потому ничего не могу сказать насчетъ этого ¹⁾.

Слѣдовательно, подъ вліаніемъ ли естественныхъ условій, или при помощи пастбы скота на залогахъ, залежные злаки черезъ разное, но во всякомъ случаѣ небольшое число лѣтъ вытѣсняютъ бурьянъ почти вполне. Залогъ послѣ этого претерпѣваетъ различныя измѣненія, смотря по тому, растетъ ли на немъ преимущественно или исключительно одинъ только злакъ, или же они заселяютъ залогъ совмѣстно. Разсмотрѣнію этихъ различій мы посвятимъ слѣдующую главу.

¹⁾ Нѣкоторые хозяева думаютъ, что пастба скота можетъ превратить чисто бурьянистый залогъ (послѣ сохи и ралъ) въ пирейный. Я сильно сомнѣваюсь въ этомъ, такъ какъ видѣлъ залogi разныхъ лѣтъ, очень сильно вытаптываемые скотомъ, такъ что на нихъ ничего не оставалось кромѣ молочая (*Euphorbia*),—и тѣмъ не менѣе ни пирей, ни другихъ залежныхъ злаковъ на нихъ не было и слѣдовъ. По моимъ наблюденіямъ, пастба скота можетъ только помочь болѣе быстрому распространенію залежныхъ злаковъ, уже имѣющихся на залогѣ, уничтоженіемъ конкуренціи бурьяна, а никакъ не засѣванію залога злаками въ тѣхъ случаяхъ, когда на залогѣ ихъ нѣтъ.

V.

Въ началѣ залога, заросшій однимъ или всѣми тремя залежными злаками, представляетъ замѣчательно хороший видъ, въ особенности въ тѣхъ случаяхъ, когда одни злаки безъ бурьяна появляются въ первый же годъ залежи; всего же лучше видъ бываетъ, когда залогъ занятъ однимъ пыреемъ или однимъ безостнымъ коостромъ (*Bromus inermis*). Между отдѣльными стеблями тогда есть достаточныя разстоянія; всѣ стебли отъ этого развиваются замѣчательно равномерно, и участокъ имѣетъ видъ поля, искусственно засѣянаго травою. Въ недурной годъ такіе залоговы могутъ давать до 150 пудовъ и даже гораздо болѣе превосходнаго сѣна, ни въ чемъ неуступающаго по сѣвному.

Совсѣмъ иное бываетъ въ томъ случаѣ, если участокъ зарастаетъ одною чаполочью (что случается совсѣмъ нерѣдко). Ростъ травы и здѣсь бываетъ такъ-же хорошъ, но самая трава пикуда не годится, и залогъ на нѣсколько лѣтъ остается для хозяина совершенно бесполезнымъ. Небогатый хозяинъ, на котораго стряется такая бѣда, совсѣмъ падаетъ духомъ; придя на залогъ, иной долго не хочетъ признать этой напасти и каждый разъ непременно сорветъ и пожуетъ траву, точно ожидая найти что-нибудь хорошее; но противно горькій вкусъ, какъ и надо ожидать, тотчасъ же указываетъ истину, и хозяинъ сплевываетъ на траву съ особеннымъ ожесточеніемъ. Такой хозяинъ, конечно, достоинъ сожалѣнія; но нельзя однако не признать, что указываемый плачевный результатъ во многомъ зависитъ отъ самого хозяина. Всегда можно заранѣе, еще во время посѣвовъ, знать, какой изъ залежныхъ злаковъ будетъ преобладать на залогѣ, такъ какъ злаки эти разрастаются еще между хлѣбами. Еще въ то время, если замѣчено будетъ преобладаніе чаполочи, непременно слѣдуетъ пустить въ дѣло сохи и рала, по крайней мѣрѣ въ теченіе двухъ лѣтъ. Всего лучше оставить затѣмъ землю на одинъ годъ безъ пахоты, а потомъ перепахать плугомъ. Въ этотъ годъ бурьянъ убьетъ чаполочь, а послѣ плужной пахоты, если только въ окрестности нѣтъ старыхъ залоговъ, поросшихъ чаполочью, всего вѣроятнѣе появленіе пырея, какъ травы, наиболѣе распространенной сравнительно съ другими залежными злаками. Если

этого не сдѣлано, то для истребленія чаполочи нужно употребить тѣ же средства потомъ, т.-е. послѣ перваго лѣта залежи; по моему мнѣнiю, въ такомъ случаѣ расчетливѣе производить посѣвы по сошной пахотѣ съ рискомъ получить плохiе урожаи, чѣмъ оставлять залогъ въ покоѣ, потому что послѣднее равнозначуще съ отказомъ отъ пользованiя землею въ теченiе остальныхъ лѣтъ. Въ подобныхъ случаяхъ выгодно отдать залогъ въ распашку года на два даже даромъ, если только снимающей земли обяжется работать сохою и раломъ.

Какой бы злакъ, однако, ни занялъ залогъ, современемъ онъ начинаетъ произрастать все хуже и хуже. Причинъ такого явленiя двѣ: во-первыхъ — уплотненiе почвы залоговъ и во-вторыхъ — особенныя свойства самихъ залежныхъ злаковъ, вслѣдствiе которыхъ они современемъ затѣсняють сами себя.

Плотность почвы дѣйствуетъ неблагоприятно (преимущественно на пырей) въ томъ отношенiи, что распространенiе корневищъ въ уплотнѣвшей почвѣ становится очень труднымъ; молодыя корневища не могутъ свободно разрастаться въ стороны, такъ какъ имъ при этомъ приходится вдвигаться между частицами такой почвы, въ которую даже острая лопата сверху идетъ съ большимъ трудомъ; между тѣмъ обновленiе корневищъ необходимо для дальнѣйшаго существованiя пырея. Не имѣя возможности свободно распространять корневищъ, злакъ этотъ начинаетъ оставлять на залогѣ небольшiя плѣшины; а такъ какъ на залогъ съ разныхъ сторонъ несутся миллионы разныхъ сѣмянъ, то упомянутыя свободныя мѣста тотчасъ же занимаются другими растенiями, преимущественно бурьяномъ. Вслѣдствiе этого старыи пырейный залогъ становится бурьянистымъ, какимъ онъ, можетъ быть, былъ при неблагоприятной погодѣ только въ первые годы.

Вторая причина, по которой съ залога снова вытѣсняются залежные злаки, состоитъ въ томъ, что каждый ихъ стебель, образуя корневища, можетъ въ одно лѣто дать нѣсколько новыхъ стеблей; вслѣдствiе этого трава начинаетъ расти все гуще и гуще, и притомъ чѣмъ дальше, тѣмъ больше. При густомъ ростѣ, видъ травы существенно измѣняется: она становится мелкою, листья ея какъ-то заостряются и становятся уже, она рано начинаетъ желтѣть и т. д., — однимъ словомъ, видъ травы становится такой, какой бываетъ у хлѣбовъ на мѣстахъ, засѣянныхъ черезъ мѣру густо. Трава, какъ выражаются хо-

злеза, *затѣсняетъ* сама себя. Не смотря на густой ростъ, въ этомъ случаѣ почва травною бываетъ отѣнена хуже; сквозь молодой рѣдкій пырей до земли не проглянешь, вслѣдствіе того, что листья у него широки и расходятся въ стороны; у затѣсеннаго пырея, напротивъ, узкіе листья торчатъ преимущественно вверхъ. Вслѣдствіе этого, между такимъ затѣсеннымъ пыреемъ скорѣе можетъ поселиться бурьянъ, такъ какъ онъ въ состояніи быстро перерасти низкорослый злакъ; а разъ поселившись, онъ начнетъ мало-по-малу угнетать поросль злаковъ и становится преобладающимъ на такихъ залегахъ, гдѣ прежде были только злаки. Поэтому хозяева, рассчитывающіе долгое время пользоваться травянымъ залогомъ, при затѣсеніи злаковъ перепашиваютъ залогъ плугомъ. Въ этомъ случаѣ корневища не въ состояніи дать матеріалъ для образованія прежняго количества стеблей; часть ихъ, и притомъ весьма значительная, погибаетъ, но за то появившіеся стебли становятся крупнѣе, силы злака, такъ сказать, не разбрасываются, а концентрируются, и злакъ можетъ опять преодолѣть бурьяны, превративши залогъ въ чисто пырейный ¹⁾.

Я только-что говорилъ о томъ, что, при уплотненіи почвы или при затѣсеніи залежныхъ злаковъ, между ними поселяется бурьянъ, и совсѣмъ не упоминалъ о степныхъ злакахъ. Между тѣмъ обыкновенно полагаютъ, что пырейный залогъ превращается прямо въ степь, заселяясь степными злаками. По моимъ наблюденіямъ относительно залоговъ пырейныхъ (т.-е. заросшихъ настоящимъ пыреемъ, *Triticum repens*)—это не вѣрно: пырей на нихъ уступаетъ свое мѣсто не степнымъ злакамъ, а бурьяну; поэтому старый пырейный залогъ на первый взглядъ трудно отличить отъ новаго съ значительнымъ количествомъ бурьяна. Вся равнина заключается только въ ростъ травъ, которыя на томъ и другомъ залогѣ однѣ и тѣ же, но на старомъ вообще мельче. Конечно, на такомъ залогѣ бываетъ и типецъ съ ковылемъ, но обыкновенно въ очень незначительномъ количествѣ, тогда какъ бурьянъ произрастаетъ почти сплошь, оставляя только незначительные клочки для пырея.

Поэтому, если на залогѣ произрастаетъ одинъ пырей, то

¹⁾ Худшій ростъ злаковъ на уплотненной землѣ обуславливаются еще тѣмъ что такаа земля все болѣе и болѣе удобляется степной и высыхаетъ подобно ей; между тѣмъ залежные злаки по своимъ свойствамъ подобны растительности луговъ, а не степей.

такой залогъ не прямо превращается въ степь, но сперва пырей вытѣсняется бурьяномъ, и затѣмъ уже начинается борьба за мѣсто между бурьянистыми растеніями и степными злаками, выражающаяся тѣми же явленіями, какими выражается превращеніе въ степь чисто бурьяннаго залога, описанное выше. Разница въ растительности описываемыхъ залоговъ отъ залоговъ чисто бурьянистыхъ въ этомъ періодѣ заключается только въ томъ, что здѣсь нѣрѣдко остаются маленькія площадки мелкаго тощаго пырея. Во всемъ остальномъ никакого различія замѣтить не могъ; заселеніе залога типцемъ и ковылемъ и разрастаніе ихъ происходятъ здѣсь совершенно такъ же, какъ на чисто бурьянномъ залогѣ.

Такимъ образомъ изъ сказаннаго очевидно, что на пырейномъ залогѣ до полного превращенія его въ степь происходитъ двѣ или три смѣны растительности: на залогахъ съ самаго начала бурьянистыхъ сперва бурьянъ вытѣсняется пыреемъ, затѣмъ, черезъ нѣсколько лѣтъ, пырей бурьяномъ и, наконецъ, бурьянъ типцемъ и ковылемъ. На залогахъ, не содержащихъ въ первые годы бурьяна, т.-е. чисто пырейныхъ, первой смѣны, очевидно, не бываетъ.

Если залогъ покрывается не однимъ пыреемъ, а всѣми залежными злаками вмѣстѣ, то со времени вытѣсненія бурьяна, а если его нѣтъ—то съ первыхъ же годовъ, начинается конкуренція между произрастающими злаками. Если залогъ въ началѣ не содержитъ бурьяна, то обыкновенно каждый изъ злаковъ упорно удерживаетъ занятія имъ мѣста, и залогъ нѣсколько лѣтъ кажется, какъ я уже говорилъ, пестрымъ. Напротивъ, при значительномъ количествѣ бурьяна, послѣ его вытѣсненія, на залогѣ оказывается большое количество чапологи и пырея, между тѣмъ какъ мѣста, занятія безостнымъ костромъ, увеличиваются не столь значительно. Но съ теченіемъ времени по мѣрѣ уплотненія почвы пырей оказывается неспособнымъ выдерживать конкуренцію съ чаполомъ и безостнымъ костромъ: пырей становится все мельче и мельче, тогда какъ видъ остальныхъ двухъ злаковъ почти не измѣняется. На залогѣ, вслѣдствіе быстрого исчезновенія пырея, начинаетъ показываться въ значительномъ количествѣ бурьянъ, но чапология и безостный костеръ все еще держатся въ хорошемъ состояніи и даже мало-по-малу увеличиваютъ занятую ими площадь. Наконецъ, на залогѣ показываются типецъ, ко-

выль и тонконогъ и начинаютъ разрастаться все больше и больше, стѣсняя другія растенія; чаполочь и костерь мало-помалу уступаютъ имъ свои мѣста, по все-таки не исчезаютъ еще вполне даже къ такому времени, когда залогъ окончательно задернѣетъ. Тогда такой старый залогъ—иногда 20—25-лѣтній—все еще можно отличить отъ непаханной степи, потому что на немъ продолжаютъ существовать чаполочь и костерь, хотя на такомъ старомъ залогѣ они уже не занимаютъ цѣлыхъ площадокъ, а растутъ отдѣльными небольшими кустами.

Изъ сказаннаго здѣсь можно видѣть, что чаполочь и костерь выносятъ значительное уплотненіе почвы. Поэтому ихъ можно часто встрѣтить даже на непаханной степи, когда на ней пасутъ крупный скотъ поздно осенью или рано весной. Въ такое время скотъ продавлиываетъ размокшую степную почву, изъ-подъ копытъ его выдавливается земля, образующая вокругъ ямки родъ небольшого валика, выдающагося надъ общимъ уровнемъ степной почвы. Возвышенія эти при высыханіи, будучи разведены отъ общей массы почвы, хотя значительно твердѣютъ, но не могутъ дѣлаться такими же плотными, какъ ветручутая земля. На этихъ возвышеніяхъ поселяются тогда чаполочь и *Bromus inermis*; по растительности подобную степь нельзя отличить отъ стараго залога съ остатками упомянутыхъ злаковъ, и только слѣды отъ копытъ показываютъ настоящую причину появленія ихъ. Точно также появляются эти злаки и на колеяхъ степныхъ дорогъ, на землѣ, выдавленной изъ колеи колесами.

Слѣдовательно, на залогахъ съ разными злаками переходъ въ степь совершается безъ такихъ рѣзкихъ перемѣвъ, какъ на залогахъ пырейныхъ. Здѣсь бурьянъ не можетъ вытѣснить чаполочи и костра, которые уступаютъ свои мѣста только степнымъ злакамъ. То же самое бываетъ и въ томъ случаѣ, когда залогъ съ самаго начала заселяется безостнымъ ковромъ, которому въ будущемъ предстоитъ, по моему мнѣнію, весьма важная роль въ хозяйствѣ степныхъ мѣстностей, или чаполочью. Оба эти злака держатся долгое время на залогѣ очень стойко; стѣсняютъ сами себя они не въ столь сильной степени какъ пырей; поэтому бурьяны поселяются между ними позднѣе и не столь быстро размножаются. Здѣсь по этой причинѣ переходъ въ степь совершается прямо смѣною залежныхъ

злаковъ степными, и бурьянъ при такой смѣнѣ не играетъ особенно выдающейся роли.

VI.

Въ виду особенной важности безостнаго костра для степныхъ хозяйствъ, я нарочно ѣздилъ въ задонскій уѣздъ воронежской губерніи и въ елецкій уѣздъ орловской губерніи, гдѣ злакъ этотъ воздѣлывается на поляхъ. Кромѣ того и въ степяхъ, гдѣ онъ растетъ въ дикомъ состояніи, я старался по возможности подробно и точно ознакомиться со способомъ его разрастанія. Настоящая глава представитъ результаты моихъ наблюденій.

Въ елецкомъ уѣздѣ орловской губ., гдѣ я видѣлъ посѣвы *Bromus inermis* въ имѣніи г-жи Поповой (въ 17 верстахъ отъ Задонска, на противоположномъ берегу Дона), его высѣваютъ весною по овсу; почва готовится для этого обычнымъ способомъ, и овесъ сѣется подъ соху; тотчасъ же вслѣдъ за этимъ сѣютъ *Bromus* въ количествѣ двухъ пудовъ на десятину и задѣлываютъ посѣвъ бороною. Послѣ такихъ посѣвовъ всходитъ первымъ овесъ, а вслѣдъ за нимъ и костерь. Всходы ихъ по внѣшнему виду очень сходны, такъ что, только раскопавши землю и нашедши сѣмя ростка, можно сказать навѣрное, какому растенію принадлежитъ ростокъ. Потомъ обыкновенно *Bromus inermis* отстаетъ отъ овса въ ростѣ и остается подъ нимъ до уборки овса; когда овесъ скосятъ и свезутъ, тогда только начинается настоящее развитіе костра.

Видѣвши посѣвы костра весною, я не могу сказать, какой они имѣютъ видъ съ осени, такъ какъ могъ наблюдать только всходы его, траву перваго года послѣ посѣва и траву прежнихъ лѣтъ; но по весепнему состоянію травы можно составить полное понятіе о томъ, какова она бываетъ осенью.

По внѣшнему виду тотчасъ же можно замѣтить большую разницу въ распредѣленіи по полю стеблей *Bromus inermis* отъ распредѣленія стеблей обыкновеннаго пырея. У послѣдняго стебли выходятъ изъ земли по одиночкѣ и распредѣлены замѣчательно равномерно, такъ что трава имѣетъ видъ посѣянной, причемъ каждое сѣмя даетъ не кустъ стеблей, а одинъ стебель. Костерь, напротивъ, располагается кустами, вслѣдствіе чего въ первую весну послѣ уборки овса на полѣ съ костромъ можно

видѣть въ нѣкоторыхъ мѣстахъ густыя группы травы, между тѣмъ какъ рядомъ земля остается незамятою. Впослѣдствіи плѣшины эти тоже зарастаютъ костромъ, и тогда распредѣленіе стеблей травы оказывается болѣе равномернымъ.

Это разрастаніе костра происходитъ слѣдующимъ образомъ.

Изъ сѣмени костра, какъ и другихъ злаковъ, получается сперва одинъ стебель, а подъ землею, смотря по глубинѣ задырки сѣмени, образуется одно, два, три и даже болѣе междуузлій; листья на подземной части стебля развиваютъ только листовыя влагалища, плотно прилегающія къ стеблю, и имѣютъ видъ довольно удлинненныхъ чешуй. Только при выходѣ стебля на воздухъ на немъ начинаютъ развиваться настоящіе листья, такъ что всходъ со временемъ получаетъ видъ листового пучка, причемъ влагалища всѣхъ болѣе молодыхъ листьевъ остаются завернутыми во влагалище перваго развившагося листа, вслѣдствіе того, что надземныя междуузлія пока не удлиняются, и слѣдовательно листья получаютъ начало близко одинъ возлѣ другого.

Когда такимъ образомъ разовьется пять или шесть листьевъ, а иногда и поздише, начинается развитіе подземныхъ побѣговъ костра. Они выходятъ большею частью изъ ближайшаго къ земной поверхности подземнаго узла, а иногда и изъ узловъ, лежащихъ глубже; иногда же побѣги развиваются изъ двухъ подземныхъ узловъ одновременно, и я не знаю (такъ какъ не видѣлъ подобныхъ случаевъ), могутъ ли побѣги развиваться изъ большаго числа узловъ одновременно. Изъ одного узла выходитъ одинъ побѣгъ, или же два съ противоположныхъ сторонъ стебля; если изъ узла выходитъ одинъ только побѣгъ, то съ противоположной стороны стебля изъ того же узла всегда выходитъ сильный корень. Подземные побѣги эти обыкновенно сейчасъ же заворачиваются кверху, образуя дугу почти въ четверть окружности; если выкопать въ это время растеніе съ корнемъ, то окажется, что подземные побѣги имѣютъ видъ кривого, загнутаго кверху шила; они появляются на земную поверхность въ разстояніи дюйма или двухъ отъ главнаго стебля, и каждый образуетъ такой же пучекъ листьевъ; эти новые стебли даютъ такимъ же образомъ въ свою очередь по одному или по два подземныхъ побѣга, выходящихъ на поверхность опять недалеко отъ стеблей, давшихъ имъ начало. Когда такимъ образомъ отъ одного растенія получится нѣсколько стеблей, то

расположеніе ихъ всегда бываетъ таково, что новые подземные побѣги должны были бы выйти наружу между прежними стеблями; этого однако не бываетъ, и новые подземные побѣги обыкновенно сперва загибаются пемного внизъ, подходятъ подъ начало прежнихъ стеблей и появляются наружу внѣ ихъ круга, и притомъ на довольно значительномъ отъ нихъ разстояніи, — иногда на разстояніи до полуаршина. При этомъ средняя часть такого длиннаго подземнаго побѣга идетъ почти горизонтально и потомъ уже къ концу довольно круто загибается къверху. Вышедши на свѣтъ вдалькѣ отъ давнихъ ему начало стеблей, новый стебель образуетъ сперва вокругъ себя довольно густой кустъ болѣе молодыхъ стеблей и наконецъ даетъ начало новымъ длиннымъ подземнымъ побѣгамъ. Мнѣ случилось находить такія колоніи костра, которыя состояли изъ пяти кустовъ, удаленныхъ одинъ отъ другого посредствомъ длинныхъ подземныхъ побѣговъ.

Вслѣдъ за такимъ разрастаніемъ начинается вытягиваніе надземныхъ междоузлій стебля; въ первый годъ послѣ посѣва, даже на возвышенныхъ черноземныхъ мѣстахъ разсматриваемый нами злакъ растетъ чрезвычайно роскошно, такъ что въ настоящемъ году въ имѣніи г-жи Поповой костеръ былъ ростомъ почти въ два аршина; почти таковъ же онъ бываетъ и въ слѣдующемъ году.

При такомъ сильномъ ростѣ костеръ не даетъ ходу никакимъ другимъ растеніямъ, и потому посѣвы его замѣчательно чисты; впрочемъ въ первую весну его иногда бываетъ полезно прополоть, но при этомъ необходимо только истребить особенно сильныя сложноцвѣтныя растенія, образующія въ первое время весною сильную широкую розетку изъ плоско-лежащихъ на землѣ прочныхъ листьевъ, подъ которыми костеръ пропадаетъ; сюда же относится конскій щавель, дурманъ, бѣлена и другія крупныя растенія. Истребляютъ ихъ, подрубая стебель подъ корень сапкою (маленькою мотыгою), и такъ какъ растенія эти попадаютъ на посѣвахъ костра не часто, то и истребленіе ихъ не требуетъ много труда. Всякія другія травы не могутъ расти съ костромъ, который очень скоро заглушаетъ ихъ.

Черезъ нѣсколько лѣтъ посѣвная трава становится гораздо мельче вслѣдствіе того, что костеръ затѣсняетъ самъ себя, подобно тому какъ это происходитъ въ залегахъ. Въ это же время въ пемъ появляется „равнотравность“, т. е. между нимъ

поселяются разныя растенія изъ разнообразныхъ семействъ, и поле, засѣянное костромъ, дѣлается похожимъ на возвышенный лугъ, хотя трава въ немъ все еще гораздо выше и лучше луговой. Обыкновенно это начинается черезъ 6—7 лѣтъ послѣ посѣва; но оставлять костеръ на одномъ мѣстѣ болѣе 12 лѣтъ, повидимому, уже не расчетливо.

Когда между костромъ поселятся другія травы, и онъ станетъ мельче, то его можно возобновить перенахиваніемъ посредствомъ плуга; я не видѣлъ такихъ возобновленныхъ посѣвовъ, но, вѣроятно, они не могутъ быть особенно хороши; точно также разбрасываніе по травѣ навоза хотя и усиливаетъ ростъ костра, но разнотравность отъ этого не исчезаетъ.

Совсѣмъ иначе идетъ дѣло на заливныхъ лугахъ, засѣянныхъ костромъ, которые я видѣлъ въ томъ же имѣніи по Дону. Посѣвы на нихъ произведены были лѣтъ 14—15 тому назадъ, но и до настоящаго времени костеръ на такихъ мѣстахъ растетъ необыкновенно сильно, достигши въ настоящемъ году до 2¹/₂ аршинъ роста; между нимъ нѣтъ и слѣдовъ какой-нибудь сорной травы и незамѣтно ни малѣйшаго затѣсенія.

Такой ростъ костра обусловливается тѣмъ, что весною Донъ отлагаетъ на заливныхъ мѣстахъ значительный слой ила. Вслѣдствіе этого подземные побѣги, бывшіе осенью у самой земной поверхности, весною, послѣ спада воды, оказываются глубоко подъ слоемъ ила, и не всѣмъ изъ нихъ удается пробиться на земную поверхность. Поэтому изъ года въ годъ число стеблей на данномъ пространствѣ не увеличивается, трава остается не густою и растетъ отъ этого постоянно одинаково, а при особенномъ плодородіи ила достигаетъ гораздо большихъ размѣровъ, чѣмъ на возвышенныхъ черноземныхъ мѣстахъ.

Сѣмена костра собираютъ обыкновенно женщины, срѣзывая серпами спѣлыя метелки злака, послѣ чего онъ косится на сѣно и доставляетъ еще сравнительно хорошей кормъ. Лучшія сѣмена даетъ костеръ на 2-мъ и 3-мъ годахъ послѣ посѣва, т.-е. въ первый и второй укосные годы; съ десятины обыкновенно получается отъ 10 до 20 пудовъ сѣмянъ.

Изъ всего сказаннаго мною очевидно, что воздѣлываніе безостнаго костра весьма просто, и вмѣстѣ съ тѣмъ онъ растетъ превосходно: я до настоящаго лѣта нигдѣ не видѣлъ такой превосходной травы, какъ на поляхъ (даже возвышенныхъ), засѣянныхъ костромъ, не говоря уже о мѣстахъ низ-

меньшихъ, гдѣ онъ достигаетъ громадной величины. Однимъ словомъ, чистота травы и ростъ ея не оставляютъ желать ничего лучшаго, такъ какъ даже на возвышеннѣхъ черноземныхъ мѣстахъ въ первые годы послѣ посѣва въ имѣніи г-жи Поповой получается болѣе 300 пудовъ чистаго сухаго сѣна; залитыя мѣста подъ этою травою даютъ до 500 пудовъ сѣна въ одинъ укосъ.

Что касается почвы, то костеръ относительно нея, сколько я могъ убѣдиться изъ собственныхъ наблюдений, совсѣмъ не разборчивъ: онъ растетъ и на очень плотной глинистой почвѣ, и на почвѣ, содержащей значительное количество песку, и на мѣстахъ низменныхъ, и на большихъ возвышенностяхъ съ очень сухою почвою. Во всѣхъ такихъ мѣстахъ на залогахъ онъ своею свѣжею зеленью и высотой своего роста превосходить всѣ другіе злаки (за исключеніемъ *Bromus erectus*).

У насъ очень много говорилось о необходимости травосѣянія въ степныхъ мѣстностяхъ; по моему мнѣнію оно дѣйствительно должно быть во многихъ случаяхъ весьма выгодно. Правда, при особенныхъ приѣмахъ обработки (при пахотѣ плугомъ и употребленіи одпѣхъ легкихъ боронъ) хозяинъ можетъ рассчитывать на заростаніе своихъ залоговъ пыреемъ. Но, какъ мы видѣли выше, чистые пырейные залоговъ получаютъ только при особенныхъ условіяхъ погоды, отъ хозяина независящихъ. Безъ этого же пырей, распределенный по полю сперва неравномѣрно, не можетъ дать чистыхъ отъ бурьяна залоговъ въ первый же годъ. Кромѣ того, при пыреѣ черезъ нѣсколько лѣтъ залогъ снова зарастаетъ бурьяномъ, который вытѣсняется уже степными злаками. Этотъ второй бурьянный періодъ во всякомъ случаѣ весьма невыгоденъ для хозяина.

При посѣвѣ костра неудобства эти исчезаютъ: хозяинъ можетъ быть свободенъ въ выборѣ орудій для обработки почвы и можетъ употреблять въ случаѣ надобности даже скоропашки. Посѣявши траву, онъ можетъ быть увѣренъ въ равномѣрномъ распределеніи ея по полю, вслѣдствіе чего можетъ не опасаться появленія на залогѣ значительнаго количества бурьяна. Костеръ представляетъ собою траву, вполне способную выносить степной климатъ, такъ какъ и безъ поддержки со стороны чловѣка онъ иногда разрастается сплошь на значительныхъ участкахъ. Наконецъ онъ гораздо стойче пырея противъ уплотненія почвы: во-первыхъ, его подземные побѣги лежатъ ближе

къ земной поверхности, слѣдовательно — въ такихъ частяхъ бывшаго пахатнаго слоя, которыя долѣе не уплотняются, и, во-вторыхъ, побѣги его могутъ развиваться въ болѣе плотной почвѣ, чѣмъ корневища пырея. Вслѣдствіе этихъ своихъ особенностей онъ на залогахъ остается гораздо долѣе пырея, не даетъ мѣста бурьяну въ такомъ большомъ количествѣ, какъ на пырейныхъ залогахъ, и можетъ быть окончательно вытѣсненъ только степными злаками. При немъ второго бурьяннаго періода на залогахъ почти (а иногда и совсѣмъ) не бываетъ.

Первое обзаведеніе сѣменами его, правда, не дешево, но хозяину нѣтъ надобности сразу приступать къ обширнымъ посѣвамъ этой травы; засѣявши ею одну десятину, хозяинъ можетъ на слѣдующій годъ собрать свои сѣмена въ количествѣ, достаточномъ для засѣванія 5—10 десятинъ; а свои сѣмена, конечно, обойдутся дешевле. Имѣя возможность воздѣлывать *Bromus inermis*, мы можемъ считать степное травосѣяніе обезпеченнымъ: простота воздѣлыванія этой травы, приспособленность ея къ степному климату, нетребовательность на почву, способность долго оставаться на одномъ мѣстѣ, побѣдно выдерживать конкуренцію другихъ травъ — все это, взятое вмѣстѣ, должно считаться въ высшей степени драгоцѣннымъ для степного хозяйства съ его замѣчательными особенностями.

Переложныя хозяйства съ краткосрочными залежами.

По временамъ, и притомъ совсѣмъ нерѣдко, возбуждаютъ у насъ общее вниманіе неурожая, случающіеся въ самыхъ хлѣбородныхъ губерніяхъ и сопровождающіеся иногда даже голодомъ. До сихъ поръ еще очень живо воспоминаніе о сравнительно недавнемъ самарскомъ голодѣ; менѣе памятливы, хотя въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ не менѣе замѣчательны подобныя же бѣдствія въ другихъ черноземныхъ губерніяхъ.

При повтореніи такихъ случаевъ обыкновенно начинаются у насъ толки о необходимости рациональнаго хозяйства, объ истощеніи нашихъ земель, объ искусственныхъ удобреніяхъ, и пр., — однимъ словомъ, — о перестройкѣ нашихъ хозяйствъ на западно-европейскій ладъ. Все это говорится однако безъ ближайшаго изслѣдованія сельско-хозяйственнаго дѣла на мѣстѣ, безъ разъясненія того, какая именно система хозяйства и по какимъ причинамъ приводитъ къ такимъ полнымъ неурожаямъ. Совѣты улучшить хозяйство даются обыкновенно на основаніи общихъ теоретическихъ соображеній и кромѣ того большею частію на основаніи примѣра Западной Европы. Но сельско-хозяйственное дѣло до чрезвычайности разнообразно, и при изслѣдованіи его въ мѣстахъ, мало извѣстныхъ, приходится часто встрѣчаться съ такими явленіями и понятіями, которыя далеко не подходятъ подъ обычную мѣрку. Если спросить, напр., хозяйственнаго мужика у. новоузенскаго (г. самарской), полезно ли воздѣлываніе озимой ржи, распространяющееся тамъ въ послѣднее время, то онъ отвѣтитъ такъ: „да какъ же? Рожь, — она вѣдь какъ *удобряетъ* землю!“ Не зная мѣстныхъ

условій, конечно, можно только удивиться тому, какъ можетъ рожь, воздѣлываемая безъ удобренія, все-таки удобрять землю; ознакомившись съ мѣстнымъ хозяйствомъ, вы однако тотчасъ же убѣдитесь, что отвѣтъ, выслушанный вами, вѣрять, если слову „удобрение“ придать болѣе обширный смыслъ и разумѣть подъ этимъ вообще повышеніе урожайности почвы.

Лица, полагающія, что примѣненіе удобрительныхъ веществъ можетъ устранить періодическіе неурожаи, очевидно, не знаютъ того, что употребленіе или неупотребленіе удобрений не можетъ имѣть для этого явленія почти никакого значенія: полные неурожаи на обширныхъ протяженіяхъ обуславливаются обыкновенно неблагоприятною погодою (почти исключительно засухами), и потому причиною, усиливающею неурожаи, нужно считать тѣ особенности хозяйства въ данной мѣстности, которыя допускаютъ болѣе сильное дѣйствіе засухъ на культурныя растенія.

Въ настоящей статьѣ я дамъ очеркъ нѣкоторыхъ хозяйствъ, заслуживающихъ, по моему мнѣнію, особеннаго вниманія въ указанномъ выше отношеніи; это — переложныя хозяйства, распространенныя преимущественно въ губ. самарской, саратовской, воронежской, екатеринославской, херсонской и отчасти въ другихъ.

Переложныя хозяйства, обезпечивающія надежные урожаи, характеризуются, какъ извѣстно, тѣмъ, что въ нихъ на земляхъ, оставляемыхъ въ залежь, происходятъ опредѣленныя смѣны дикой растительности: сперва растутъ бурьяны, потомъ залежные злаки (пырей, чаполочь и безостный костеръ), разрастающіеся отъ корневищъ; въ концѣ появляются злаки степные: типецъ, тонконогъ и ковыль. Земля получаетъ прежнюю силу въ томъ только случаѣ, если залежные злаки пропадутъ окончательно и земля получитъ характеръ первоначальной степи. Переложныя хозяйства, о которыхъ говорится въ настоящей статьѣ, не обладаютъ такимъ количествомъ земли, которое допускало бы существованіе многолѣтнихъ залежей; поэтому залежи приходится распахать раньше того времени, когда пырей и другіе залежные злаки исчезнутъ окончательно, и вслѣдствіе этого, какъ я постараюсь показать, хозяйство становится весьма рискованнымъ, — вѣроятно, болѣе рискованнымъ, чѣмъ какія-либо другія хозяйства.

Не мало хозяевъ раззорилось на такихъ переложныхъ хо-

зайствахъ, и тѣмъ не менѣе до сихъ поръ рѣдко гдѣ можно встрѣтить надлежащее пониманіе особенностей этихъ хозяйствъ; неудачи хозяевъ какъ ими самими, такъ и посторонними лицами, приписываются обыкновенно „дурнымъ годамъ“, повторяющимся въ послѣднее время особенно часто. Но уже одно это частое повтореніе дурныхъ годовъ, слишкомъ частое по сравненію съ прежними временами, заставляетъ невольно задать вопросъ о причинахъ скорого, а иногда и силошного повторенія дурныхъ лѣтъ: въ самомъ дѣлѣ отчего могутъ повторяться неурожаи чаще теперь, чѣмъ въ прежніе годы, когда метеорологическія наблюденія не показываютъ никакой перемѣны въ климатическихъ условіяхъ? При внимательномъ изслѣдованіи не трудно притти къ убѣжденію, что причина частыхъ неурожаевъ заключается въ томъ, что земля въ указанныхъ хозяйствахъ теперь находится совсѣмъ не въ томъ состояніи, въ какомъ она была прежде, а между тѣмъ съ нею обращаются хозяева совершенно по прежнему. Понятно, что результаты должны получаться теперь другіе.

Въ тѣхъ случаяхъ, когда существуютъ постоянные сѣвообороты, полевая земля въ описываемыхъ хозяйствахъ раздѣляется на опредѣленное число полей: на 15, 12, 9 или же 4, и въ разныхъ случаяхъ порядокъ воздѣлыванія растений неодинаковъ. При сѣвооборотахъ 15-польныхъ сѣютъ: 1-й годъ — яровое (пшеницу, просо), 2-й годъ — тоже, 3-й годъ — паръ, къ посѣву озими, 4-й годъ — озимь, 5-й годъ — яровое (большею частію овесъ), 6 — 15 й годъ — залежь. Самая старая залежь при этомъ сѣвооборотѣ — 10-лѣтняя.

При сѣвооборотахъ 12-польныхъ сѣютъ обыкновенно три яровыхъ подрядъ и послѣ того земля 9 лѣтъ остается въ залежи.

При сѣвооборотѣ 9-польномъ сѣютъ обыкновенно два — иногда даже три яровыхъ. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ одно поле оставляютъ въ залежи на двѣ очереди, такъ что получается 16 — 18-лѣтняя залежь.

Четырехпольные сѣвообороты, весьма нерѣдкіе, представляютъ большое разнообразіе: въ нѣкоторыхъ случаяхъ пахутъ ежегодно изъ 4 полей одно, переходя на другія по очереди, причѣмъ залежи старѣе трехъ лѣтъ не бываетъ; иногда по очереди пахутъ три поля, а четвертое остается въ залежи лѣтъ на 12; въ другихъ мѣстахъ изъ четырехъ полей — два пахутся постоянно въ теченіе ряда лѣтъ, а два остальныхъ

поля лежать опредѣленное число лѣтъ, въ разныхъ случаяхъ неодинаковое, и т. п. Есть хозяйства, въ которыхъ постоянно въ некоторую часть полей держать въ залежи лѣтъ 18—24, но и при этомъ результаты получаются въ разныхъ случаяхъ неодинаковыя, въ зависимости отъ того, употребляются ли при обработкѣ земель одни плуги, или же вмѣстѣ съ ними работаютъ и сохи.

Есть наконецъ и такія переложныя хозяйства, гдѣ пѣтъ опредѣленнаго сѣвооборота: разные участки пахутся разное число лѣтъ, смотря по удобству, плодородію ихъ и т. п.; залежь остается послѣ ржи, гречихи, овса и т. д. и понятно, что въ разныхъ этихъ случаяхъ она бываетъ различна не только въ зависимости отъ долготы отдыха и разницы въ обработкѣ полей, но и въ зависимости отъ того, какое культурное растеніе передъ залежью было послѣднимъ.

Чтобы дать болѣе ясное понятіе о разныхъ видахъ залежи, я приведу здѣсь списки растеній, найденныхъ мною на залежахъ въ разныхъ мѣстахъ. Такъ какъ повсюду залежи служатъ сѣнокосными угодьями или пастбищами, то описаніе растительности на нихъ вмѣстѣ съ тѣмъ покажетъ, какого рода кормъ получаютъ въ разныхъ мѣстахъ домашнія животныя.

Описаніе свое я начну съ мѣстностей восточныхъ именно — съ самарской губ.

1. *Южная часть самарской губ.* (уу. николаевскій и новозузенскій). На залежахъ среднихъ лѣтъ (4—8) здѣсь чаще всего растительность такова: *Triticum ramosum* Tr. (вострецъ), *Tr. repens* L. (обыкновен. пырей), *Tr. cristatum* Schreb. (гребенчатый пырей), *Bromus inermis* Leyss. (безостный костеръ), *Poa pratensis* L. (луговой мятликъ), *Potentilla bifurca* L. (могучникъ двураздѣльный), *Cardus nutans* L., *C. uncinatus* M. B., *C. hamulosus*, Ehrh. (будяки или татарники), *Artemisia Absinthium* L. (обыкновенная полынь), *A. austriaca* Jacq., *A. maritima* L. (мелкая полынь), *Berteroa incana* DC. (икотникъ бѣлый), *Convolvulus arvensis* L. (березка), *Cichorium Intybus* L. (цикорій), *Dracosephalum thymiflorum* L. (змѣеголовникъ), *Achillea nobilis* L. (тысячелистvenникъ), *Astragalus Onobrychis* L., *A. austriacus* L., *A. utriger* Pall. (астргалы), *Medicago falcata* L. (буркунъ или шведская люцерна), *Trifolium montanum* L. (горный клеверъ), *Phlomis tuberosa* L. (желѣзнякъ), *Verbascum phoeniceum* L. (коровякъ красный), *Galium verum* L. (подмаренникъ жел-

тый), *G. Mollugo* L. (подмаренникъ бѣлый), *Paenicia tenuifolia* L. (пионъ узколистный), *Kochia* (sp,?) (*Echinopsilon sedoides* Moq. Tand.?), *Ceratocarpus arenarius* L., *Silene viscosa* Pers., *Polygonum aviculare* L. (птичья гречка), *Campanula sibirica* L. (сибирскій колокольчикъ), *Plantago major* L., *Salvia pratensis* L. (шалфей луговой), *S. sylvestris* L. (шалфей лѣсной), *Euphorbia virgata* W. K. (молочай).

Въ этомъ списокѣ помѣщены разумѣется не всѣ растения, произрастающія на залегахъ, но только тѣ изъ нихъ, которыя встрѣчаются постоянно и замѣчаются при бѣгломъ осмотрѣ, придавая залежи характерный для нея вышній видъ.

Замѣчательную особенность залежей въ южной части самарской губ. составляетъ характерный для нихъ видъ пырея— по мѣстному названію вострець (*Triticum gamosum* L.). Это растеніе можно встрѣтить еще на залежахъ въ саратовской губ. ¹⁾, но въ другихъ мѣстахъ его, сколько мнѣ извѣстно, на залежахъ нѣтъ. Въ сѣверной части самарской губ. на залежахъ растетъ обыкновенный пырей, и гдѣ находится граница, раздѣляющая тѣ и другія залежи, я не имѣлъ случая опредѣлить.

Вострець отличается отъ пырея многими особенностями, имѣющими хозяйственное значеніе. Онъ вырастаетъ раньше (одновременно съ ковылемъ—*Stipa pennata*); ростъ его значительно меньше, чѣмъ у обыкновеннаго пырея. Разрастается онъ тоже при помощи горизонтальныхъ корневищъ, но они находятся значительно глубже корневищъ обыкновеннаго пырея, на глубинѣ 4—6 вершковъ. Изъ узловъ корневища обыкновеннаго пырея выходятъ одиночные надземные стебли; у востреца напротивъ—изъ горизонтальнаго корневища выходятъ сперва вертикальныя корневища, дающія подъ землею же развѣтвленія, направленные вверхъ. Вслѣдствіе этого у востреца выходитъ изъ земли въ одномъ мѣстѣ цѣлый пучекъ стеблей, и потому онъ имѣетъ видъ кустоваго злака. Вслѣдствіе того, что горизонтальныя корневища востреца находятся глубоко подъ землею, такъ что плугъ при обработкѣ не касается ихъ и не выворачиваетъ ихъ на верхъ, мѣстные хозяева—почти

¹⁾ Судя по указаніямъ проф. Цингера. „Сборникъ свѣдѣній о флорѣ Средней Россіи“. Москва. 1885. Самъ я не видѣлъ востреца въ саратовской губ., такъ что въ ней онъ попадаетъ очевидно сравнительно рѣдко; хозяева здѣсь не знаютъ его и хозяйственнаго значенія онъ не имѣетъ.

всѣ—совсѣмъ не знаютъ объ ихъ существованіи и ошибочно считаютъ, что у востреца совсѣмъ нѣтъ горизонтальныхъ корневищъ.

Въ южныхъ уѣздахъ самарской губ. вострець растетъ на залежахъ сплошь, занимая огромныя пространства. Хотя вмѣстѣ съ нимъ почти вездѣ попадается и обыкновенный пырей, по онъ сравнительно рѣдокъ и растетъ или единичными экземплярами или же занимаетъ небольшія площадки; въ послѣднемъ случаѣ его темная зелень рѣзко выдѣляется изъ общаго фона блѣдной зелени востреца. Распространеніе горизонтальныхъ корневищъ *Triticum gamosum* на значительной глубинѣ, въ слоѣ почвы, не разрыхляемомъ при обработкѣ, обуславливаетъ прочность и долговременность существованія этого пырея на залежахъ. Нужно никакъ не менѣе 25 — 30 лѣтъ для того, чтобы вострець былъ вытѣсненъ съ залежи ковылемъ или другими степными злаками. — Въ культурный періодъ времени, когда земля обрабатывается, вострець точно также нисколько не уменьшается въ количествѣ, потому что орудія во время обработки совсѣмъ его не тревожатъ. Поэтому въ здѣшнихъ мѣстахъ совсѣмъ не рѣдкость чисто пырейная (вострецовая, по здѣшнему) паровыя поля, — хотя и здѣсь на паровыхъ поляхъ (и залежахъ перваго года) особенно много бываетъ однолѣтнихъ растений (бурьянистыхъ).

Старыя (по здѣшнему) залежи (8 — 12 лѣтнія) не отличаются по господствующимъ на нихъ растеніямъ отъ залежей болѣе молодыхъ; разницу между тѣми и другими можно замѣтить только при внимательномъ наблюденіи и при сравненіи многихъ полей между собою. На старыхъ залежахъ растительность обыкновенно до нѣкоторой степени болѣе тощая, и, кромѣ того, многолѣтнія растенія здѣсь уже отчасти обособляются, занимая каждое небольшія площадки въ перемежку другъ съ другомъ, и залежь отъ этого представляется пятнистою. Такъ бываетъ по крайней мѣрѣ въ большинствѣ случаевъ.

2. *Въ сѣверной части самарской губ.*, какъ я уже сказалъ, на залежахъ нѣтъ востреца, и распространень обыкновенный пырей. Вотъ примѣръ залежи (пятилѣтней) изъ у. самарскаго:

Triticum repens L. (пырей обыкновенный), всего больше;
Artemisia Absinthium L. (полынь обыкновенная), *A. campestris* L. (полевая полынь), *Hieracium umbellatum* L. (ястребинка

зонтичная), *Achillea nobilis* L. (тысячелиственникъ), *Centaurea Scabiosa* L. (василекъ красный), *C. ruthenica* Lam. (василекъ желтый), *Tragopogon pratensis* L. (козлотордыникъ), *Erigeron acer* L. (болотница ѣдка), *Carduus nutans* L. (будякъ), *Verbascum Lychnitis* L., *V. orientale* M. B. (коровяки или акулинка), *Veronica spuria* L. (вероника), *Hypericum perforatum* L. (звѣробой точечный), *Convolvulus arvensis* L. (березка), *Linaria vulgaris* Mill. (льнянка обыкновенная), *Euphorbia virgata* W. K. (молочай), *Lavatera thuringiaca* L. (роза), *Melilotus officinalis* Desr. (донникъ желтый), *Medicago falcata* L. (буркунт), *Falcaria Rivini* Host., *Peucedanum alsaticum* L., *Scabiosa ochroleuca* L., *Plantago major* L. (подорожникъ крупный), *Berteroa incana* D. C. (икотникъ бѣлый), *Bunias orientalis* L. (свербига), *Sisymbrium Loeselli* L. (гулявникъ), *Origanum vulgare* L. (душица).

Въ этой мѣстности залюги обыкновенно дѣлаются очень скоро чисто пырейными, такъ что другія травы, кромѣ пырея, растутъ по одиночкѣ въ большемъ или меньшемъ количествѣ, смотря по мѣстнымъ условіямъ, ускользяющимъ отъ наблюденій.

Господство пырея здѣсь поразительно, и онъ держится довольно долго, такъ что и на самыхъ старыхъ залежахъ, поступающихъ въ распапку, онъ составляетъ иногда господствующую траву. Слѣдующій примѣръ можно считать типическимъ.

Залежь 12 лѣтъ:

Triticum repens L., — не менѣе $\frac{1}{3}$ всей массы растительности; *Stipa capillata* L. (ковыль волосистый), *Calamagrostis Epigeios* Roth (вѣйникъ), *Poa pratensis* L. (мятликъ луговой), *Medicago falcata* L. (буркунт), *Trifolium alpestre* L. (альпійскій клеверъ), *Melilotus albus* Desr. (донникъ бѣлый), *M. officinalis* Desr. (донникъ желтый), *Coronilla varia* L., *Ononis hircina* Jacq., *Onobrychis sativa* Lam. (эспарцетъ), *Berteroa incana* D. C. (икотникъ бѣлый), *Hypericum elegans* L. (звѣробой красивый), *Silene Otites* Sm., *Gypsophila paniculata* L. (перекати-поле), *Dianthus deltoides* L. (гвоздика), *Pimpinella Saxifraga* L. (бедренецъ), *Peucedanum alsaticum* L., *Eryngium planum* L. (синюха), *Knautia arvensis* Coult., *Scabiosa ochroleuca* L., *Achillea nobilis* L. (тысячелиственникъ), *Artemisia Absinthium* L. (полынь обыкновенная), *A. campestris* L. (полынь полевая), *Jnula britannica* L. (девясилъ), *Centaurea Sca-*

biosa L. (василекъ красный), *Hieracium umbellatum* L. (ястребинка зонтичная), *Erigeron canadensis* L. (блоница канадская), *Carduus nutans* L. (будякъ), *Veronica spuria* L., *Verbascum Lychnitis* L. (коровякъ), *Origanum vulgare* L. (душица), *Betonica officinalis* L. (буковица), *Galium verum* L. (подмаренникъ желтый), *Campanula rapunculoides* L. (колокольчикъ), *Linaria genistaefolia* Mill. (львиный зѣвъ).

Большое количество пырея на такихъ залежахъ приводитъ къ тому, что уже первые посѣвы очень часто страдаютъ въ сильной степени отъ разрастанія этой травы. Я уже говорилъ, что въ нѣкоторыхъ случаяхъ такія залежи пахутъ и засѣваютъ яровыми года два; послѣ этого поле оставляютъ въ пару и сѣютъ озимь. Если бы кто нибудь, привыкшій къ обыкновенному виду паровыхъ полей, увидѣлъ эти поля здѣсь, то на первый разъ съ трудомъ могъ бы повѣрить, что это парь, а не залежь лѣтъ 3 — 5. Пырей на такихъ поляхъ образуетъ сплошныя заросли и земля кажется совершенно задернѣвшею.

Паровыя поля подобнаго рода пахутся подъ озимь плугами однажды въ июнѣ и долго лежатъ въ пластахъ для „перегоранія“. Если лѣто сухо, то пласты дѣйствительно прожигаются солнцемъ и корневища пырея, находящіяся въ нихъ, погибаютъ; за то плодородіе поля при этомъ не только не увеличивается, но несомнѣнно уменьшается, и кромѣ того пырей, конечно, истребляется такимъ простымъ способомъ далеко не весь. Во время влажнаго лѣта (какъ лѣто прошлаго 1888 года) на вспаханныхъ паровыхъ поляхъ пырей очень скоро даетъ побѣги и поле дѣлается сплошь зеленымъ; эти всходы стараются истребить бороною, но достигаютъ только того, что поле дѣлается чернымъ; стебли пырея отчасти ломаются, отчасти засыпаются землею, но серьезнаго вреда онъ при этомъ не терпитъ, и въ большомъ количествѣ остается между озимей, а потомъ конечно и въ яровыхъ. Послѣ оставленія поля въ залежь пырей сразу овладѣваетъ имъ въ первомъ же году.

Изъ сказаннаго видно, что здѣшніе хозяева воздѣлываютъ — собственно говоря — пырей, а вмѣстѣ съ нимъ по временамъ и другія растенія — культурныя. Весь строй хозяйства таковъ, что урожаи культурныхъ растений являются дѣломъ чисто случайнымъ, вполне зависящимъ отъ погоды; если погода маломальски неблагопріятна для культурныхъ растений во время ранней ихъ молодости, то пырей (и другія травы, какъ под-

робнѣе будетъ указано ниже) успѣетъ запятъ предназначенное имъ мѣсто, и хозяинъ долженъ благодарить Бога, если урожай отъ этого уменьшится только на половину. Да, здѣсь урожай вполнѣ случайны, потому что хозяинъ въ сущности не дѣлаетъ ни малѣйшихъ усилій для обезпеченія ихъ; хотя онъ и пашетъ землю, и боронуетъ ее, — но все это на половину же впадать.

3. *Въ саратовской и воронежской губ.* въ разныхъ мѣстахъ (гдѣ существуютъ залежныя хозяйства) смѣна растений осложняется еще тѣмъ, что вмѣстѣ съ плугами при обработкѣ земли или при задѣлкѣ сѣмянъ употребляются сохи, которыми истребляется пырей и другіе злаки, разрастающіеся корневичками. По этой причинѣ здѣсь на залежахъ ипогда совсѣмъ не бываетъ пырея, но остается вѣсколько лѣтъ бурьянъ, который смѣняется прямо кустовыми злаками. На залежи послѣ озимей или гречихи бурьянъ держится особенно долго, не смѣняясь даже кустовыми злаками; залежь послѣ овса имѣетъ обыкновенно совсѣмъ другой видъ. Вотъ примѣръ изъ аткарскаго уѣзда саратовской губ.

а) *Пятилѣтняя залежь послѣ ржи:*

Artemisia Absinthium L. (обыкновенный полынь), *Euphorbia virgata* W. K. (молочай), *Dracosephalum thymiflorum* L. (змѣеголовникъ), эти три растения по ровну въ очень большомъ количествѣ; *Triticum repens* L. (пырей, очень мало), *Arenaria serpyllifolia* L. (песчанка), *Berteroa incana* D. C. (икотникъ бѣлый), *Campanula sibirica* L. (колокольчикъ сибирскій), *Achillea nobilis* L., *A. millefolium* L. (тысячелиственники), *Potentilla argentea* L. (могучникъ серебристый), *Erigeron acer* L. (блошница ѣдка), *Carduus uncinatus* M. B. (будякъ), *Nonnea pulla* D. C., *Stachys recta* L. (чистецъ).

б) *Пятилѣтняя залежь послѣ овса рядомъ съ предыдущей:*

Koeleria cristata Pers. (тонконогъ), *Festuca ovina* L. (типецъ въ небольшомъ количествѣ), *Phleum Boehmeri* Wibel. (тимофѣевка степная), *Poa pratensis* L. (мятликъ луговой), *Triticum repens* L. (пырей, въ небольшомъ количествѣ), *Euphorbia virgata* W. K. (молочай), *Campanula sibirica* L. (колокольчикъ сибирскій), *Potentilla argentea* L. (могучникъ серебристый), *Erigeron acer* L. (блошница ѣдка), *Achillea nobilis* L. (тысячелиственникъ), *Carduus uncinatus* M. B. (будякъ), *Convolvulus arvensis* L., (березка), *Veronica spuria* L.

На этой залежи злаки составляют основной фонъ, а другія растенія разбросаны между ними въ небольшомъ сравнительно количествѣ, такъ что залежь имѣетъ видъ луга. Предыдущая залежь по сравненію съ этою имѣетъ видъ пароваго поля, а между тѣмъ онѣ однихъ лѣтъ; такая же рѣзкая разница въ залежахъ послѣ ржи и овса замѣчается постоянно и вездѣ.

Въ обоихъ приведенныхъ случаяхъ залежи оставлены послѣ обработки, при которой употреблялись и сохи. Тамъ же при одной только плужной пахотѣ залежи бывають чисто пырейными; такъ напр. близъ описанныхъ двухъ участковъ было паровое поле, которое въ предшествующіе годы обрабатывалось одними плугами. Растительность на немъ такова:

Bromus inermis Leyss. (костеръ безостый), *Triticum repens* L. (пырей обыкновенный), оба преобладаютъ надъ другими травами; *Hierochloa odorata* Wahlenb. (чаполочь), *Artemisia Absinthium* L. (полынь обыкновенная), *Euphorbia virgata* W. K. (молочай), *Stachys recta* L. (чищенецъ), *Berteroa incana* D. C. (икотникъ бѣловатый), *Turritis glabra* L., *Sisymbrium Loeselii* L. (гулявникъ), *Echium rubrum* Jacq. (снѣнокъ красный).

Если бы это паровое поле было оставлено въ залежь, то уже на второй годъ на немъ былъ бы сѣнокосъ почти изъ одного пырея пополамъ съ коstromъ; такіе сѣнокосы довольно часты въ той же мѣстности.

Въ соотвѣтствіи съ несовершенною обработкою полей большинство культурныхъ растений сильно засоряется сорными травами. Въ особенности это рѣзко выразилось въ настоящемъ году на яровыхъ: съ ранней весны до половины мая, а въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ и до болѣе поздняго времени не было дождей; всѣ яровые хлѣба, посеянные поздно¹⁾, дали очень рѣдкіе всходы и туго развивались, а нѣкоторые и совсѣмъ не всходили. Между тѣмъ сорныя травы росли такъ сильно и въ такомъ множествѣ, какъ будто бы засухи не было. Наиболѣе распространенными сорными травами оказываются въ саратовской и самарской губ.: березка (*Convolvulus arvensis*) — повсемѣстно и во множествѣ, пырей (*Triticum repens*) и въ южной части самарской губ. вмѣсто него вострець (*Triticum ramosum*);

¹⁾ Въ настоящемъ году было особенно много запоздавшихъ посѣвовъ, потому что лучшее время для сѣва приходилось на Пасхѣ, и это значительно повредило росту хлѣбовъ.

молочайный осотъ (*Sonchus avensis*), цикорій (*Cichorium Intybus*), осотъ (*Cirsium arvense*), послѣдній къ счастью встрѣчается пока здѣсь рѣже, чѣмъ въ другихъ мѣстахъ; обыкновенная полынь (*Artemisia Absinthium*), молочай (*Euphorbia*), а изъ однолѣтнихъ растений, — икотникъ (*Berteroa incana*), змѣголовникъ (*Dracoscephalum thymiflorum*) и обыкновенная лебеда (*Chenopodium album*).

При наблюденіяхъ надъ засоренностью посѣвовъ чрезвычайно рѣзко бросается въ глаза недостаточная продолжительность залежнаго періода: яровая пшеница, ленъ или просо, посѣянные на пластахъ 12—14 лѣтвей залежи, оказываются почти вездѣ забытыми густою зарослью сорныхъ травъ, — въ особенности пырея или востреца и березки; такъ какъ эти растенія размножаются главнымъ образомъ отъ корневищъ или порослью отъ корней, то ихъ появленіе во множествѣ на первомъ же посѣвѣ свидѣтельствуетъ, что они еще не исчезаютъ на самыхъ старыхъ здѣшнихъ залежахъ. Это подтверждается и раскапываніемъ земли на старыхъ, еще не паханныхъ залежахъ; на нихъ иногда незамѣтно пырея, и только кое-гдѣ можно найти маленькіе стебли березки, но если раскопать землю, то въ ней можно найти множество живыхъ корневищъ пырея и корней березки, которые точно ожидаютъ только разрушенія земли, чтобы дать обильную поросль.

Наблюденія надъ разрастаніемъ сорныхъ травъ приводятъ, между прочимъ, къ слѣдующему замѣчательному выводу, высказанному мною еще раньше, въ одной изъ статей ¹⁾: обиліе сорныхъ травъ обыкновенно зависитъ оттого, насколько дружно и быстро развиваются посѣянные культурныя растенія. Въ настоящемъ году, напр., всѣ ранніе посѣвы чисты отъ сорныхъ травъ, между тѣмъ какъ въ посѣвахъ позднихъ травы разрослись въ поразительно большомъ количествѣ на такой же точно землѣ и при такой же обработкѣ. Изъ наблюденій, произведенныхъ мною въ послѣдніе два года въ разныхъ губерніяхъ (юго-западныхъ и восточныхъ), тоже видно, что при дружныхъ всходахъ и быстромъ ростѣ культурныхъ растений сорныя травы тоже даютъ всходы и притомъ очень обильные, но молодыя сорныя растеніи скоро погибаютъ подъ тѣнью культурныхъ растений, которыя вслѣдствіе этого и остаются свободными отъ

¹⁾ См. ниже.

сорныхъ травъ. Это явленіе становится весьма попятнымъ, если наблюдать ростъ культурныхъ растеній: при густомъ ростѣ и у нихъ самихъ нижшіе листья обыкновенно желтѣютъ еще въ молодости отъ затѣненія верхними листьями; тѣмъ скорѣе, слѣдовательно, погибаютъ пѣжные молодые всходы сорныхъ травъ.

Съ какой бы стороны мы ни разсматривали дѣло, оказывается, что переложныя хозяйства описываемаго мною типа представляютъ хозяйства рискованныя, въ которыхъ дѣло ведется въ расчетѣ на авось, — на благопріятную погоду во время обработки земли и во время посѣвовъ. Задержка всходовъ или тугой ростъ культурныхъ растеній въ первой молодости неизбѣжно сопровождается разрастаніемъ сорныхъ травъ, и если послѣ этого пойдутъ дожди, то это еще сильнѣе можетъ повредить культурнымъ растеніямъ, потому что сорныя травы разрастаются тогда съ чрезвычайною силою.

При этой системѣ хозяйства и при той же обработкѣ удобреніе полей немислимо; у насъ часто встрѣчаются увѣренія, что наши черноземныя земли не только не нуждаются въ удобреніи, но даже не выносятъ его: при удобреніи урожаи получаются хуже. Въ переложныхъ хозяйствахъ описываемаго типа такъ чаще всего и бываетъ по весьма простой и понятной причинѣ: въ этомъ хозяйствѣ обработка благопріятствуетъ скорѣе произрастанію сорныхъ травъ, чѣмъ культурныхъ растеній. Удобреніе, положенное въ землю, и здѣсь усиливаетъ ея плодородіе и сорныя травы, если только условія комбинируются мало-мальски благопріятно для ихъ появленія, разрастаются на удобренныхъ земляхъ съ особенною силою; отъ этого растенія культурныя заглушаются здѣсь сильнѣе, чѣмъ на неудобренныхъ земляхъ, и въ концѣ-концовъ удобренная земля приноситъ меньшій урожай. Такіе случаи мнѣ неоднократно приходилось видѣть въ прошломъ году въ юго-западныхъ губеніяхъ: нерѣдко на полосѣ неудобренной можно было ожидать очень недурнаго урожая, тогда какъ на сосѣдней удобренной полосѣ, кромѣ роскошно развившихся сорныхъ травъ, почти ничего не было видно.

Не смотря однако на все сказанное выше, можно думать, что такія неудовлетворительныя переложныя хозяйства будутъ еще долго держаться у насъ въ разныхъ мѣстахъ, потому что существованіе ихъ имѣетъ свои причины: запущенныя залежи служатъ сѣновосами и пастбищами, и такъ какъ кромѣ зале-

жей никакихъ другихъ земельныхъ участковъ для этого нѣтъ, то хозяева обыкновенно почти одинаково озабочены тѣмъ, чтобы на поляхъ росли хорошіе хлѣба, а на залегахъ—хорошій пырей. Достиженіе того и другаго возможно только при долговременныхъ залежахъ и потому понятно, что хлѣба въ описываемыхъ переложныхъ хозяйствахъ рождаются плохо. Остается поэтому рассмотреть, достигается ли другая цѣль такихъ хозяйствъ, т.-е. получение хорошихъ сѣнокосовъ на залежахъ.

Къ сожалѣнію, пословица о двухъ зайцахъ можетъ быть вполне примѣнена къ настоящему случаю: не обезпечивая хорошихъ постоянныхъ урожаевъ хлѣбныхъ растений, описываемыя переложныя хозяйства столь же мало обезпечиваютъ существованіе хорошихъ сѣнокосовъ. Въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ для обработки употребляется только плугъ, еще можно имѣть хорошія пырейныя залежи, а въ южной части самарской губ., гдѣ господствуетъ вострець (*Triticum ramosum*), залежи очень часто, почти постоянно, бываютъ чисто вострецовыя; тамъ же, гдѣ вмѣстѣ съ плугомъ хозяева пользуются и сохою, залого очень плохи. Слѣдующій примѣръ можетъ служить типическимъ для многихъ мѣстностей аткарскаго, балашовскаго и камышинскаго уѣздовъ саратовской губ. и для ново-хоперскаго уѣзда воронежской губ. На обширной по пространству трехлѣтней залежи (въ камышинскомъ уѣздѣ) мною найдены слѣдующія растенія:

Ranunculus acris L., *R. illyricus* L. (лютики), *Thalictrum minus* L. (василистникъ), *Berteroa incana* D. C. (икотникъ бѣлый), *Turritis glabra* L., *Sisymbrium Loeselia* L. (гулявникъ), *Silene viscosa* Pers., *S. Otites* Sm., *Hypericum elegans* Steph. (звѣробой), *Medicago falcata* L. (буркунъ или шведская люцерна), *Trifolium alpestre* L. (клеверъ альпійскій), *Tr. montanum* L. (клеверъ горный), *Oxytropis pilosa* L. (острокильникъ), *Astragalus Cicer* L., *A. dasyanthus* Pall., *A. Onobrychis* L., *A. sp.?* (астрагалы), *Coronilla varia* L. (вязель), *Vicia Cracca* L. (птичій горошекъ), *Lathyrus tuberosus* L. (чина клубненосная), *Potentilla recta* L., *P. argentea* (могучники), *Galium verum* L. (подмаренникъ желтый), *Knautia arvensis* Coult., *Cichorium Intybus* L. (цикорій), *Tragopogon pratensis* L. (козлотородникъ), *Achillea nobilis* L. (тысячелистvenникъ), *Carduus nutans* L., *C. hamulosus* Ehrh., *C. uncinatus* M. B. (будяки), *Centaurea pseudophrygia* Mey. (василекъ красный), *C.*

Scabiosa L., *C. ruthenica* Lam. (василекъ желтый), *Artemisia Absinthium* L. (полынь обыкновенная), *A. austriaca* Jacq. (полынь мелкая), *A. maritima* L. (полынь приморская), *Matricaria inodora* L. (ромашка), *Campanula sibirica* L. (колокольчикъ сибирскій), *Nonnea pulla* D. C., *Myosotis stricta* Lam. (незабудка), *Echium tubrum* Jacq. (сивякъ красный), *Convolvulus arvensis* L. (березка), *Verbascum Lychnitis* L., *V. orientale* M. B., *V. phoeniceum* L. (коровяки, акулника), *Veronica teucrium* L. (вероника), *Salvia nutans* L. (шалфей поникающій), *S. pratensis* L. (шалфей луговой), *S. sylvestris* L. (шалфей лѣсной), *Dracosephalum thymiflorum* L. (змѣголовицкѣ), *Stachys recta* L. (чистецъ), *Phlomis tuberosa* L. (желѣзнякъ), *Ajuga genevensis* L. (живучка), *Plantago major* L. (подорожникъ крупный), *Ceratocarpus arenarius* L., *Kochia* sp.?, *Euphorbia virgata* W. K., *E. glareosa* M. B. (молочай), *Ornithogalum narbonense* L., *Bromus inermis* Zeys. (костеръ безостный), *Triticum repens* L. (пырей обыкновенный), *Poa pratensis* L. (мятликъ луговой), *Pbleum Boehmeri* Wibel. (тимофеевка степная) 1).

Во-первыхъ, растительность этой залежи поражаетъ наблюдателя своимъ разнообразіемъ, — „разнотравьемъ“, и кромѣ того поразительною неровностью въ распредѣленіи травъ. Кое-гдѣ преобладаютъ костеръ безостный и пырей, но такихъ мѣстъ мало; чаще залежь кажется бѣлою отъ большаго количества икотника (*Berteroa*), желтою отъ гулявника (*Sisymbrium*) или же занята почти однимъ змѣголовицкомъ (*Dracosephalum*) и чистецомъ (*Stachys*), а между тѣмъ хозяинъ сберегалъ ее, какъ лучшую для косьбы. Понятно, что сѣно съ такой залежи по своимъ качествамъ будетъ далеко ниже посредственнаго; количество его — въ среднемъ точно также не велико, и такимъ образомъ та цѣль, изъ за которой хозяинъ жертвуетъ урожаями хлѣббовъ, т.-е. полученіе достаточныхъ количествъ хорошаго сѣна, совсѣмъ не достигается.

При употребленіи сохъ, какъ я уже сказалъ, раститель-

1) Замѣчательно, между прочимъ, что на залогахъ при употребленіи сохъ, типецъ (*Festuca ovina*) и тоиковогъ (*Coeleria cristata*) встрѣчаются или въ очень малыхъ количествахъ, или совсѣмъ отсутствуютъ; ихъ замѣняютъ мятликъ и тимофеевка. Съ большимъ постоянствомъ это повторяется повсюду, гдѣ только приходилось мнѣ видѣть залежи послѣ сохъ. Причины этого явленія для меня не ясны.

ность на залежахъ несравненно хуже, чѣмъ при пахотѣ одними плугами; но сохи или подобныя имъ орудія неизбежно будутъ употребляться въ описываемыхъ переложныхъ хозяйствахъ все больше и больше при введеніи въ посѣвъ озимей, т.-е. при обработкѣ пароваго поля. Паровая обработка представляетъ единственное средство для уменьшенія сорныхъ травъ, и безъ нея — какъ напр. въ самарской губ. — яровые хлѣба будутъ совсѣмъ ненадежны отъ подавляющаго развитія сорныхъ травъ ¹⁾).

Нельзя не признать, что переложныя хозяйства описываемаго характера представляютъ, собственно говоря, такъ называемое „переживание“, т.-е. такое явленіе, которое потеряло разумныя причины для своего существованія и держится въ силу только привычки. Въ прежнее время, когда возможны были многолѣтнія залежи, переложное хозяйство было вполне рационально, съ его однократною обработкою полей подъ посѣвы, съ посѣвомъ по пластамъ подъ борону, съ исключительными посѣвами яровыхъ и проч. Въ настоящее время оно таково, что давно уже пора замѣнить чѣмъ-либо, болѣе приспособленнымъ къ современнымъ хозяйственнымъ условіямъ.

При разсмотрѣніи историческаго хода переменъ въ хозяйственныхъ системахъ, вообще, мы видимъ, что первое появляющееся улучшение первобытныхъ хозяйствъ есть улучшение въ обработкѣ земель. Это совершенно ясно уже изъ того, что странно было бы, напр. для описываемыхъ хозяйствъ, рекомендовать удобреніе полей, когда при удобреніи, какъ указано выше, получаютъ урожай не лучше, но чаще даже хуже, чѣмъ безъ удобренія. Кромѣ того, черноземныя почвы, на которыхъ ведутся описываемыя переложныя хозяйства, столь богаты, что никакъ не могутъ быть заподозрѣны въ истощеніи. Первая задача, которую необходимо разрѣшить въ описываемыхъ хозяйствахъ, — это уничтоженіе или ослабленіе до наименьшаго размѣра засоренности посѣвовъ дикими травами. По-

¹⁾ Кромѣ господствующихъ сорныхъ травъ, общераспространенныхъ и указанныхъ выше, въ нѣкоторыхъ мѣстахъ встрѣчаются свои особенныя сорныя травы; такъ напр. въ балашовскомъ уѣздѣ во многихъ мѣстахъ въ чрезвычайномъ множествѣ разрастается *Claeophyllum bulbosum* L., по мѣстному названію — „морковка“. Обработка подъ яровые хлѣба не уничтожаетъ этой травы, и только при паровой обработкѣ клубневидно утолщенный въ верхней своей части корень выплываетъ наружу и засыхаетъ. Есть хозяйства, гдѣ озимая рожь введена въ сѣвооборотъ специально изъ за этой травы.

этому улучшенія въ обработкѣ являются первымъ и важнѣйшимъ средствомъ для значительнаго увеличенія доходности переложныхъ хозяйствъ съ краткосрочными залежами.

Рекомендуя какое-либо улучшеніе въ хозяйствѣ, слѣдуетъ помнить, что хозяйства всякаго рода не могутъ выносить слишкомъ рѣзкихъ перемѣнъ; улучшенія должны быть таковы, чтобы хозяйственный строй оставался по возможности близкимъ къ прежнему. Если бы въ какомъ-либо изъ описываемыхъ переложныхъ хозяйствъ ввести правильную хорошую обработку земель, не присоединяя къ этому ничего другаго, то хозяйство скоро очутилось бы въ безвыходномъ положеніи: на залежахъ ничего не было бы кромѣ крупнаго бурьяна и слѣдовательно скотъ остался бы безъ корма, а его требуется обыкновенно очень много. Вслѣдствіе этого является необходимымъ посѣвъ травъ съ послѣднимъ передъ залежью хлѣбомъ, чтобы вмѣсто бурьяновъ въ первый же годъ залежи имѣть хорошую траву на укосъ.

Такое улучшеніе уже вводилось и примѣняется теперь въ нѣкоторыхъ переложныхъ хозяйствахъ воронежской губ., но оно не всегда,—даже можно сказать—чаще всего даетъ не вполне удовлетворительные результаты. Сѣютъ обыкновенно тимофеевку или клеверъ, которые и косятъ первые два или три года, но затѣмъ они замѣняются дикорастущимъ пыреемъ и получается тотъ же пырейный залогъ. Причина этой смѣны заключается, по моему мнѣнію, въ томъ, что и тимофеевка и клеверъ не вполне пригодны для климата указанныхъ мѣстностей; при уплотненіи земли они быстро ослабѣваютъ и вытѣсняются дикими травами. Въ силу этого, посѣвъ травы избавляетъ хозяевъ только отъ бурьяновъ въ первые годы залежи, но не отъ такой обременительной сорной травы, какъ пырей, съ которымъ потомъ приходится бороться при распашкѣ залежи. Несравненно лучшіе результаты можно было бы получить отъ посѣва такой травы, которая не боялась бы конкуренціи съ пыреемъ и могла бы долго выстайвать на одномъ и томъ же мѣстѣ, не ослабѣвая въ ростѣ и давая хорошіе укосы. Вполнѣ удовлетворяющею этому назначенію я нахожу высокую овсяницу (*Festuca elatior* L.), посѣвы которой производятся съ большимъ успѣхомъ въ Карловкѣ, полтавской губ., и приспособленность которой къ сухому климату доказана этими многолѣтниками посѣвами. Трава эта при высокомъ ростѣ даетъ

хорошіе укусы даже въ сухіе годы, и представляетъ злакъ кустовой, не имѣющій корневищъ; поэтому, если послѣ нея будутъ распахиваться поля, то на пашнѣ совсѣмъ не будетъ пырея, все равно какъ послѣ долголѣтней залежи, и потому посѣвы этой травы значительно облегчатъ обработку полей, и слѣдовательно расходы на ея посѣвъ будутъ окупаться не только обильными укусами хорошаго сѣна, но и меньшими расходами на обработку при большей надежности послѣдующихъ урожаевъ культурныхъ растений. Никакая другая изъ извѣстныхъ мнѣ кормовыхъ травъ не отличается такимъ счастливымъ сочетаніемъ особенностей, въ силу чего она должна быть далеко лучше другихъ травъ именно для описываемыхъ мною хозяйствъ. Было бы весьма желательно, чтобы кто-нибудь испыталъ посѣвы этой травы при указанныхъ условіяхъ и Карловская экономія оказала бы большую услугу многимъ нашимъ хозяйствамъ продажею сѣмянъ овсяницы.

Заканчивая этимъ описаніе переложныхъ хозяйствъ съ краткосрочными залежами, я долженъ оговориться, что описаніе это съ намѣреніемъ сдѣлано только въ крупныхъ чертахъ для большей рельефности главныхъ особенностей; остановка на мелочахъ могла бы только затемнить ихъ; въ настоящей статьѣ я не останавливаюсь кромѣ того на указаніи тѣхъ улучшеній въ обработкѣ земель, которыя для описанныхъ хозяйствъ были бы желательны; вопросу объ обработкѣ почвъ вообще будетъ посвящена особая статья: предметъ этотъ въ послѣднее время обсуждался во многихъ статьяхъ и особенно интересуется нашихъ хозяевъ; потому я считаю не лишнимъ сообщить свои наблюденія и изслѣдованія, произведенныя въ послѣдніе два года спеціально въ примѣненіи къ тѣмъ новымъ вопросамъ, которые возникли по этому предмету въ послѣднее время.

По вопросу объ удобреніи и обработкѣ черноземныхъ почвъ.

Статья первая.

Въ настоящей статьѣ я рѣшаюсь представить нѣкоторые результаты наблюденій и изслѣдованій по предмету, указанному въ заглавіи статьи. Причина, побуждающая меня къ этому, состоитъ въ томъ, что мы учились до послѣдняго времени земледѣлію теоретически и практически большею частію по правиламъ, выработаннымъ въ Западной Европѣ. Между тѣмъ русскій хозяинъ работаетъ при естественныхъ условіяхъ, неодинаковыхъ съ западно-европейскими, — на иной почвѣ и при другомъ климатѣ. При наблюденіяхъ надъ русскими хозяйствами приходится часто встрѣчать факты, необъяснимые съ точки зрѣнія общепризнанной теоріи; поэтому у насъ могутъ возникнуть такіе вопросы, къ постановкѣ которыхъ въ Западной Европѣ нѣтъ никакихъ поводовъ.

Мнѣ приходилось производить наблюденія на весьма обширныхъ пространствахъ черноземной полосы; многіе факты, замѣченные мною, сперва казались отрывочными и трудно объяснимыми, и только послѣ нѣсколькихъ лѣтъ и многихъ изслѣдованій и размышленій я могъ свести до нѣкоторой степени многое, замѣченное мною, въ одно цѣлое.

Сельско-хозяйственная практика даетъ намъ обыкновенно голые факты; теорія связываетъ и объясняетъ ихъ, давая поводъ къ новымъ практическимъ наблюденіямъ. При сложности сельско-хозяйственныхъ явленій теоретическія объясненія могутъ во многихъ случаяхъ отличаться нѣкоторыми недостатками,

и потому входятъ въ жизнь только послѣ новой практической повѣрки. Поэтому я не думаю считать свои соображенія вполне безошибочными, хотя и полагаю, что они будутъ не бесполезны для нашихъ хозяевъ: они вызваны явленіями русской сельско-хозяйственной практики; я старался ихъ провѣрить мнѣніями практическихъ хозяевъ, и по возможности всесторонне стремился согласовать ихъ съ результатами научныхъ изслѣдованій, имѣющихъ не только прямое, но и косвенное отношеніе къ предмету. Поэтому я думаю, что мои соображенія могутъ быть, по крайней мѣрѣ, исходными пунктами для дальнѣйшихъ наблюденій, и такимъ путемъ могутъ способствовать выработкѣ рациональныхъ приемовъ земледѣлія для нашихъ почвенныхъ и климатическихъ условій.

I.

Для рѣшенія вопросовъ относительно того, какъ слѣдуетъ обрабатывать и удобрять данную почву, весьма важно во многихъ случаяхъ узнать сперва, какія измѣненія происходили въ этой почвѣ прежде. По отношенію къ чернозему такой вопросъ, по моему мнѣнію, особенно важенъ въ виду того, что черноземъ отличается во многомъ отъ почвъ другаго рода; кромѣ того, до настоящаго времени сельско-хозяйственная практика не дала окончательныхъ заключеній о томъ, какъ слѣдуетъ обращаться съ черноземомъ для полученія съ него возможно большихъ и постоянныхъ урожаевъ. Между тѣмъ научныя изслѣдованія надъ черноземомъ даютъ намъ возможность, какъ я постараюсь показывать, для нѣкоторыхъ случаевъ довольно удовлетворительно опредѣлить, чего мы достигнемъ при обработкѣ чернозема, при какомъ способѣ удобрения его мы можемъ извлечь изъ него наибольшую пользу и т. д. Но для выясненія всего этого намъ необходимо сперва отдать себѣ ясный, по возможности, отчетъ въ томъ, какія химическія измѣненія происходили въ черноземѣ раньше. Химическія изслѣдованія надъ черноземомъ, произведенныя до настоящаго времени, даютъ на это очень ясный, простой, легко понятный отвѣтъ, который, однако, для многихъ лицъ будетъ навѣрное неожиданнымъ.

При разсмотрѣніи указаннаго нами предмета мы ограни-

чимся тѣмъ временемъ, съ котораго началось накопленіе въ черноземѣ органическихъ веществъ, такъ какъ за это только время у насъ есть данныя объ измѣненіяхъ чернозема: что происходило въ черноземной области раньше, объ этомъ возможны пока только предположенія, болѣе или менѣе гадательныя, и притомъ неодинаковыя относительно разныхъ мѣстъ черноземной полосы.

Съ того времени, какъ началось накопленіе органическихъ веществъ въ почвахъ черноземной области, въ почвахъ этихъ произошли слѣдующія измѣненія: 1) количество веществъ органическихъ увеличилось и притомъ въ нѣкоторыхъ мѣстахъ до весьма большихъ размѣровъ; 2) наибольшее увеличеніе произошло въ верхнемъ слое, и чѣмъ глубже, тѣмъ въ черноземѣ органическихъ веществъ постепенно становится меньше; 3) изъ верхнихъ слоевъ почвы выщелачивалась углекислая известь; въ очень многихъ черноземныхъ почвахъ (особенно въ верхнихъ слояхъ) мы находимъ поэтому теперь ничтожныя количества углекислой извести. Эти выводы общеизвѣстны, и противъ нихъ возраженія едва ли возможны.

Но до настоящаго времени остается невыясненнымъ вопросъ о томъ, какія измѣненія произошли со всѣми остальными минеральными веществами чернозема, кромѣ углекислой извести, т.-е. съ огромнымъ большинствомъ минеральныхъ веществъ. При рѣшеніи этого вопроса довольствуются обыкновенно слѣдующими соображеніями, въ значительной степени гипотетическими. Хотя при этихъ соображеніяхъ ссылаются иногда на результаты анализовъ чернозема, но всегда эти ссылки таковы, что полное довѣріе къ нимъ невозможно. Это будетъ ясно изъ послѣдующаго.

Такъ какъ черноземныя почвы долго подвергались вліянію растительности, то этому приписываютъ обыкновенно важное значеніе; говорятъ, что растенія, получая питательныя вещества изъ глубокихъ слоевъ почвы, оставляли большую часть этихъ веществъ въ верхнемъ слое, потому что въ этомъ слое находится наибольшая масса корней, оставляющихъ въ немъ послѣ согниванія свои минеральныя вещества, и кромѣ того въ этотъ слой попадаютъ минеральныя вещества изъ надземныхъ органовъ растеній послѣ согниванія ихъ. Все это приводитъ къ тому, что верхній слой обогащается питательными веществами на счетъ слоевъ болѣе глубокихъ. Съ другой стороны, произраста-

ніе растений способствуетъ вывѣтриванію горныхъ породъ; этотъ процессъ значительно ускоряется еще при жизни растений подъ непосредственнымъ ихъ вліяніемъ, и тоже самое продолжается послѣ смерти растений: образующіеся изъ ихъ остатковъ перегной и происходящая отъ разложенія послѣдняго угольная кислота весьма сильно дѣйствуютъ на горныя породы, разлагая ихъ; вслѣдствіе всего этого мы находимъ въ почвахъ, долгое время подвергавшихся вліянію растительности, большое количество питательныхъ веществъ для растений; это, между прочимъ, ясно изъ того напр., что въ черноземѣ мы находимъ значительное содержаніе веществъ, растворимыхъ въ соляной кислотѣ и разлагаемыхъ ею, т.-е. такъ-называемыхъ цеолитныхъ веществъ, тогда какъ въ почвахъ нечерноземныхъ веществъ этихъ меньше.

Всѣ эти соображенія вполне вѣрны, если они примѣняются къ почвамъ, въ которыхъ сперва находилось значительное количество невывѣтрившихся горныхъ породъ. По отношенію къ чернозему они однако страдаютъ весьма существеннымъ недостаткомъ: нигдѣмъ не доказано пока, что въ теперешнихъ черноземныхъ почвахъ до накопленія въ нихъ органическихъ веществъ содержались вещества, подлежація вывѣтриванію, и что этихъ веществъ было много. Если бы оказалось, напр., что въ этихъ почвахъ до накопленія въ нихъ перегноя содержались только почти вывѣтрившіяся вещества, то было бы ясно, что растенія въ дѣлѣ вывѣтриванія не могли сдѣлать ничего за недостаткомъ матеріала для вывѣтриванія. Есть факты, приводящіе въ самомъ дѣлѣ къ заключенію, что въ теперешнихъ черноземныхъ почвахъ, еще въ то время, когда на нихъ только-что начали селиться растенія, содержались почти только вывѣтрившіяся вещества.

Исслѣдованія берлинской лабораторіи по почвовѣднію указываютъ, что содержащійся въ почвахъ песокъ содержитъ тѣмъ больше кварца, чѣмъ мельче почвенныя частицы: въ почвахъ крупнозернистыхъ мы находимъ зерна полевого шпата, роговой обманки и проч., т.-е. находимъ части, подлежація дальнѣйшему вывѣтриванію; въ почвахъ мелкозернистыхъ, напротивъ, зерна песка состоятъ главнымъ образомъ или исключительно изъ кварца, вещества не подлежащаго вывѣтриванію въ направленіи, полезномъ для сельско-хозяйственныхъ цѣлей. Фактъ этотъ понятенъ: если кварцъ, самая твердая изъ составныхъ

частей почвы, находясь вмѣстѣ съ другими горными породами, сильно измельченъ, то всѣ другія породы будутъ окончательно истерты, а такое механическое измельченіе ихъ, какъ показали изслѣдованія Добре, сопровождается ихъ химическимъ разложениемъ. Если бы часть ихъ осталась неразложенною во время размельченія, то находясь въ видѣ самага тонкаго порошка, они легко подвергались бы химическимъ измѣненіямъ въ послѣдствіи и скоро вывѣтривались бы.

Черноземныя почвы исключительно почвы мелкозернистыя, а потому можно полагать, что до поселенія на нихъ растительности въ нихъ уже мало находилась матеріала, подлежащаго дальнѣйшему вывѣтриванію.

Заключеніе это превосходно подтверждается химическими изслѣдованіями чернозема. Если взять изъ черноземной полосы съ одного и того же мѣста образцы почвы изъ разныхъ слоевъ, то верхніе изъ этихъ слоевъ будутъ богаты органическими остатками; съ самага поселенія на нихъ растений въ нихъ находилась наибольшая масса растительныхъ корней; поэтому слои эти подвергались наиболѣе сильному вліянію растительности, и если бы подъ ея вліяніемъ происходило усиленное вывѣтриваніе, то мы въ верхнихъ слояхъ чернозема находили бы несравненно большее количество цеолитныхъ веществъ, чѣмъ въ глубокихъ слояхъ, очень бѣдныхъ органическими веществами и не подвергавшихся вывѣтриванію, между прочимъ и въ слѣдствіе того, что доступъ воздуха къ нимъ очень труденъ. Факты показываютъ однако, что верхніе слои чернозема цеолитами не богаче глубокихъ слоевъ того же самага мѣста.

Чтобы обваружить это, необходимо принять во вниманіе, что въ верхнихъ слояхъ находятся органическія вещества, прибавленныя сюда, такъ сказать, со стороны; прежде ихъ здѣсь не было, и потому, если мы хотимъ опредѣлить измѣненія въ минеральной части чернозема, то должны принимать въ расчетъ только минеральныя вещества. Кромѣ того, изъ верхнихъ слоевъ чернозема теперь удалена углекислая известь, прежде бывшая въ нихъ и до сихъ поръ оставшаяся въ глубокихъ слояхъ. Поэтому мы должны вести нашъ расчетъ такъ, чтобы углекислая известь не затемняла тѣхъ процессовъ, какіе происходили съ цеолитами. При этомъ мы можемъ поступить двояко: или принять вездѣ въ расчетъ такое же количество углекислой извести, какъ въ нижнихъ слояхъ, или же вездѣ исклю-

чить углекислую известь и вычислить процентный состав всей остальной минеральной части разных слоев. Мы делаем последнее: при расчете на меньшее количество вещества все изменения, если они происходили, будут выражены разче, между тем правильность расчета от этого несколько не изменится. Чтобы не приводить большого числа цифр, мы ограничимся пока только некоторыми анализами профессора Шмидта ¹⁾ и возьмем из них следующие четыре примера:

1. Почву села Крутого (балашевского уезда).
2. " " Табынь (мензелинского уезда).
3. " посада Грушевка.
4. " съ берега Сиваша.

В разных слоях этих почв, начиная сверху, минеральная часть (без углекислой извести) содержит силикатов и других веществ, растворимых в соляной кислоте:

	1.	2.	3.	4.	5.
Крутое	40,49%	37,37%	38,02%	36,02	35,71%
Табынь	42,60 "	43,90 "	44,02 "	—	—
Грушевка	42,44 "	46,92 "	44,75 "	—	—
Берег Сиваша.	41,99 "	36,23 "	37,79 "	—	—

Если бы растительность действовала сильно, то мы повсюду видели бы одинаковые результаты ее деятельности. Между тем мы видим, что в некоторых случаях (Табынь и Грушевка) верхние слои беднее нижних цеолитами; хотя в других случаях мы видим обратное; но пример Сиваша, почвы сравнительно новой, заставляет полагать, что разница в содержании цеолитов обуславливается разным составом первоначальной почвы. Спорить против этого невозможно в виду того, что песок и в глубоких слоях черноземных почв состоит почти только из кварца, а следовательно, если бы такой слой был наверху под усиленным действием растительности, то заметных результатов этого действия не было бы, потому что не было бы материала для выветривания. Поэтому, если иногда приходится читать, что чернозем потому особенно плодороден, что в нем пища для растений подготовлена прежними растениями, то такие рассуждения, произно-

¹⁾ Химико-физическія изслѣдованія почвы и подпочвы черноземной полосы Россіи. Изданіе Импер. Вольнаго Экономич. Общества. Вып. I и II.

симья чисто по рутинѣ, слѣдуетъ признать совершенно неосновательными ¹⁾).

Высказывая подобныя сужденія, забываютъ обыкновенно множество фактовъ, показывающихъ, что есть плодороднѣйшія почвы, не подвергавшіяся дѣйствию растений. Таковы, напр.: вильскій иль, содержащій только около 1% органическихъ веществъ; самыя плохія на видѣ почвы калмыцкой степи, гдѣ мѣстами десятки лѣтъ подрядъ свимають прекрасные урожаи пшеницы; таковы донской иль и иль многихъ другихъ рѣкъ и т. п. Впрочемъ, вмѣсто того, чтобы приводить эти отдѣльные случаи, вылишемъ слова путешественника, на компетентность котораго въ рѣшеніи сельско-хозяйственныхъ вопросовъ можно положиться.

Академикъ Миддендорфъ въ своихъ „Очеркахъ Ферганской долины“ говоритъ:

„Когда заходить рѣчь о необыкновенномъ плодородіи Туркестана, то такое плодородіе все еще склонны приписывать прославленному чернозему. Однако, чѣмъ дальше подвигаешься изъ Сибири къ югу или отъ Оренбурга къ востоку и юго-востоку, тѣмъ рѣже вообще встрѣчаешь черноземъ; наконецъ онъ совершенно исчезаетъ на плоскихъ степяхъ Арало-Каспійской области и ея рѣчныхъ долинъ: вступаешь въ область *желтозема*, который представляется взору характеристичнымъ не менѣе чернозема, — въ область повсюду сохраняющей свою однородность суглинисто-мергельной почвы, такъ-называемаго лёса, простирающагося черезъ южную половину азіатскаго континента. Тутъ типичный желтый, тамъ черный цвѣтъ; тутъ голое, по виду похожее на суглинокъ, минеральное вещество, въ состояніи мельчайшаго порошка, и большею частію безъ всякихъ слѣдовъ перегноя; тамъ при значительномъ содержаніи песка онъ незамѣтно погруженъ въ темночерную массу органическаго вещества, такъ что почва напоминаетъ самую жирную черную садовую землю. Въ отношеніи плодородія, оба эти рода почвъ представляются *равносильными* соперниками, хотя по своему внѣшнему виду равно какъ и по про-

¹⁾ Часть минеральныхъ веществъ, растворимыхъ въ соляной кислотѣ находится несомнѣнно въ видѣ органическихъ соединений и въ этомъ видѣ не составляетъ питательныхъ веществъ для растений. Отъ этихъ веществъ зависитъ большее содержаніе веществъ, растворимыхъ въ соляной кислотѣ, въ верхнихъ слояхъ нѣкоторыхъ почвъ.

чимъ свойствамъ онѣ столько же различаются между собою, какъ день и ночь“.

Въ справедливости словъ г. Миддендорфа относительно равносильнаго плодородія лѣса и чернозема едва ли можно сомнѣваться, имѣя свѣдѣнія о плодородіи лѣса съ другихъ сторонъ. Между тѣмъ весьма много черноземныхъ почвъ, можетъ быть, значительное большинство ихъ образовалось на лѣсѣ, и изъ этого мы можемъ заключить, что если бы въ немъ не накопилось органическихъ веществъ, то плодородіе его было бы весьма велико и безъ перегноя. Поэтому большинство черноземныхъ почвъ отличается замѣчательнымъ плодородіемъ не потому, что въ нихъ накопилось много органическихъ веществъ, вообще не потому, что почвы эти долгое время подвергались вліянію растительности, а по той простой причинѣ, что въ этихъ почвахъ еще до поселенія на нихъ растеній содержались всѣ условія, опредѣляющія плодородіе почвы.

Высказывая такое замѣчаніе, мы однако не рассмотрѣли еще другой части нашего вопроса, т.-е. не опредѣлили того, происходило ли обогащеніе верхнихъ слоевъ чернозема питательными веществами.

Для рѣшенія этого воспользуемся анализами упомянутыхъ выше почвъ, и посмотримъ, какой составъ имѣетъ минеральная часть этихъ почвъ въ разныхъ слояхъ. При соответствующихъ перечисленіяхъ мы получаемъ слѣдующія цифры:

1. Почва Крутого:

	1.	2.	3.	4.	
	%	%	%	%	
Кремнеземъ	67,65	69,35	69,18	69,95	68,89
Глиноземъ	18,88	16,89	17,48	17,80	18,81
Окись желѣза	5,40	5,93	5,77	5,70	5,92
Окись марганца	0,03	0,09	0,09	0,12	0,11
Известь	2,28	2,28	1,61	1,50	0,50
Магnezіи	1,86	1,70	2,14	2,00	1,88
Кали	2,71	2,73	2,60	2,70	2,59
Натръ	0,80	0,80	0,90	0,70	1,20
Фосфорная кислота	0,26	0,21	0,19	0,19	0,19

2. Почва изъ Грушевки.

	1	2	3
	%	%	%
Кремнеземъ	69,29	69,06	69,47
Глиноземъ	18,26	17,63	19,78
Окись желѣза	5,86	6,15	4,76

	1	2	3
	‰	‰	‰
Окись марганца	0,09	0,07	0,08
Известь	1,55	1,34	1,15
Магnezія	1,23	1,86	1,26
Кали	2,44	2,41	2,24
Натръ	1,10	1,30	1,04
Фосфорная кислота	0,16	0,14	0,45

3. *Берег Сиваша.*

Кремнеземъ	71,12	70,35	69,07
Глиноземъ	16,85	18,18	18,46
Окись желѣза	5,01	4,82	5,56
Окись марганца	0,06	0,07	0,08
Известь	1,87	1,07	0,87
Магnezія	0,84	1,21	1,46
Кали	2,85	3,23	2,64
Натръ	1,11	0,81	1,53
Фосфорная кислота	0,26	0,22	0,16

4. *Село Табынь.*

Кремнеземъ	67,19	64,16	62,80
Глиноземъ	17,88	21,26	22,55
Окись желѣза	6,00	6,14	6,84
Окись марганца	0,02	0,02	0,03
Известь	2,13	1,52	0,78
Магnezія	2,75	2,92	3,24
Кали	2,41	2,09	1,84
Натръ	1,33	0,15	0,11
Фосфорная кислота	0,27	0,50	0,96

Только въ послѣднемъ изъ приведенныхъ нами примѣровъ верхній слой значительно отличается по составу отъ слѣдующихъ слоевъ. Въ первыхъ трехъ мѣстахъ составъ минеральной части въ разныхъ слояхъ до такой степени сходенъ, что большаго сходства мы не могли бы ожидать при анализѣ одной и той же горной породы изъ одного и того же мѣсторожденія. Въ содержаніи кали и фосфорной кислоты, двухъ веществъ, принимаемыхъ растениями въ значительныхъ количествахъ, мы находимъ такія незначительныя различія между разными слоями, что легко могли бы получить ихъ при двухъ анализахъ одного и того же слоя. Подобное же сходство въ составѣ минеральной части различныхъ слоевъ чернозема замѣчается въ большинствѣ случаевъ; въ болѣе рѣдкихъ случаяхъ, какъ въ почвѣ изъ села Табынь, составъ разныхъ слоевъ болѣе различенъ, и

едва ли такіе случаи можно объяснить себѣ чѣмъ-либо инымъ кромѣ того, что съ самаго начала, когда еще на сказанныхъ почвахъ не поселялись растенія, составъ разныхъ слоевъ ихъ былъ уже различенъ, что минеральныя вещества, образовавшія эти слои, были уже не одинаковы.

Но если даже ограничимся тѣми только случаями, когда въ составѣ минеральныхъ веществъ разныхъ слоевъ чернозема не находимъ замѣтныхъ различій¹⁾, то и тогда должны будемъ признать, что если не во всѣхъ черноземныхъ почвахъ, то по крайней мѣрѣ въ большинствѣ ихъ, при долгомъ произрастаніи растеній, урожан которыхъ оставались тутъ же на мѣстѣ (до распашки и выпаживанія степей), не произошло замѣтнаго обогащенія верхнихъ слоевъ какими-либо веществами.

Такое явленіе можетъ показаться многимъ лицамъ неожиданнымъ, такъ какъ обыкновенно привыкли утверждать обратное. Но разсматривая подробнѣе тѣ явленія, которыя происходятъ въ почвахъ при произрастаніи растеній и послѣ смерти ихъ, мы увидимъ, что ожидать накопленія въ верхнихъ слояхъ почвъ вслѣдствіе произрастанія растеній рѣшительно невозможно.

Изслѣдуя распредѣленіе корней въ разныхъ слояхъ почвы, мы находимъ вездѣ наибольшее количество корней въ верхнемъ слоѣ, а съ глубиною количество корней постепенно уменьшается. Поэтому для образованія растительной массы изъ верхняго слоя почвы извлекается наибольшее количество питательныхъ веществъ, а чѣмъ слой глубже, тѣмъ участіе его въ питаніи растеній меньше. Когда растеніе умретъ, то вещества, находящіяся въ его корняхъ, останутся въ томъ слоѣ, гдѣ были корни; между тѣмъ изъ надземныхъ органовъ (стеблей и листьевъ) всѣ минеральныя вещества попадутъ въ одинъ верх-

¹⁾ Фосфорная кислота (о которой специально будетъ сказано въ одной изъ слѣдующихъ статей), кали и известь въ верхнихъ слояхъ содержатся въ видѣ непитательныхъ органическихъ соединений. Особенно разница вездѣ замѣчается въ содержаніи извести: въ верхнихъ слояхъ вездѣ этого вещества больше, чѣмъ въ нижнихъ. Не входя въ подробное разъясненіе причинъ этого явленія, я могу сказать здѣсь только, что оно обусловлено накопленіемъ въ верхнихъ слояхъ органическихъ веществъ, разлагавшихъ углекислую известь и образовавшихъ съ ней нерастворимыя соединения; этимъ известь предохранялась отъ выщелачиванія. Большое содержаніе извести въ верхнихъ слояхъ объясняется, стало быть, сохраненіемъ въ нихъ этого вещества, а не слѣдующимъ накопленіемъ его вслѣдствіе дѣятельности растеній.

ній слой. Но вещества эти не могут остаться въ этомъ слой на долгое время.

Послѣ сгниванія стеблей и листьевъ освобождаются, въ первыхъ, легко растворимыя соли кали и натра и трудно растворимыя соли извести и магнезія. Вслѣдствіе большей растворимости сперва въ верхній слой попадутъ кали и натръ и будутъ поглощены почвою, а вмѣсто нихъ изъ этого слоя будутъ вытѣснены известь и магнезія. Если бы все остановилось на этомъ первомъ фазисѣ, то верхній слой былъ бы обогащенъ кали и натромъ, а слѣдующіе слои известью и магнезією. Но дѣло на этомъ не останавливается; изъ перегнившихъ стеблей и листьевъ въ верхній слой потомъ войдутъ известь и магнезія. Они тоже поглощаются почвою и вытѣсняютъ кали и натръ, которые перейдутъ въ слѣдующіе слои. Слѣдовательно, во второмъ фазисѣ произойдетъ обогащеніе верхняго слоя известью и магнезією и обогащеніе нижнихъ слоевъ кали и натромъ. Вслѣдствіе противоположности процессовъ во время обонхъ указанныхъ фазисовъ распредѣленіе питательныхъ веществъ въ разныхъ слояхъ въ концѣ-концовъ будетъ приблизительно такое же, какъ до произрастанія растений и перегниванія ихъ надземныхъ органовъ. Такой процессъ будетъ (въ среднемъ выводѣ) повторяться изъ года въ годъ въ размѣрахъ, соответствующихъ среднимъ урожаямъ растений на разныхъ мѣстахъ ¹⁾, и слѣдовательно сколько бы времени онъ ни повторялся, результаты его будутъ тѣ же, какъ и послѣ повторенія его въ незначительномъ числѣ разъ.

Но спрашивается, будутъ ли всегда въ достаточномъ размѣрѣ другія условія, необходимыя для указаннаго распредѣленія минеральныхъ веществъ въ разныхъ слояхъ почвы? Напр., будетъ ли для этого достаточно той воды, которая выпадаетъ на почву въ теченіе года? Не можетъ быть ни малѣйшаго сомнѣнія въ томъ, что воды будетъ достаточно. Средній урожай травы на черноземныхъ степяхъ не болѣе 40—50 пудовъ. Въ

¹⁾ Для объясненія я избралъ простую форму; противопоставляя верхній слой всѣмъ другимъ. Сущность дѣла не измѣнилась бы, если взять нѣсколько послѣдовательныхъ слоев: во время перваго фазиса въ верхнемъ поглотившемъ наиболѣе кали и натра, въ слѣдующемъ меньше, въ третьемъ еще меньше и т. д.; во время втораго фазиса будетъ тоже съ известью и магнезією. Въ каждомъ болѣе глубокомъ слой претѣснились колебанія состава будутъ слабѣе, но окончательный результатъ будетъ тотъ же.

немъ не будетъ болѣе 5—6⁰/₁₀₀ золы, т.-е. на десятиный около 2,5 пудовъ, въ томъ числѣ не менѣе половины соединеній легко растворимыхъ, для растворенія которыхъ нужно никакъ не болѣе 10—15 пудовъ воды. Между тѣмъ въ среднемъ выводѣ на черноземѣ выпадаетъ въ годъ около 300,000 пудовъ воды на десятину; полагая, что изъ этого въ почву попадаетъ не болѣе $\frac{1}{3}$, а вся остальная вода стечетъ поверхностно, мы найдемъ, что для растворенія, не болѣе 1,5 пуд. трудно растворимыхъ соединений золы имѣется до 100,000 пудовъ воды. Этого съ избыткомъ достаточно для растворенія указаннаго количества даже самыхъ трудно растворимыхъ веществъ, тѣмъ болѣе, что вода, дѣйствующая на нихъ будетъ содержать всегда угольную кислоту и растворимыя соли, что усиливаетъ ея дѣйствіе. Кроме того въ почвѣ, содержащей органическія вещества, образуется изъ нихъ въ концѣ-концовъ азотная кислота, которая не поглощается ничѣмъ въ почвѣ и выщелачивается изъ нея свободно; вмѣстѣ съ нею выщелачиваются и соединения съ нею основанія. Такъ какъ образованіе азотной кислоты преимущественно происходитъ въ верхнихъ слояхъ почвы, то эти слои всегда теряютъ наибольшее количество веществъ, входящихъ въ соединеніе съ этою кислотою и выщелачивающихся вмѣстѣ съ нею.

Если принять во вниманіе все сказанное мною, то будетъ ясно, что накопленіе питательныхъ веществъ въ верхнихъ слояхъ чернозема было невозможно, а потому совершенно понятно, что анализы даютъ указанные выше результаты. Противоположное мнѣніе, существующее до сихъ поръ, возникло благодаря тому только, что не давали себѣ труда прослѣдить подробно тѣ процессы, которыми накопленіе могло-бы обуславливаться. Довольствовались разсужденіемъ такого рода: растенія выносятъ изъ почвы значительное количество питательныхъ веществъ на поверхность почвы для образованія стеблей и листьевъ; вещества изъ этихъ органовъ послѣ сгниванія послѣднихъ попадаютъ въ верхній слой почвы; слѣдовательно, должно происходить обогащеніе этого слоя. При этомъ не было обращено вниманія на то, что хотя вещества изъ надземныхъ органовъ растений и попадаютъ сперва въ верхній слой, по что сущность дѣла заключается не въ этомъ, а въ томъ, чтобы доказать, что вещества, попавшія въ этотъ слой, въ немъ же

и останутся. На самомъ дѣлѣ, какъ мы теперь видимъ, этого не было ¹⁾.

Если это заключеніе справедливо—а противъ него едва ли возможны сколько-нибудь серьезныя возраженія,—то оно приводитъ къ слѣдующимъ соображеніямъ, имѣющимъ уже непосредственное практическое значеніе.

1. При одинаковомъ содержаніи питательныхъ веществъ какъ въ верхнихъ, такъ и въ нижнихъ слояхъ чернозема, мы не имѣемъ никакого основанія предпочитать верхній слой болѣе глубокимъ слоямъ, если какія-либо особенныя обстоятельства не будутъ насъ побуждать къ этому.

2. О вывѣтриваніи минеральныхъ составныхъ частей чернозема при его обработкѣ намъ заботиться нечего, потому что даже весьма продолжительное произрастаніе растений на черноземѣ не произвело замѣтнаго измѣненія въ верхнихъ слояхъ черноземныхъ почвъ; количество растворимыхъ въ соляной кислотѣ веществъ и даже составъ этихъ веществъ остались неизмѣненными ²⁾. Слѣдовательно, въ тотъ короткій срокъ, когда

¹⁾ Мимоходомъ говоря, сообщенные мною здѣсь факты подтверждаютъ мое соображеніе о томъ, что надземные органы растений не участвовали въ накопленіи органическихъ веществъ чернозема, но что накопленіе это обусловливалось согниваніемъ однихъ только корней (см. главу VIII моей книги: „Почвы черноземной области Россіи“). Если бы органическія вещества съ поверхности почвы уносились въ разные слои ея и накапливались въ нихъ этимъ путемъ, то вывѣтъ съ ними оставались бы въ соответствующихъ слояхъ и минеральныя вещества и происходило бы пополненіе ихъ. Но такъ какъ накопленія минеральныхъ веществъ не было, то этимъ указывается на то, что и накопленія органическихъ веществъ просачиваніемъ не было. Кромѣ того, если бы возможенъ былъ способъ твердыхъ (нерастворенныхъ) веществъ изъ верхнихъ слоевъ почвы внизъ, то сносились бы внизъ и минеральныя вещества, наиболѣе мелко раздробленныя, напр., глина. Но тогда составъ минеральной части перешелъ въ верхнихъ слояхъ былъ бы другой, чѣмъ въ нижнихъ слояхъ его. Этого однако нѣтъ, а слѣдовательно, едра ли можно утверждать, что способъ веществъ изъ верхнихъ слоевъ въ нижніе происходилъ когда-либо.

²⁾ Для доказательства этого приводимъ процентный составъ всей суммы веществъ, растворимыхъ въ соляной кислотѣ (исключивъ углекислую известь) въ разныхъ слояхъ почвы изъ Грушевки:

	1	2	3
	%	%	%
Кремнеземъ	55,42	54,70	52,53
Глиноземъ	24,35	23,01	29,93
Окись желѣза	11,17	12,64	10,23
Окись марганца . . .	0,24	0,14	0,02

почва подвергается обработкѣ, невозможно ожидать какого-либо измѣненія въ состояніи минеральныхъ веществъ почвы. Обработка чернозема должна имѣть другія цѣли, а не вывѣтриваніе минеральныхъ веществъ.

II.

Въ настоящей главѣ мы рассмотримъ органическія вещества перегноя, чтобы опредѣлить, не слѣдуетъ ли хотя иногда употреблять какія-либо мѣры для измѣненія этихъ веществъ, чтобы извлекать изъ чернозема возможно болѣе выгодъ.

Перегной въ черноземѣ есть такъ-называемый *мягкій перегной* (*milder Humus*—нѣмецкихъ писателей), т.-е. хорошо измельченный и равномерно смѣшанный съ минеральными составными частями чернозема.

По мнѣнію нѣкоторыхъ лицъ, черноземныя почвы содержатъ только нейтральный перегной, тогда какъ въ мѣстностяхъ болѣе сѣверныхъ въ почвахъ содержится кислый перегной. Такое мнѣніе основано однако на однихъ только предположеніяхъ, притомъ совершенно ошибочныхъ, и есть результатъ недостаточнаго пониманія химическихъ процессовъ, происходящихъ въ почвахъ. Чтобы разъяснить это, заслушаемъ мнѣніе лица, спеціально занимавшагося изслѣдованіемъ перегноя.

„Обыкновенно утверждают“, говоритъ Детмеръ 1), „что

	1	2	3
	‰	‰	‰
Известь	3,51	2,70	2,46
Магnezія	2,21	3,78	2,26
Кали	2,37	2,07	2,09
Фосфорн. кислота . .	0,40	0,30	0,33
Сѣрная кислота . . .	0,02	0,02	0,01
Хлорист. натрій . . .	0,01	0,02	0,01

Если принять въ расчетъ, что верхніе слои отлагались, можетъ быть, черезъ сотни лѣтъ послѣ павихнхъ, то едва ли можно ожидать большого сходства въ составѣ, если отлагающій матеріалъ для всѣхъ слоевъ приходилъ изъ одного и того же источника. Изслѣдуя почву одного верхняго слоя на незначительныхъ разстояніяхъ, мы находимъ не меньшія различія въ составѣ, хотя образованіе этого слоя происходило одновременно, а слѣдовательно, сходство состава въ различныхъ частяхъ его должно бы быть больше.

1) Die Landw. Vers.-Stationen. Bd. XIV, S. 277. (Die naturlichen Humuskorper des Bodens).

почва отличается кислымъ свойствомъ, когда на ней застываетъ вода, и пытаются объяснять это ссылкою на богатство перегноемъ почвъ при сказанномъ условіи (избытокъ воды); дѣйствительно, оба явленія часто проявляются совмѣстно. Ни въ какомъ случаѣ, однако, не совпадаютъ оба условія всегда; напротивъ, есть богатѣйшія перегноемъ почвы, не показывающія и слѣдовъ кислоты, но встрѣчаются, наоборотъ, песчаныя почвы съ кислую реакцію. Для опредѣленія этого слѣдуетъ въ особенности рекомендовать лакмусную бумагу¹⁾. Далѣе Детмеръ указываетъ на то, что при кислой реакціи почвы всегда замѣчается въ ней недостатокъ извести и вообще оснований, которыя могли бы нейтрализовать кислоту. Что сказанное Детмеромъ справедливо, это можно видѣть изъ того, что есть торфяныя почвы съ содержаніемъ до 60—85% перегноя, имѣющія безусловно среднюю реакцію. Вообще изслѣдованія показываютъ, что въ сѣверныхъ мѣстностяхъ почвы очень часто, можетъ быть, въ большинствѣ случаевъ, имѣютъ среднюю и даже щелочную реакцію. Напротивъ, очень большое количество черноземныхъ почвъ, можетъ быть, очень значительное большинство ихъ, имѣютъ несомнѣнно кислую реакцію.

Послѣднее утвержденіе наше можетъ показаться невѣроятнымъ для тѣхъ лицъ, которые не изслѣдовали реакцію чернозема на мѣстѣ его залеганія, или совсѣмъ не изслѣдовали ея. Такія лица, изслѣдуя реакцію чернозема только въ лабораторіяхъ, послѣ того, какъ почва подвергалась долгому высушиванію, не могли найти кислой реакціи, потому что отъ высушиванія гуминовая кислота дѣлается нерастворимою въ водѣ, а потому при смачиваніи не можетъ имѣть никакой реакціи. При изслѣдованіи влажныхъ слоевъ чернозема на мѣстѣ, въ громадномъ большинствѣ случаевъ мы находимъ у него кислую реакцію; равнымъ образомъ, если смочимъ высохшій черноземъ водою и будемъ поддерживать его нѣсколько дней во влажномъ состояніи при полномъ доступѣ воздуха, то находимъ у него кислую реакцію¹⁾.

Это показываетъ, что тѣхъ свободныхъ основныхъ окисловъ, которые находятся въ черноземѣ, недостаточно для того, чтобы

¹⁾ Въ почвахъ солончаковыхъ, на основаніи изслѣдованій Эйхгорна и Флейшера, должна быть свободная сѣрная кислота, если есть въ нихъ свободная гуминовая кислота. Солончаковыя почвы поэтому часто даютъ кислую реакцію и послѣ долгого высушиванія.

образовать среднія соли съ гуминовою кислотою, и вслѣдствіе того существуетъ нѣкоторый избытокъ этой кислоты съ свободномъ состояніи. Несомнѣнно, что это приноситъ нѣкоторую долю вреда, потому, что напр., образованіе азотной кислоты изъ органическихъ веществъ при этомъ условіи не можетъ происходить съ такою быстротою, какъ при отсутствіи свободной кислоты; изъ этого слѣдуетъ, во-первыхъ, что накопленіе органическихъ веществъ въ черноземѣ, при отсутствіи достаточныхъ количествъ углекислой извести, имѣетъ и вредныя послѣдствія, и, во-вторыхъ, что удобреніе чернозема такими веществами, которыя могли бы уничтожать въ немъ кислую реакцію, должно приносить полезные результаты. Во многихъ случаяхъ удобреніе чернозема известью или мергелемъ можетъ, по всей вѣроятности, дать такіе же результаты, какъ удобреніе селитрою, потому что образованіе азотной кислоты послѣ такого удобренія несомнѣнно станетъ обильнѣе.

Такъ какъ, согласно сказанному въ предыдущей главѣ, обработка чернозема не можетъ сопровождаться вывѣтриваніемъ минеральныхъ веществъ чернозема, то главное вліяніе ея будетъ ограничиваться измѣненіями въ разложеніи органическихъ веществъ.

Изученіе тѣхъ различныхъ состояній чернозема, которыя вызываются въ немъ обработкою, представитъ для насъ особенный интересъ, если разсмотрѣть ихъ вліяніе на скорость разложенія органическихъ веществъ.

Если взять никогда непаханную степную черноземную почву, то въ ней разложеніе органическихъ веществъ происходитъ весьма медленно, по двумъ причинамъ: во-первыхъ, такая почва обыкновенно очень плотна и, во-вторыхъ, въ большинствѣ случаевъ она очень суха, такъ какъ ея значительная плотность и произрастаніе на ней растеній способствуютъ быстрому ея высыханію до значительной глубины. Вслѣдствіе отсутствія въ достаточномъ количествѣ воды и вслѣдствіе медленности въ обновленіи воздуха разложеніе перегноя не можетъ быть сильно.

Опыты, произведенныя по моему предложенію г. Неродою, часть которыхъ приведена мною въ упомянутой выше моей книгѣ, показываютъ, что достаточно высыханія почвы до незначительной глубины, чтобы изъ нея прекратилось выдѣленіе угольной кислоты.

Двѣ почвы, на поверхности которыхъ находился подрѣзан-

ный и перевернутый травую внизъ дернъ, выдѣляли при влажномъ состояніи дерна весьма большія количества угольной кислоты (отъ 230 до 600 фунтовъ угольной кислоты съ десятины въ день) 1).

Сосуды съ этими почвами простояли въ теченіе 6 мѣсяцевъ (весною и лѣтомъ) открытыми. Послѣ этого, при опредѣленіи влажности въ разныхъ слояхъ этихъ почвъ найдено:

	Почва съ дерномъ въ 3 сант. толщиною.	Почва съ дерномъ въ 5 сант. толщиною.
Въ поверхностномъ слоѣ	2,90%	3,25%
Тотчасъ же подъ дерномъ.	3,96	13,16
На глубинѣ 7 сант.	6,45	14,66
„ „ 12 „	12,23	15,93
„ „ 17 „	15,90	16,36

При пропусканіи надъ такими почвами воздуха въ теченіе нѣсколькихъ дней не замѣчалось ни малѣйшаго выдѣленія угольной кислоты. Изъ этого видно, что если на поверхности почвы находится перевернутый дерновой слой толщиною въ 2 дюйма, то почва въ теченіе 6 мѣсяцевъ безъ поливки, тотчасъ же подъ этимъ слоемъ, сохраняетъ еще 13% влажности, тогда какъ, будучи открытою, можетъ высохнуть до содержанія въ ней 3% воды. Высыханіе 2-дюймового слоя дерна оставливаетъ выдѣленіе угольной кислоты изъ почвы.

Кромѣ этого изслѣдованы слѣдующіе случаи. Нижняя часть почвы была уплотнена и содержала 27% воды; сверху насыпалась рыхло сухая земля въ видѣ слоя различной толщины; въ почвѣ этого верхняго слоя содержалось 5% влажности. При пропусканіи надъ этими почвами воздуха выдѣлялись слѣдующія количества угольной кислоты по расчету съ десятины въ фунтахъ:

Толщина сухого слоя.	Коллич. угольной кислоты.
3 сант. (1,2 дюйма)	136,4
5 „ (2 „)	101,6
7 „ (2,8 „)	66,8
9 „ (3,6 „)	35,4
11 „ (4,3 „)	0

Слѣдовательно, уже при толщинѣ сухого слоя нѣсколько

1) Почвы черноземной области Россіи, стр. 55.

менѣе 4 $\frac{1}{2}$ дюймовъ не было замѣтнаго выдѣленія угольной кислоты изъ почвы, т. е. разложеніе органическихъ веществъ происходило крайне медленно, хотя подъ сухимъ слоемъ находилась почва достаточно влажная для того, чтобы разложеніе въ ней органическихъ веществъ происходило быстро ¹⁾).

Весьма важно поэтому знать, до какой глубины высыхаютъ черноземныя почвы при разныхъ способахъ обработки. Въ этомъ отношеніи до настоящаго времени мы не имѣемъ достаточно подробныхъ изслѣдованій изъ черноземной области, притомъ такихъ изслѣдованій, которыя были бы произведены каждое въ одномъ мѣстѣ, но надъ черноземомъ, различными способами обработанномъ. Въ особенности важно было бы изслѣдовать вліяніе глубины обработки на влажность разныхъ слоевъ почвы въ теченіе цѣлаго лѣта. Изслѣдованія г. Смирнова на Маринской фермѣ пока недостаточны для этого, и кромѣ того въ его статьяхъ не указано, до какой глубины обрабатывалась почва въ разныхъ случаяхъ. По этимъ причинамъ приходится довольствоваться въ нашемъ вопросѣ простыми наблюденіями и различнаго рода соображеніями на основаніи нашихъ общихъ свѣдѣній о почвахъ. Во время своихъ поѣздокъ въ черноземную область мнѣ приходилось много разъ наблюдать влажность почвы (насколько можно судить о ней простымъ глазомъ и на ощупь) при различныхъ условіяхъ. Въ настоящемъ журналѣ за 1881 годъ въ своихъ статьяхъ („Изъ степной полосы воронежской и харьковской губ.“) я старался дать объясненіе тому, отчего новыя земли отличаются особеннымъ плодородіемъ, и противъ этихъ объясненій, сколько мнѣ извѣстно, до сихъ поръ не было возраженій. Съ того времени я имѣлъ возможность каждое лѣто повторять и дополнять свои наблюденія; предыдущее лѣто (1885 года) въ особенности было благоприятно для такихъ наблюденій, вслѣдствіе продолжительной засухи и высокой температуры въ первой половинѣ лѣта.

Распаханныя нови представляютъ въ указанномъ отношеніи столь рѣзкія особенности, что съ перваго же раза трудно

¹⁾ Можно было бы думать, что при этихъ опытахъ потому не выдѣляется угольной кислоты, что она поглощается верхними слоями почвы. Но до опыта всѣ почвы находились при такихъ условіяхъ, что если бы онѣ могли поглощать угольную кислоту, то уже во время подготовки къ опытамъ были бы насыщены ею.

ошибиться въ тѣхъ измѣненіяхъ, какія производятся распашкою. Что касается такъ-называемыхъ мяготныхъ земель, то результаты разныхъ способовъ обработки ихъ долгое время оставались для меня неясными. Даже въ настоящее время я не рѣшился бы излагать печатно свои соображенія, если бы мнѣнія нѣкоторыхъ практическихъ хозяевъ не показали мнѣ, что заключенія мои если не вполне справедливы, то во всякомъ случаѣ не далеки отъ истины.

Чтобы разъяснить сущность своихъ воззрѣній, я прошу читателя представить себѣ два случая: одинъ, когда черноземная почва распашана и вообще разрыхлена до значительной глубины, другой—когда такая же почва разрыхлена мелко.

Исслѣдованія показываютъ намъ, что между почвою разрыхленною и плотною связь капиллярныхъ скважинъ, по которымъ въ почвѣ передвигается вода, уничтожается. Изъ плотнаго нижняго слоя въ верхній рыхлый вода или совсѣмъ не передается, или передается очень медленно и въ небольшихъ количествахъ. Поэтому верхній рыхлый слой высыхаетъ независимо отъ находящихся подъ нимъ плотныхъ слоевъ; послѣдніе могутъ быть въ значительной степени влажными и въ то время, когда верхній слой вполне высохнетъ. Поэтому напр., трещины, когда онѣ образуются въ рыхлой землѣ, доходятъ только до плотнаго слоя, въ которомъ ихъ тогда нѣтъ, потому что глубже почва не ссыхается. Наоборотъ, если почва до поверхности плотна, то высыхаетъ она до большей глубины, потому что къ верхнимъ высыхающимъ слоямъ поднимается капиллярно вода изъ нижнихъ слоевъ, которые поэтому тоже становятся суше: чрезъ посредство верхняго слоя въ концѣ концовъ испаряется вода, содержавшаяся и въ глубокихъ слояхъ почвы, и трещины заходятъ и въ эти слои.

Этому соображенію противорѣчатъ однако исслѣдованія и мнѣнія нѣкоторыхъ ученыхъ, а потому намъ необходимо остановиться на разъясненіи вопроса о капиллярномъ движеніи воды въ почвахъ.

Довольно давно уже Шумахеръ произвелъ опыты, на основаніи которыхъ онъ утверждалъ, что если почва содержитъ воды не болѣе $\frac{1}{3}$ того количества, какое нужно для полного насыщенія почвы, то капиллярное движеніе воды въ почвѣ становится невозможнымъ. Въ послѣднее время въ лабораторіи Вольни произведены для повѣрки этого мнѣнія новыя исслѣ-

дованія Эзеромъ, который нашелъ, что въ почвахъ капиллярное движеніе воды прекращается даже при содержаніи воды, составляющемъ $\frac{1}{2}$ того количества ея, какое нужно для полного насыщенія почвы. Такъ какъ влагоемкость чернозема очень велика, то на основаніи упомянутыхъ изслѣдованій можно думать, что даже при содержаніи въ черноземѣ до 30% воды капиллярное движеніе ея становится невозможнымъ, и растенія получаютъ воду только отъ тѣхъ частицъ почвы, съ которыми соприкасаются ихъ корни.

Указанное мнѣніе относительно капиллярнаго движенія воды раздѣляетъ, повидимому, и Вольни. Мои разсужденія могли бы показаться не убѣдительными, если бы мнѣ сперва не удалось доказать недостаточность упомянутыхъ опытовъ и ошибочность заключеній о капиллярномъ движеніи воды.

Упомянутые опыты недостаточны потому, что при ихъ производствѣ о капиллярномъ движеніи воды судили на глазъ: если сухая почва, лежащая рядомъ съ почвою влажной, не дѣлалась темнѣе, то изъ этого заключали, что вода въ сухую почву не переходила. Очевидно, что такой способъ наблюденій очень грубъ и неточенъ: почва темнѣетъ отъ значительныхъ сравнительно количествъ воды, слѣдовательно переходъ воды въ сухую въ такихъ количествахъ, отъ которыхъ почва не измѣняетъ цвѣта или измѣняетъ его слишкомъ слабо, не можетъ быть замѣченъ на глазъ; точно также онъ будетъ незамѣтенъ, когда вода переходитъ изъ почвы влажной въ менѣе влажную, но уже потемнѣвшую отъ содержанія въ ней воды. Изъ этого видно, что указанные опыты въ нѣкоторыхъ случаяхъ не даютъ никакой возможности судить о капиллярномъ движеніи воды въ почвахъ.

Довольно давно уже произведены были изслѣдованія Либенбергомъ, показавшія, что капиллярное движеніе воды возможно даже въ почвахъ значительно сухихъ, если только содержаніе влажности въ разныхъ слояхъ не одинаково. Для большаго разъясненія этого предмета я просилъ слушателя Лѣсного института г. Макарова произвести болѣе подробныя изслѣдованія надъ капиллярнымъ движеніемъ воды въ почвахъ, когда съ сухою почвою соприкасается такая, въ которой воды не болѣе $\frac{1}{3}$ того, сколько нужно для насыщенія почвы. Изслѣдованія г. Макарова произведены между прочимъ и надъ чер-

поземомъ. Вотъ въкоторыя изъ многихъ результатовъ этихъ изслѣдованій.

Черноземная почва съ 28,19% воды ($\frac{1}{3}$ влагоемкости) положена плотно въ цилиндръ, и потомъ въ томъ же цилиндрѣ плотно набита та же почва, высушенная на воздухѣ съ содержаніемъ 7,4% воды. Влажная почва находилась внизу. Черезъ 45 дней распредѣленіе влажности оказалось такимъ:

Толщина слоя.	Содержаніе влажности.	
1) 20 сант.	23,86%	} бывшая сырая почва.
2) 20 "	23,24 "	
3) 20 "	22,63 "	
4) 4 "	15,15 "	
5) 10 "	14,17 "	
6) 10 "	12,85 "	
7) 10 "	11,98 "	
8) 10 "	11,26 "	

И т. д., измѣненія произошли во всѣхъ слояхъ чернозема.

Такой же опытъ съ супесчаной почвою далъ слѣдующіе результаты:

Начальная влажность сырой почвы—15,31%; начальная влажность сухой почвы—2,02%. Черезъ 10 дней распредѣленіе влажности было такое:

3 верхніе слоя по 20 сант. (прежняя влажная почва)	14,5—14,3%.
4-й слой въ 4 "	" 10,30 "
5-й " 10 "	" 4,82 "
6-й " 10 "	" 2,91 "

Результаты этихъ изслѣдованій неопровержимо доказываютъ, что капиллярное движеніе воды, даже при незначительномъ содержаніи ея въ почвѣ, возможно. Такъ какъ опыты производились надъ почвами, набитыми хотя и сильно въ цилиндры, но во всякомъ случаѣ не столь плотными, какъ черноземъ въ естественномъ состояніи, то результаты опытовъ менѣе рѣзки по сравненію съ тѣмъ, каково было бы движеніе воды въ неразрыхленныхъ слояхъ чернозема.

Слѣдовательно, мы можемъ съ увѣренностью полагать, что всѣ плотные слои чернозема находятся въ общей связи по передвиженію въ нихъ воды, и если въ какомъ-либо слоѣ количество воды уменьшится, то вода будетъ притекать къ высыхающему слою изъ другихъ, болѣе влажныхъ слоевъ, если даже влажность ихъ не очень велика. Заключение это подтверждается,

кромѣ указанныхъ мною опытовъ, еще соображеніями а priori и многими изслѣдованіями, косвенно относящимися къ нашему вопросу; было бы однако излишне распространяться здѣсь объ этомъ.

И такъ возвратимся къ разсмотрѣнію двухъ предположенныхъ случаевъ, — одного, когда черноземъ распаханъ глубоко, и другого, когда пахота была мелкая.

Изслѣдованія такихъ случаевъ въ разныхъ мѣстахъ показали мнѣ, что распространеніе растительныхъ корней при томъ и другомъ условіяхъ бываетъ не одинаково. Во влажное время года, осенью и весной, когда въ почвѣ вообще достаточно воды, корни растений находятъ наиболѣе благопріятныя условія въ верхнемъ рыхломъ слоѣ, и если слой этотъ достаточно глубокъ, то корни развиваются почти исключительно только въ верхнемъ слоѣ. При мелкой пахотѣ верхній слой довольно рано начинаетъ высыхать, а потому хотя въ немъ и образуется довольно много корней, но кромѣ того очень значительное количество ихъ проходитъ въ нижележащій плотный слой, чему способствуетъ еще незначительная глубина верхняго слоя, если онъ даже и влаженъ. Этимъ существенно опредѣляются условія дальнѣйшаго развитія растений.

Представимъ себѣ, что лѣто будетъ обильное дождями; въ такомъ случаѣ растенія на глубокой пахотѣ будутъ находиться въ лучшихъ условіяхъ: воды для нихъ достаточно; разложеніе органическихъ веществъ въ рыхломъ слоѣ происходитъ быстро; образуется достаточное количество амміака и азотной кислоты и т. д.; на глубокой пахотѣ урожай получится больше, можетъ быть, даже гораздо больше, чѣмъ на пахотѣ мелкой.

Предположимъ, наоборотъ, что лѣто будетъ сухое. Тогда на глубокой пахотѣ верхній рыхлый слой, не получая снизу воды, высохнетъ, а растенія, развившія корни только въ этомъ слоѣ, будутъ страдать отъ недостатка воды, и на такой пахотѣ при очень большой засухѣ и сильныхъ жарахъ мы можемъ не получить никакого урожая. На мелкой пахотѣ, напротивъ, значительное число корней будетъ въ нижнемъ плотномъ слоѣ. Верхній слой значительно высохнетъ; изъ нижнихъ слоевъ онъ не будетъ получать капиллярной воды, но онъ будетъ служить покровомъ для нижнихъ плотныхъ слоевъ. Не нужно думать однако, что этотъ верхній слой будетъ только покровнымъ слоемъ, не приносящимъ непосредственной пользы для

растений; не смотря на полное высыхание, онъ будетъ доставлять растеніямъ и питательныя вещества.

Для того, чтобы объяснить себѣ это, припомнимъ слѣдующіе факты. Въ давнія для насъ теперь, по развитію сельскохозяйственной науки, времена (лѣтъ около 20—30 тому назадъ), когда шли сильные споры о томъ, принимаютъ ли растенія питательныя вещества только изъ растворовъ, или же они могутъ растворять ихъ сами своими корнями, находящимися въ соприкосновеніи съ твердыми частицами почвы, Эйхгорнъ опубликовалъ слѣдующій поучительный опытъ.

Растенія (хлѣбные злаки) въ одной и той же стадіи развитія (молодыя) были посажены: одна часть въ землю, которая при дальнѣйшемъ произрастаніи растеній поддерживалась во влажномъ состояніи поливкою; у другой части растеній половина корней помѣщена въ сухую, не поливавшуюся землю, а другая половина опущена въ воду. Въ послѣднемъ случаѣ каждая партія корней выполняла только одну функцію: одни корни всасывали только воду, другіе — только питательныя вещества изъ сухой почвы. При этомъ растенія продолжали развиваться, хотя и не столь хорошо, какъ при произрастаніи во влажной почвѣ; анализъ ихъ показалъ, что и изъ сухой почвы они взяли значительное количество минеральныхъ веществъ.

Такой же опытъ произвелъ Генрици, посадившій растенія въ воронку съ землею; корни скоро прошли сквозь землю въ горло воронки, которая поставлена была тогда на банку съ водою, куда и опустились корни, пропедшіе сквозь воронку. Послѣ этого землю на воронкѣ не поливали, она совсѣмъ высохла и тѣмъ не менѣе растенія не умирали, а развивались дальше, хотя и не роскошно. Въ этомъ случаѣ нижніе корни всасывали воду, а верхніе — питательныя вещества изъ сухой почвы.

Съ этимъ случаемъ сходны условія существованія растеній на мелкой пахотѣ въ сухіе годы. Корни ихъ въ нижнихъ плотныхъ слояхъ получаютъ воду; корни же верхняго слоя получаютъ только питательныя вещества, хотя вещества эти получаютъ и изъ нижнихъ слоевъ. Убѣдиться въ томъ, что верхніе корни, находящіеся въ совершенно сухомъ слоѣ земли, все-таки принимаютъ питательныя вещества, можно при раскапываніи корней: контрастъ между сухою почвою и совершенно свѣжими сочными корнями кажется поразительнымъ и на пер-

вый взгляд необъяснимымъ. Но объяснить его не трудно, если припомнить, что у тѣхъ же растений есть глубокіе корни распространеныя въ плотномъ слоѣ земли, предохраненномъ отъ высыханія; если здѣсь эти корни высушиваютъ извѣстныя части плотной почвы, то этимъ самымъ вызываютъ притокъ воды къ этимъ частямъ изъ другихъ. Нужны только два условія для сохраненія этихъ верхнихъ корней: затѣненіе почвы отъ прямого вліянія солнечныхъ лучей, или же нѣкоторый притокъ воды къ тому рыхлому слою, гдѣ корни эти распространены. Безъ затѣненія верхній слой темной почвы иногда такъ сильно накаливается, что корни гибнутъ отъ очень высокой температуры, въ особенности если почва очень суха. При достаточной густотѣ растений, они довольно хорошо отѣняютъ почву, и тогда верхніе корни не гибнутъ; если же тѣни мало, или земля совершенно голая, то необходимо нѣкоторое постоянное увлажненіе этого слоя; оно достигается осѣданіемъ росы. Для того и другого необходимо нѣкоторое охлажденіе верхняго слоя, и отсутствіе густо произрастающихъ растений способствуетъ такому охлажденію.

Образованіе воздушной, обыкновенной росы есть явленіе общеизвѣстное, и мы не будемъ говорить объ немъ. Что же касается подземной росы, то до настоящаго времени образованіе ея совершенно не изслѣдовалось, и я считаю не бесполезнымъ сообщить изслѣдованія по этому предмету, произведенныя въ лабораторіи, находящейся въ моемъ завѣдываніи.

III.

Образованіе подземной росы можетъ происходить при слѣдующихъ условіяхъ: ночью верхній слой охлаждается, между тѣмъ какъ нижележащіе слои остаются нагрѣтыми. Если они влажны, то воздухъ, находящійся въ почвенныхъ скважинахъ этихъ слоевъ, бываетъ насыщенъ водяными парами; пары воды, имѣя въ нижнихъ нагрѣтыхъ слояхъ большую упругость, чѣмъ въ охлажденномъ ночью верхнемъ слоѣ почвы, переходятъ въ этотъ слой вслѣдствіе диффузіи, и здѣсь осаждаются при болѣе низкой температурѣ. Въ существованіи такого явленія убѣдиться не трудно при помощи опыта, произведеннаго въ шестидесятихъ годахъ Несслеромъ: опрокинувъ

надъ почвою стеклянную чашку, такъ, чтобы края ея немного врѣзывались въ землю, и оставивъ ее въ такомъ видѣ на ночь, мы находимъ утромъ внутри ея капли воды, которыя при отсутствіи чашки осѣли бы очевидно на охлажденныхъ частицахъ почвы.

Для изученія того, въ какихъ размѣрахъ можетъ происходить такое осѣданіе воды въ верхнемъ охлажденномъ слоѣ почвы, г. Сачокъ въ Лѣсномъ институтѣ произвелъ опыты; нѣкоторые изъ нихъ я приведу здѣсь. Опыты производились всегда такъ, что въ два цилиндра помѣщалась почва по возможности одинаково. Одинъ цилиндръ закрывался шлифованною стеклянною пластинкою, для устраненія испаренія воды изъ почвы; въ этомъ случаѣ вода изъ нижнихъ слоевъ въ верхніе могла подниматься только вслѣдствіе капиллярности; другой цилиндръ закрывался тоже герметически особаго рода цинковою чашкою, наполненною льдомъ, причѣмъ были приняты мѣры, чтобы охлаждался только верхній слой почвы. Въ этомъ случаѣ вода изъ нижнихъ слоевъ могла переходить и вслѣдствіе капиллярности, и вслѣдствіе образованія подземной росы. Сравнивая оба цилиндра, можно было судить о количествѣ образовавшейся подземной росы. Слѣдующіе опыты нельзя не признать поучительными.

Въ нижней части цилиндровъ была влажная земля, содержащая 25,39⁰/₀ воды; сверху находился рыхлый слой толщиной въ шесть дюймовъ; земля въ этомъ слоѣ содержала 5,63⁰/₀ воды. При наблюденіи въ теченіи трехъ дней найдено воды въ верхнемъ слоѣ:

Съ неохлаждаемой поверхностью.	Съ охлаждаемой поверхностью.
5,98 ⁰ / ₀	6,03 ⁰ / ₀
5,96 "	5,89 "
5,20 "	5,76 "

Слѣдовательно, при толщинѣ сухого слоя въ 6 дюймовъ, образованіе подземной росы было незамѣтно.

При другихъ опытахъ влажный слой содержалъ 26,15⁰/₀ воды, а верхній сухой 5,99⁰/₀ воды; толщина этого слоя была въ 3 дюйма. Наблюденія производились въ теченіе 11 дней. Вотъ нѣкоторые результаты ихъ:

Неохлажд. по- верхность.	Охлажд. по- верхность.
6,30	6,48
6,60	7,26
7,64	9,51
7,80	9,86

Здѣсь, при менѣе глубокомъ сухомъ слоѣ, образованіе подземной росы уже болѣе замѣтно; но еще болѣе оно видно при слѣдующихъ опытахъ, когда толщина верхняго сухого слоя была 1 1/2 дюйма. Нижній слой почвы содержалъ 26,35% воды, а верхній—8,61%. — Опредѣленія воды дѣлались потомъ въ верхней и нижней половинкахъ верхняго слоя отдѣльно; при этомъ найдено:

	Неохлажд. поверхность.	Охлажд. поверхность.
Верхняя часть	9,24%	9,71%
Нижняя „	11,78 „	16,91 „
Верхняя „	9,24 „	9,98 „
Нижняя „	11,42 „	16,71 „
Верхняя „	9,60 „	10,87 „
Нижняя „	13,06 „	14,58 „

Точно также ясно замѣтно отложеніе росы при слѣдующихъ опытахъ, когда почва въ цилиндрѣ сперва была влажною до поверхности (она содержала около 25,5% воды), но потомъ верхній слой высохъ приблизительно до глубины одного дюйма. При этомъ найдено воды:

При неохлажденной поверхности.		При охлажденной поверхности.	
До начала опыта.	Послѣ опыта.	До начала опыта.	Послѣ опыта.
10,05%	15,31%	10,45%	19,34%
12,94 „	14,51 „	12,94 „	15,74 „
15,48 „	15,76 „	14,24 „	18,78 „
11,57 „	15,79 „	11,33 „	18,82 „

Всѣ эти опыты показываютъ, что отложеніе подземной росы возможно только въ тѣхъ случаяхъ, когда сухой верхній слой тонокъ; въ противоположномъ случаѣ нижнія части сухого слоя не охлаждаются и образованія росы въ нихъ не происходитъ; точно также и въ верхней части сухого слоя образованіе росы при этомъ условіи незамѣтно, очевидно, по той причинѣ, что изъ глубоко лежащаго влажнаго слоя водяные пары не могутъ доходить до верхней охлажденной части сухого слоя.

Слѣдующіе опыты съ почвою, влажною до самой поверх-

ности, подтверждаютъ тоже самое. При такихъ опытахъ найдено, между прочимъ:

1) Начальная влажность въ обоихъ цилиндрахъ: 25,75⁰/₁₀₀.
Послѣ опыта найдено воды:

	При неохлад. поверхности.	При охлад. поверхности.
Въ 1-й части верхняго слоя:	25,17 ⁰ / ₁₀₀	28,34 ⁰ / ₁₀₀
„ 2-й „ „ „	25,76 „	27,00 „
„ 3-й „ „ „	25,20 „	24,62 „

Всѣ эти опыты приводятъ къ заключенію, что образованіе подземной росы возможно только въ незначительномъ по толщинѣ слое почвы, за которымъ тотчасъ же слѣдуетъ влажный слой. Поэтому передача воды снизу вверхъ въ видѣ паровъ и осѣданіе послѣднихъ въ пахотномъ слое возможно скорѣе при мелкой пахотѣ, чѣмъ при глубокой: въ послѣднемъ случаѣ значительный рыхлый слой, не получая снизу капиллярной воды, просыхаетъ до большой глубины, и послѣ этого въ немъ очевидно не можетъ уже образоваться подземная роса, и слѣдовательно растительные корни, находящіеся въ такомъ слое, никакимъ путемъ, кромѣ дождя, не могутъ получить необходимую для нихъ воду ¹⁾.

Наблюденія въ южной Россіи лѣтомъ прошлаго (1885) года показали мнѣ, что въ разныхъ мѣстахъ почва высохла вообще на всю глубину пахотнаго слоя, даже при глубинѣ пахоты въ 5 вершковъ. При глубинѣ пахоты только въ 2 вершка подъ этимъ тонкимъ слоемъ находится слой уже замѣтно влажный на глазъ и на оцупъ. Соответственно съ этимъ урожаи сколько-нибудь сносные получились во многихъ мѣстахъ только при мелкой пахотѣ, тогда какъ при глубокой пахотѣ они были замѣтно хуже, а иногда ихъ и вовсе не было ²⁾.

¹⁾ Осѣданіе подземной росы во всѣхъ случаяхъ, описанныхъ мною, происходило очевидно только вслѣдствіе диффузіи паровъ изъ нижнихъ слоевъ въ верхніе. Нѣкоторые думаютъ, что тоже самое должно быть при выходѣнн влажнаго воздуха изъ нижнихъ слоевъ въ верхніе, охлажденные, гдѣ изъ воздуха осѣдаетъ часть росы. Но это возрѣніе не соответствуетъ действительности, ибо ночью воздухъ входитъ въ почву, а не выходитъ изъ нея.

²⁾ Въ виду возраженій на это мнѣ указано было, что у менонитовъ пашется земля глубоко, а между тѣмъ урожаи обыкновенно лучше, чѣмъ у русскихъ. Къ сожалѣнію, мнѣ самому не удалось ознакомиться съ обработкою земли у менонитовъ, но я не могу не указать, что у нихъ земли по рѣкѣ Молочной, напр., занимаютъ много низменностей, гдѣ условія совсѣмъ иные, чѣмъ на высокихъ мѣстахъ.

Въ связи съ этимъ находится между прочимъ вопросъ о причинахъ смѣны растительности на залежахъ, послѣ распаханія полей. На залежахъ появляются, какъ извѣстно, бурьяны, затѣмъ пырей, безостный костеръ, чапалочъ и пр., и только послѣ уплотненія залежи на ней появляются опять ковыль и тищецъ. Такая смѣна приписывается исключительно той причинѣ, которая наиболѣе рѣзко бросается въ глаза, т.-е. рыхлости почвы. Такъ сперва думалъ и я. Но теперь, послѣ того, какъ мнѣ пришлось объѣхать весьма обширныя пространства черноземной области, я пришелъ по необходимости къ другому заключенію и рѣшаюсь утверждать, что главною причиною указанной смѣны служитъ не рыхлость почвы, а ея влажность. Къ такому заключенію я приведенъ былъ слѣдующими обстоятельствами.

По теченію Урала и въ среднемъ теченіи Волги (напр., въ самарской губ.) низменные прибрежные луга заняты по преимуществу безостнымъ косякомъ, такъ что только лучшей ростъ этой травы отличаетъ растительность такого луга отъ растительности нѣкоторыхъ залежей на высокихъ мѣстахъ. Въ пространствѣ между Волгою и Ураломъ, въ области уральскаго казацкаго войска, я видѣлъ сѣнокосы на протяженіи нѣсколькихъ десятковъ верстъ, занятые совершенно чистымъ густымъ пыреемъ, и обыкновенно такіе сѣнокосы занимаютъ только низменные мѣста. Почва на такихъ мѣстахъ никогда не пахалась, при раскапываніи она оказывается очень плотною, и тѣмъ не менѣе пырей и костеръ на ней держатся постоянно, вслѣдствіе только ея влажности.

Далѣе мнѣ случалось видѣть мѣста, гдѣ нѣкогда была поднята, но осталась незасѣяною. Чаще всего на такихъ мѣстахъ я находилъ пырей, почти чистый, корневища котораго шли въ землѣ глубже поднятыхъ пластовъ, слѣдовательно въ землѣ не разрыхленной, а между тѣмъ ростъ пырея былъ превосходный. Очевидно, что въ такихъ случаяхъ росту его способствовала влажность почвы подъ пластами, служившими покровомъ для плотныхъ слоевъ земли, изъ которыхъ испареніе воды могло происходить только слабо, между тѣмъ какъ вода въ силу капиллярности могла подниматься изъ глубины до самыхъ пластовъ.

То же самое бываетъ и на залежахъ, пока верхній слой земли не достаточно уплотнится. Пока онъ рыхлъ, капилляр-

ная вода не может переходить въ него снизу и сохраняется въ нижнихъ слояхъ; по мѣрѣ уплотненія верхняго слоя, по мѣрѣ того, какъ онъ сливается съ нижнимъ плотнымъ слоемъ, послѣдній высыхаетъ все легче и легче, и почва становится пригодною только для произрастанія тѣхъ растеній, которыя при очень глубокой корневой системѣ могутъ выносить высыханіе почвы до значительной глубины.

Изъ всего сказаннаго нами слѣдуетъ, что нельзя установить общихъ правилъ для пахоты, пригодныхъ для всякаго климата. При маломъ количествѣ выпадающихъ лѣтомъ дождей и при высокой температурѣ, способствующей быстрому высыханію почвы, приходится рассчитывать главнымъ образомъ на капиллярную воду, которая можетъ подниматься кверху изъ глубокихъ слоевъ, гдѣ она накапливается осенью и весною. Но очевидно, что пользоваться этою влагою растенія могутъ только при неглубокой пахотѣ, такъ какъ только при этомъ условіи корни ихъ распространяются не только въ пахотномъ слое, но и въ слояхъ плотныхъ, находящихся ниже пахотнаго слоя.

Послѣ всѣхъ этихъ соображеній становится понятнымъ стремленіе хозяевъ, особенно часто встрѣчающееся въ восточной черноземной Россіи, утолчивать поля скотомъ; при этомъ имѣется въ виду никакъ не удобреніе, а именно только уплотненіе земли, и опытъ всегда оправдываетъ подобныя стремленія: на уплотнившихся почвахъ урожаи бываютъ гораздо лучше. Всякій хозяинъ изъ черноземной полосы, вѣроятно, подтвердитъ, что на сильно утопанныхъ мѣстахъ (дорогахъ и проч.), не смотря на то, что пахота такихъ мѣстъ выходитъ обыкновенно самая мелкая, хлѣбъ растетъ несравненно лучше, чѣмъ на мѣстахъ рыхлыхъ.

Не смотря на все это, мы привыкли однако слышать горячія рекомендаціи особенно глубокой пахоты именно для юга Россіи, и рекомендаціи эти оправдываются между прочимъ обыкновенно тѣмъ, что при глубокой пахотѣ земля лучше напитывается водою во время осени и весны. Я полагаю однако, что все это говорится исключительно на основаніи соображеній а priori о болѣе легкой проницаемости рыхлой почвы, и кромѣ того подтверждается примѣромъ нашихъ западныхъ учителей. До сихъ поръ едва ли кто-либо производилъ наблюденія надъ пропитываніемъ воды въ почву при различной глубинѣ ея рыхлаго слоя. Мнѣ приходилось производить подобныя наблюденія

при очень сильныхъ дождяхъ, когда на непаханныхъ степяхъ поверхностно стекало огромное количество воды. При этомъ на новопаханныхъ земляхъ, у которыхъ пласты не размываются водою, а остаются комковатыми, не замѣчается поверхностнаго стеканія воды; вся сущность дѣла состоитъ не въ глубинѣ разрыхленія, а въ состояніи поверхности пашни: если земля доведена пахотою до порошковатаго состоянія, то верхній слой ея отъ сильнаго дождя быстро заливается, и вода стекаетъ поверхностно, не смотря на глубину пахоты; если же почва имѣетъ прочное комковатое строеніе, то и при мелкой пахотѣ она успѣваетъ поглощать всю воду даже при очень сильныхъ дождяхъ; все это заставляетъ сильно сомнѣваться въ томъ, чтобы глубокая пахота помогала просачиванію въ почву воды лѣтомъ, весною же при достаточномъ количествѣ воды и плотная почва промокаетъ глубоко. Во всякомъ случаѣ важно не то, сколько воды попадетъ въ почву осенью и весною (въ это время во всякую распаханную почву воды попадаетъ много), а какъ долго сохранится она въ томъ слое, гдѣ находятся растительныя корни; доступность воды для растений лѣтомъ и достаточное количество ея въ это время года всего важнѣе, а указанныя мною обстоятельства наводятъ на мысль, что при мелкой пахотѣ въ сухіе годы и въ сухомъ климатѣ растенія лучше обезпечиваются водою.

IV.

Факты, указанные мною, могутъ, какъ кажется, до нѣкоторой степени разъяснить вопросъ объ удобреніи черноземныхъ почвъ.

Выше я уже говорилъ о томъ, что удобреніе известью или мергелемъ можетъ быть очень полезно для тѣхъ черноземныхъ почвъ, въ которыхъ мало углекислой извести. Присутствіе въ почвѣ этого вещества устраняло бы возможность появленія свободныхъ кислотъ въ черноземѣ при влажномъ состояніи его, и слѣдовательно образованіе азотной кислоты могло бы тогда происходить въ черноземѣ безпрепятственно. Вслѣдствіе этого, употребленіе извести вѣроятно сопровождалось бы прекрасными результатами, и во всякомъ случаѣ слѣдовало бы произвести практическіе опыты по этому предмету; дѣло это не предста-

вило бы значительныхъ затрудненій, потому что подпочвою чернозема во многихъ случаяхъ служитъ мергель.

Такъ какъ нижніе слои чернозема, даже и въ тѣхъ случаяхъ, когда они бѣдны органическими веществами, содержатъ столько же вывѣтрившихся (цеолитныхъ) веществъ, какъ и верхніе слои, то при истощеніи послѣднихъ, во многихъ случаяхъ можетъ быть весьма выгоднымъ пользованіе глубокими слоями, т.-е. выворачиваніе на верхъ подпочвеннаго слоя; при этомъ хозяинъ получалъ бы на поверхности совершенно свѣжій неистощенный слой земли. Такое переворачиваніе глубокаго слоя почвы въ виду всего сказаннаго выше, не требуетъ какихъ-либо предосторожностей. На нѣкоторое время растенія въ такомъ слоѣ будутъ, можетъ быть, давать урожаи, не вполне соответствующіе затратѣ на такую работу, но это будетъ до тѣхъ только поръ, когда перевернутый внизъ слой не сольется вслѣдствіе уплотненія съ нижними, нетронутыми при пахотѣ слоями. Впрочемъ, надо думать, что къ такому способу полученія верхнихъ плодородныхъ слоевъ выгодно будетъ обращаться только въ исключительныхъ случаяхъ; при неглубокой пахотѣ, когда растенія пускаютъ корни въ плотный слой, они проходятъ въ немъ до значительной глубины, а слѣдовательно почва до значительной глубины истощается. Для полученія неистощеннаго слоя наверху тогда пришлось бы производить очень глубокую пахоту, что обошлось бы очень дорого. Для большинства случаевъ выгоднѣе будетъ, вѣроятно, обыкновенное удобреніе полей.

Примѣненіе съ этою цѣлю навоза въ сухихъ мѣстностяхъ черноземной полосы потребуетъ соблюденія нѣкоторыхъ особенныхъ мѣръ. Подобно тому, какъ при луценіи почвы въ болѣе сухихъ мѣстностяхъ выгоднѣе придерживаться способа Розенберга-Липинскаго, потому что только при очень мелкомъ луценіи органическія вещества верхняго слоя успѣваютъ хорошо перегнить, — такъ и для лучшаго перегниванія навоза необходимо возможно мелкое запахиваніе его; можетъ быть даже всего выгоднѣе будетъ возможно долгое незапахиваніе навоза.

Желая возможно быстро разложенія органическихъ веществъ, въ сухихъ мѣстностяхъ черноземной полосы мы должны имѣть въ виду два обстоятельства. Когда органическіе остатки находятся на поверхности почвы или въ верхнемъ слоѣ ея, то

они вскорѣ высыхаютъ такъ, что дальнѣйшее разложеніе ихъ, какъ говорятъ, становится невозможнымъ; съ другой стороны, когда такіе же остатки запахиваются глубоко въ землю, то они не перегниваютъ по недостатку воздуха. Намъ слѣдовательно предстоить разсмотрѣть вопросъ о томъ, гдѣ разложеніе органическихъ веществъ происходитъ быстрѣе, — на поверхности почвы или въ болѣе глубокихъ слояхъ ея, причемъ, разумѣется, мы будемъ имѣть въ виду только сухія мѣстности черноземной полосы.

Относительно такихъ мѣстностей мы имѣемъ массу свидѣтельствъ, показывающихъ, что въ почвѣ органическія вещества, покрытыя даже не очень толстымъ слоемъ земли, перегниваютъ крайне медленно. Есть указанія на то, что навозъ, запаханый на глубину 4—5 вершковъ, черезъ нѣсколько лѣтъ выплывался наружу въ малозмѣненномъ состояніи; перевернутый дернъ, если только при пахотѣ брались пласты порядочной толщины, долго остается неразложеннымъ. Напротивъ, на поверхности почвы, несмотря на сильное высыханіе растительныхъ остатковъ, разложеніе ихъ происходитъ сравнительно быстро, такъ что на первый взглядъ такое скорое исчезновеніе органическихъ веществъ кажется мало вѣроятнымъ, и только при болѣе долгихъ наблюденіяхъ и сравненіяхъ мы убѣждаемся наконецъ въ томъ, что это дѣйствительно такъ.

Для подтвержденія этого можно привести между прочимъ слѣдующіе факты. Лѣтомъ предыдущаго года, бывши въ Великоанадольскомъ и Бердянскомъ лѣсничествахъ, я былъ очень удивленъ тѣмъ обстоятельствомъ, что, несмотря на ежегодное опаденіе листвы, поверхность почвы въ этихъ лѣсахъ остается совершенно голою тамъ, гдѣ не опадаютъ на землю сучья. Благодаря содѣйствію завѣдывающаго бердянскимъ лѣсничествомъ, г. Сивицкаго, я могъ опредѣлить, что осенью прошлаго года опало сухой листвы:

Въ дубовыхъ насажденіяхъ около	145 пуд. на десятину
„ берестовыхъ и вязовыхъ насажденіяхъ	85 „ „ „
„ насажденіяхъ бѣлой акаціи	63 „ „ „

Если на будущій годъ мы не находимъ этихъ листьевъ, то

1) Въ прошломъ году вслѣдствіе засухи листья у деревьевъ не вездѣ могли быть развиты до нормальной величины, поэтому въ другіе годы подстилки получается, вѣроятно, больше.

ясно, что они успѣваютъ перегнить окончательно въ теченіе одного года. Между тѣмъ подъ пологомъ лѣса разложеніе органическихъ веществъ не можетъ быть значительно быстрѣе, чѣмъ на открытыхъ мѣстахъ, потому что хотя въ лѣсу органическія вещества не такъ скоро высыхаютъ въ тѣни послѣ смачиванія ихъ дождями, но зато въ лѣсу осѣдаетъ меньше росы, чѣмъ на открытыхъ мѣстахъ.

На поверхности почвы органическіе остатки смачиваются при каждомъ осѣданіи росы и даже слабыми дождями, такъ что разложеніе ихъ происходитъ почти непрерывно. Поэтому на степяхъ, напр., мы почти не находимъ остатковъ прежнихъ умершихъ растений даже и тамъ, гдѣ степи не косятся; всѣ стебли и листья умершихъ растений успѣваютъ перегнивать безъ остатка въ недолгій срокъ.

И такъ, можно считать справедливымъ, что разложеніе навоза въ сухихъ черноземныхъ мѣстностяхъ можетъ хорошо происходить только или на поверхности почвы, или подъ самымъ незначительнымъ землянымъ покровомъ, и этимъ, какъ я думаю, можно воспользоваться для примѣненія навознаго удобрения съ большою пользою.

Въ тѣхъ мѣстностяхъ, гдѣ навозъ перерабатывается въ кизякъ на топливо, по всей вѣроятности не такъ скоро обратятся къ употребленію навоза на удобреніе; но во многихъ мѣстахъ навозъ сваливается въ овраги или въ кучи и лежитъ безъ всякой пользы. Въ такихъ случаяхъ вывозка его на залогі и разбрасываніе по нимъ ровнымъ слоемъ безъ запахиванія навѣрное будетъ сопровождаться прекрасными результатами. Если залогі заросли уже пыреемъ и даютъ сѣнокосъ, то разбрасываніе по нимъ навоза несомнѣнно будетъ сопровождаться усиленнымъ ростомъ пырея; когда послѣдній уже достаточно хорошо разросся, то и при употребленіи навоза онъ не будетъ вытѣсненъ бурьяномъ, а производительность сѣнокоса при помощи навоза будетъ значительно увеличена безъ ухудшенія качества травы.

Въ тѣхъ случаяхъ, когда хозяйство уже не имѣетъ залоговъ, а только обыкновенныя паровыя поля, всего лучше будетъ разбрасывать навозъ по полю съ осени (если допускается это другими хозяйственными условіями даннаго имѣнія), и притомъ, по возможности, до наступленія осеннихъ дождей и еще въ теплое время, чтобы навозъ успѣлъ въ достаточной степени

разложиться и выщелочиться еще осенью. Причины, заставляющія меня указывать на такой способ употребленія навоза, состоятъ въ слѣдующемъ:

Черноземныя почвы содержать обыкновенно такое значительное количество органическихъ веществъ, что заботиться о большемъ накопленіи ихъ нѣтъ надобности, и кромѣ того при помощи запахиванія навоза нельзя вообще добиться этого. Запахиваніе навоза приносить пользу въ тѣхъ случаяхъ, когда разложеніе органическихъ веществъ въ почвѣ способствуетъ вывѣтриванію минеральныхъ веществъ; по отношенію къ чернозему заботы объ этомъ, какъ я уже говорилъ, излишни. Такъ какъ, по моему мнѣнію, глубокая пахота чернозема въ мѣстностяхъ сухихъ не нужна, то запахиваніе навоза нисколько не способствовало бы улучшенію физическихъ свойствъ того слоя, гдѣ распространена будетъ главная масса растительныхъ корней. Всѣ эти обстоятельства дѣлаютъ запахиваніе навоза бесполезнымъ для такихъ мѣстъ; но кромѣ того разбрасываніе навоза по поверхности почвы осенью будетъ, какъ я думаю, сопровождаться прямыми выгодами, недостижимыми при иныхъ способахъ употребленія навоза.

Черноземныя почвы отличаются способностью поглощать питательныя вещества изъ растворовъ въ большихъ количествахъ; поэтому, желая обогатить питательными веществами болѣе глубокіе слои, мы должны примѣнять удобренія въ такое время, когда условія для поглощенія питательныхъ веществъ верхними слоями почвы наименѣе благоприятны, т. е. когда въ почву поступаетъ много воды. Лучшее время для этого осень. Почва тогда еще не успѣваетъ замерзнуть и остается проницаемою для воды; при осеннихъ дождяхъ нѣтъ такого значительнаго поверхностнаго стеканія воды, какъ весною, когда большое количество питательныхъ веществъ, извлеченныхъ водою изъ разложившагося навоза, совсѣмъ не попадаетъ въ почву, а будетъ унесено стекающею водою.

Если разбросать навозъ по полю не осенью, а весною, то едва ли можно ожидать отъ этого значительнаго увеличенія плодородія почвы даже и въ тѣхъ случаяхъ, когда изъ навоза питательныя вещества не будутъ выщелачиваться поверхностно стекающею весеннею водою. Разложеніе навоза начнется тогда уже послѣ того, какъ почва нагрѣется и даже обсохнетъ. Питательныя вещества для растений, освобождаемыя изъ навоза

его гніеніемъ, останутся тогда только въ поверхностномъ слое почвы, потому что дожди—весенніе и лѣтніе—обыкновенно не достаточны для смачиванія земли на значительную глубину и для выщелачиванія ея верхнихъ слоевъ. Между тѣмъ верхніе слои почвы весною въ скоромъ времени до такой степени высохнутъ, что сдѣлаются мало полезными для растеній: хотя изъ нихъ корни (какъ сказано выше) и будутъ растворять часть питательныхъ веществъ, но при такомъ условіи растенія пользуются питательными веществами несравненно слабѣе, чѣмъ въ тѣхъ случаяхъ, когда вещества эти находятся въ почвѣ не только въ твердомъ видѣ, но и въ растворѣ; роскошное и даже вообще хорошее развитіе растеній неизбѣжно связано съ существованіемъ возлѣ ихъ корней растворенныхъ питательныхъ веществъ. Слѣдовательно, если бы вмѣсто верхняго скоро-высыхающаго слоя были обогащены питательными веществами слои болѣе глубокіе, изъ которыхъ растенія получаютъ воду, то для растеній это было бы несомнѣнно полезнѣе, а обогащенія глубокихъ слоевъ можно достигнуть только при осеннемъ выщелачиваніи разбросаннаго и въ значительной степени разложившагося навоза.

Азотъ изъ навоза осенью будетъ выщелачиваться въ видѣ амміака, слѣдовательно будетъ поглощаться почвою и останется въ ней. Слѣдующею весною онъ будетъ еще въ видѣ амміака и начнетъ превращаться въ азотную кислоту, когда почва уже нагрѣется, а такъ какъ послѣ этого дождей бываетъ обыкновенно мало, то растенія воспользуются азотною кислотою вполнѣ. При весеннемъ разбрасываніи навоза амміакъ останется въ верхнихъ слояхъ почвы безъ измѣненія вслѣдствіе ихъ сухости. Въ азотную кислоту онъ начнетъ превращаться уже къ осени, но тогда азотная кислота, какъ вещество непоглощаемое почвою, будетъ выщелачиваться изъ почвы безпрепятственно и слѣдовательно значительная часть азота потеряется безвозвратно.

V.

Хотя въ сухихъ мѣстностяхъ черноземной полосы едва ли въ настоящее время будутъ употребляться концентрированныя удобрительныя вещества, но я все-таки скажу объ ихъ примѣненіи вѣскольکو словъ, желая выяснитъ точнѣе условія наи-

болѣе выгоднаго употребленія ихъ, ограничиваясь по преимуществу удобреніями фосфорнокислыми, и изъ нихъ пока только суперфосфатами.

Въ началѣ настоящей статьи я указывалъ, что черноземныя почвы послѣ долгаго высыхания имѣютъ нѣсколько иныхъ свойства, чѣмъ въ томъ случаѣ, когда онѣ въ теплое время года нѣкоторое время остаются влажными. Если промывать черноземъ растворомъ углекислаго амміака, то при этомъ получается растворъ такъ-называемаго „чернаго вещества“ Грандо. Изъ почвъ, находившихся долгое время въ сухомъ состояніи, получается при этомъ растворъ несравненно свѣтлѣе, чѣмъ изъ почвъ высохшихъ недавно: ясный признакъ того, что гуминовая известь, оставаясь долго сухою, потомъ уже въ слабѣйшей степени подвергается дѣйствию углекислаго амміака. По всей вѣроятности, она отличается такою же индифферентностью и по отношенію къ другимъ веществамъ, и между прочимъ къ раствору фосфорной кислоты, образующемуся въ почвахъ послѣ внесенія въ нихъ суперфосфатовъ.

Для повѣрки такого предположенія мною произведено было изслѣдованіе такого рода. Были взяты такія количества различныхъ черноземныхъ почвъ, въ которыхъ содержалось по 50 гр. сухаго вещества, и къ нимъ прибавлено было воды столько, что смѣсь содержала ея около 25—30%. Почвы при этомъ не были мокрыми, а только влажными, и распадались въ комки ¹⁾.

При такомъ содержаніи влажности почвы находились дней 7—8 при температурѣ 17—20° Ц., и можно было надѣяться, что органическія вещества и соединенія ихъ успѣвали выйти изъ своего индифферентнаго состоянія. Кромѣ того, такія же количества тѣхъ же самыхъ почвъ оставались сухими. Затѣмъ изслѣдовано было поглощеніе фосфорной кислоты тѣми и другими почвами, причемъ къ нимъ сперва прибавлялось столько воды, чтобы тѣ и другія почвы были смочены одинаково (вмѣстѣ съ гигроскопическою водою въ смѣси вездѣ было по 64 гр. воды); потомъ, черезъ часъ послѣ смачиванія сухихъ почвъ, ко всѣмъ имъ прибавлялся въ опредѣленномъ количествѣ растворъ фосфорной кислоты изъ суперфосфата. Въ почвахъ съ доста-

¹⁾ По изслѣдованіямъ г. Смирнова, въ почвахъ Миринской фермы очень часто находится около 24—25% воды; слѣдовательно при моихъ опытахъ почвы были такъ же влажны, какъ во многихъ случаяхъ и при естественныхъ условіяхъ.

точнымъ содержаніемъ извести (по крайней мѣрѣ около 1,5⁰/₀ извести, растворимой въ соляной кислотѣ), послѣ того, какъ онѣ оставались нѣсколько времени влажными, поглощеніе въ самомъ дѣлѣ было больше. Напр. изъ раствора поглощено фосфорной кислоты:

	Влажною почвою.	Почвою, смоченною передъ опытомъ.
Почвою изъ харьковской губ.	66,0 ⁰ / ₀	45,6 ⁰ / ₀
„ „ воронежской губ.	49,6	41,0
„ „ черниговской губ.	41,4	32,9

Факты такого рода показываютъ, что послѣ высыханія черноземныхъ почвъ способность ихъ къ химической дѣятельности до нѣкоторой степени ослабляется: поглощеніе веществъ въ сущности есть обмѣнъ вещества находящагося въ растворѣ съ веществами почвы, выдѣляющимися въ растворъ вмѣсто поглощеннаго, т.-е. другими словами — поглощеніе неизбежно связано съ раствореніемъ. Ослабленіе поглощенія поэтому выражаетъ между прочимъ большую трудность растворенія почвенныхъ веществъ; если же почвенныя вещества (при одинаковыхъ условіяхъ) переходятъ въ растворъ у почвъ, бывшихъ долгое время сухими, труднѣе, чѣмъ у почвъ, бывшихъ влажными, то изъ этого можно полагать, что растенія изъ верхняго слоя черноземныхъ почвъ, остающагося по долгу сухимъ, могутъ извлекать меньшее количество питательныхъ веществъ, не только вслѣдствіе отсутствія въ этомъ слоѣ воды, но также и вслѣдствіе меньшей растворимости питательныхъ веществъ въ этомъ слоѣ.

Поэтому въ примѣненіи къ мѣстностямъ сухимъ едва ли справедливо будетъ обычное правило, — смѣшивать концентрированныя удобрительныя вещества съ верхнимъ слоемъ земли; можетъ быть, несравненно лучшимъ окажется предварительное смѣшиваніе ихъ съ верхнимъ слоемъ земли, но затѣмъ, — оборотъ пахатнаго слоя на всю глубину, чтобы слой, содержащій удобрительныя вещества находился потомъ непосредственно надъ плотнымъ слоемъ, а не сверху. По отношенію къ черноземнымъ почвамъ (сухихъ въ особенности мѣстностей), указанный способъ представляется мнѣ болѣе правильнымъ по слѣдующимъ соображеніямъ. Черноземныя почвы вообще принадлежатъ къ типу такихъ, которыя сильно поглощаютъ питательныя вещества. Если мы внесемъ въ верхній слой чернозема

напр. суперфосфатъ, то при сухости верхняго слоя поглощеніе фосфорной кислоты будетъ происходить, можетъ быть, сперва медленно, но во всякомъ случаѣ оно произойдетъ послѣ перваго же дождя. Фосфорная кислота при этомъ вся останется въ верхнемъ слоѣ, какъ потому, что большое количество почвы можетъ поглотить ее всю до малѣйшихъ слѣдовъ, такъ и потому, что лѣтніе дожди обыкновенно не обильны, такъ что не могутъ промачивать почву до значительной глубины. Будучи поглощена верхнимъ слоемъ почвы, фосфорная кислота останется въ немъ долгое время, и ею могутъ потомъ пользоваться только поверхностные корни растений, а изъ сухаго слоя почвы питательныя вещества хотя и поглощаются корнями, но, какъ я уже говорилъ, несравненно слабѣе, чѣмъ изъ почвы влажной. Кромѣ того, какъ мы видѣли, при мелкой пахотѣ, когда рыхлый слой незначителенъ, поглощеніе изъ него питательныхъ веществъ можетъ быть лучше вслѣдствіе образованія подземной росы, невозможнаго при глубокой пахотѣ и слѣдовательно при болѣе значительномъ сухомъ рыхломъ слоѣ.

Суперфосфаты принадлежать къ числу удобрительныхъ веществъ, дѣйствующихъ непродолжительно: поэтому если они останутся въ верхнемъ слоѣ безъ пользы въ первомъ году, то и на будущее время дѣйствіе ихъ можетъ остаться незамѣтнымъ: дѣйствіе суперфосфатовъ быстро прекращается не только потому, что изъ почвы фосфорная кислота ихъ извлекается растениями, но и по той причинѣ, что она переходитъ въ соединенія бесполезныя для растений, и такой переходъ можетъ совершиться въ то время, когда она будетъ еще въ верхнемъ слоѣ. Изъ этого видно, что примѣненіе суперфосфата можетъ оказаться бесполезнымъ даже и въ тѣхъ случаяхъ, когда почва нуждается въ фосфорной кислотѣ. Если фосфорная кислота будетъ глубже запахана, если въ верхнемъ слоѣ суперфосфата совсѣмъ не будетъ, то въ слоѣ, который долѣе остается влажнымъ, растения во всякомъ случаѣ лучше воспользуются удобреніемъ и неудачъ по указанной причинѣ не будетъ, тѣмъ болѣе, что осенними дождями (при удобреніи подъ озимь) хотя часть фосфорной кислоты смывается въ плотный слой, гдѣ для растений она будетъ (при мелкой пахотѣ) наиболѣе полезна.

Въ заключеніе считаю необходимымъ еще разъ напомнить, что свои разсужденія и указанія я не считаю непреложными

истинами: это было бы черезъ-чуръ смѣло при обсужденіи такихъ сложныхъ вопросовъ, рѣшать которые приходится сельскому хозяину. Поэтому, пусть мои соображенія будутъ признаны пока только поводомъ къ обсужденію затронутого мною предмета и къ необходимымъ для этого опытамъ. Вопросы, относящіеся къ обработкѣ почвъ, вообще до послѣдняго времени мало подвергались серьезнымъ и точнымъ изслѣдованіямъ, и хозяева въ этомъ дѣйствовали почти исключительно ощупью. Испытанное многократнымъ опытомъ конечно всегда заслуживаетъ нашего полнѣйшаго вниманія, и въ отрицаніи приѣмовъ, выработанныхъ практикою, необходимо соблюдать величайшую осторожность: въ концѣ концовъ не иное что, какъ практика произноситъ окончательный приговоръ по сельско-хозяйственнымъ вопросамъ. Я думаю однако, что мои соображенія противорѣчатъ практикѣ только заграничной, приспособленной къ инымъ климатическимъ и почвеннымъ условіямъ, и къ такому противорѣчію привели меня наблюденія надъ приѣмами, практикующимися у насъ; я думалъ, что не должно отрицать голословно своего только потому, что оно не соотвѣтствуетъ общепризнанымъ теоретическимъ соображеніямъ, по что необходимо сперва обсудить предметъ съ возможною тщательностью.

СТАТЬЯ ВТОРАЯ.

I.

Моя предыдущая статья имѣла въ виду по преимуществу вопросъ о глубинѣ пахоты черноземныхъ почвъ. Высказавши въ ней, что убѣжденіе большинства нашихъ хозяевъ въ необходимости глубокой обработки чернозема едва ли справедливо для всѣхъ безъ исключенія случаевъ, я оговорился, что мои соображенія нуждаются въ повѣркѣ, и прежде всего я считалъ такую повѣрку своею обязанностью; не могу не считать особеннымъ счастьемъ, что благодаря департаменту земледѣлія и сельской промышленности, я имѣлъ возможность осмотрѣть настоящимъ лѣтомъ многія имѣнія въ разныхъ мѣстахъ черноземной области, причемъ вездѣ я съ особенною тщательностью наблюдалъ за состояніемъ обработанныхъ полей; сравненіе такихъ

полей при довольно разнообразныхъ способахъ обработки дало мнѣ возможность значительно, какъ я думаю, расширить вообще свѣдѣнія по этому предмету. Почти повсемѣстное (тамъ, гдѣ я былъ) бездождіе въ теченіе мая было весьма благоприятно для моихъ наблюденій, такъ какъ я могъ очень удобно сравнивать глубину высыхавія почвы на поляхъ, разно обработанныхъ, а также на степяхъ, выгонахъ и еще невспаханныхъ парахъ. Наступившіе вслѣдъ затѣмъ дожди промочили въ разныхъ мѣстахъ землю неодинаково, и этимъ обстоятельствомъ я могъ воспользоваться, чтобы сдѣлать свои наблюденія болѣе разнообразными; въ настоящее время сводъ этихъ наблюденій даетъ мнѣ возможность высказать свои соображенія не только о глубинѣ пахоты, но и вообще о томъ, какъ слѣдуетъ обрабатывать черноземъ, чтобы результаты обработки были наиболѣе благоприятны.

Кромѣ собственныхъ наблюденій, не меньшій интересъ для меня представляли мнѣнія тѣхъ практическихъ хозяевъ, съ которыми мнѣ приходилось бесѣдовать о предметѣ настоящей статьи. Остановливаясь сперва на вопросѣ о глубинѣ пахоты, я долженъ сказать, что мнѣнія хозяевъ на счетъ этого различны; въ однихъ мѣстахъ трехвершковую пахоту считаютъ уже глубокою, и называютъ пахоту мелкою, когда она не глубже $1\frac{1}{2}$ —2 вершковъ; въ другихъ мѣстахъ глубокою называютъ пахоту въ $4\frac{1}{2}$ —5 вершковъ и здѣсь трехвершковую пахоту считали бы мелкою. Во избѣжаніе недоразумѣній необходимо оговориться, что въ настоящей статьѣ подъ именемъ глубокой пахоты я буду разумѣть пахоту глубже 4—5 вершковъ, а мелкою буду называть пахоту въ 2—3 вершка; глубина между этими двумя предѣлами будетъ среднею. Безъ такой оговорки, какъ я испыталъ не однажды, у меня возникали разногласія съ нѣкоторыми хозяевами при обсужденіи вопроса о пахотѣ, и только спустя нѣкоторое время оказывалось, что мнѣнія наши въ сущности одинаковы.

Многіе хозяева, и въ числѣ ихъ такіе, компетентность которыхъ признается несомнѣнною, выразили согласіе съ мнѣніями, высказанными въ моихъ упомянутыхъ выше статьяхъ. Я встрѣтилъ однако и весьма горячихъ защитниковъ глубокой пахоты, и возраженія ихъ противъ меня можно въ сущности свести къ двумъ: во-первыхъ, мнѣ указывали на то, что глубоко обработанная земля должна поглощать больше воды; во-

вторыхъ, ссылались на меньшіе урожаи у крестьянъ, которые обрабатываютъ землю мельче, чѣмъ крупныя землевладѣльцы, и меньшіе урожаи на крестьянскихъ поляхъ объясняли только мелкостію пахоты.

Относительно поглощенія воды почвами глубоко и мелко обработанными, я высказалъ въ своей статьѣ, что поглощеніе въ обоихъ случаяхъ должно быть одинаково; въ настоящее время, послѣ всего видѣннаго мною, я не только остаюсь при своемъ прежнемъ мнѣніи, но даже еще болѣе убѣжденъ въ его справедливости. Въ концѣ мая и въ началѣ іюня, въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ я былъ въ это время (въ губ. полтавской, екатеринославской, подольской и курской), начались дожди и мнѣ приходилось иногда проводить въ поляхъ цѣлыя дни подъ дождемъ. Во многихъ мѣстахъ при помощи раскопокъ я убѣждался, что обработанная почва промокла насквозь, т.-е. до того слоя, который оставался влажнымъ и во время засухи и это было одинаково и при глубокой и при мелкой пахотѣ; вообще я не могъ замѣтить нигдѣ ни малѣйшей разницы во влажности земли, — все равно, была ли пахота глубокая или мелкая. Во время дождей, продолжавшихся иногда болѣе сутокъ непрерывно, на паханыхъ поляхъ при всякой глубинѣ пахоты дождевая вода поглощалась почвою вся, и нигдѣ не замѣчалось ни малѣйшей лужицы; въ тоже самое время на дорогахъ, паровыхъ и залежныхъ поляхъ и на степяхъ не только стояли лужи, но образовались даже сильныя потоки, наглядно показывающіе, какое большое количество дождевой воды не попадаетъ въ почву при плотности ея верхняго слоя. Вспаханная земля поглощала падающую дождевую воду, какъ губка, въ такомъ количествѣ, какое выпадало въ данное время, и — повторяю — при этомъ я, не смотря на особенную внимательность, не могъ замѣтить ни малѣйшей разницы между почвами, пахаными на разную глубину.

Конечно, этого не могло бы быть при очень сильныхъ дождяхъ (ливняхъ), когда и на пахотѣ поверхность заливается; но, во-первыхъ, для заливанія поверхности пашни нужны особыя условія и не отъ каждаго ливня оно происходитъ, а во-вторыхъ, при залившей поверхности какъ на глубокой, такъ и на мелкой пахотѣ, вода поглощается одинаково плохо, потому что въ обоихъ случаяхъ дѣйствуетъ *только поверхность*, а находящійся подъ нею рыхлый слой, какова бы ни была

его толщина, не может оказывать вліянія на поглощеніе воды, о чемъ я уже и упоминалъ въ своихъ статьяхъ.

Слѣдовательно наблюденія мои и въ настоящемъ году не подтверждаютъ того мнѣнія, будто бы глубоко паханная земля задерживаетъ дождевую воду лучше. Результаты этихъ наблюденій могутъ показаться недостаточными для нѣкоторыхъ лицъ, потому что наблюденія мои показываютъ, что дождевая вода поглощается одинаково хорошо при разной глубинѣ пахоты, но они совсѣмъ не показываютъ того, сколько воды остается въ разныхъ слояхъ почвы. Нѣкоторые хозяева разсуждаютъ такъ: распаханная земля (т.-е. разрыхленный слой почвы) поглощаетъ землю одинаково, но несомнѣнно, что такая земля можетъ задержать больше воды, чѣмъ слои почвы плотные, нетронутые плугомъ. Поэтому, чтобы правильно рѣшить вопросъ, нужно взять два случая: пусть въ одномъ почва будетъ разрыхлена только до 3 вершковъ, а въ другомъ до 6 вершковъ. Въ обоихъ этихъ случаяхъ почва сдѣлается одинаково влажною только при такихъ дождяхъ, которые промачиваютъ землю не глубже трехъ вершковъ; но если дождь будетъ обильный, то состояніе земли въ обоихъ предположенныхъ случаяхъ будетъ послѣ него различно: въ одномъ случаѣ до 3 вершковъ земля намочена будетъ хорошо, но слѣдующая затѣмъ плотная земля задержитъ мало воды; между тѣмъ въ другомъ случаѣ не только первые 3 вершка съ поверхности будутъ богаты влагою, но и слѣдующіе три вершка, потому что и этотъ слой разрыхленъ; состояніе земли во второмъ случаѣ будетъ гораздо благопріятнѣе для растеній.

Если предположить, что приведенное разсужденіе вѣрно, то необходимо признать, что при мелкой пахотѣ земля промачивается глубже. Въ самомъ дѣлѣ, если въ одномъ случаѣ почва, глубоко распаханная, задерживаетъ больше воды въ верхнемъ слой, до 6 вершковъ глубины, то для промачиванія слоевъ болѣе глубокихъ воды останется меньше и слѣдовательно слои эти промочены будутъ слабѣе. При мелкой пахотѣ только 3-вершковый слой удерживаетъ много воды; каждый изъ слѣдующихъ слоевъ задерживаетъ воды меньше, оставляя часть ея для промачиванія слоевъ болѣе глубокихъ.

Эта-разница, говорятъ хозяева, всего лучше и доказываетъ выгоду глубокой пахоты: при ней дождевая вода задерживается какъ разъ въ томъ слой, гдѣ нужно, между тѣмъ какъ при

мелкой пахотѣ вода можетъ проникать въ землю слишкомъ глубоко и потому для растений дѣлается бесполезною. Противъ такого мнѣнія я считаю долгомъ протестовать съ особенною настойчивостью: оно порождено отсутствіемъ наблюденій надъ распространеніемъ въ почвѣ корней культурныхъ растений. Вообще можно упрекнуть большинство нашихъ хозяевъ въ томъ, что при наблюденіяхъ надъ почвою они смотрятъ только на поверхность ея, или, въ крайнемъ случаѣ, раскапываютъ землю носкомъ сапога или палкою; рѣдко кто беретъ землю въ горсть, чтобы испытать ея состояніе на ощупь. Такія наблюденія не могутъ дать истиннаго понятія о томъ, что происходитъ въ почвѣ: только съ лопаткою въ рукахъ, когда есть возможность раскопать землю, въ случаѣ надобности даже до аршипа, можно получить настоящее представленіе о состояніи почвы и распространеніи въ ней растительныхъ корней. Такимъ способомъ я убѣждался постоянно, что весьма значительное число корней у овса и ржи на черноземѣ идетъ до глубины 10—12 вершковъ, какова бы ни была глубина пахоты; немногимъ меньше ¹⁾ корни у льна, посѣяннаго по пласту, но и у него большая часть корней проходитъ гораздо глубже перевернутаго пласта, если даже толщина послѣдняго болѣе 4 вершковъ; это наблюдалось мною, напр., въ Карловкѣ. Въ другихъ мѣстахъ степи и старыя залежи пахутся мельче. Изъ этого видно, что для культурныхъ растений важно промачиваніе не только разрыхленнаго слоя, но и слоя лежащаго ниже.

Мы согласились временно съ тѣмъ, что слои почвы, лежащіе тотчасъ же подъ пахотнымъ слоемъ, насыщаются меньшимъ количествомъ воды, чѣмъ разрыхленный слой. Это однако едва ли справедливо: почва, лежащая тотчасъ же подъ пахотнымъ слоемъ, сама собою разрыхляется и дѣлается мягкой, вслѣдствіе процессовъ, которые разъяснены будутъ ниже; по этому она, какъ я думаю, можетъ задерживать воду въ такомъ же количествѣ, какъ и земля пахотнаго слоя. Кто захочетъ убѣдиться въ рыхлости подпахотнаго слоя, тому я могу посоветовать избрать для этого комковатую пашню; крупные комья

¹⁾ А можетъ быть даже и не меньше; опредѣлить истинный размѣръ корней даже съ помощію лопаты довольно трудно (если выкапывается яма малыхъ размѣровъ въ поперечникѣ), потому что корни легко обрываются; ошибка при этомъ всегда выпадаетъ въ одну сторону: длина корней опредѣляется нѣсколько меньше настоящей.

на ней въ сухое время плотны, какъ камень, и разбить ихъ можно только съ весьма большимъ трудомъ; между тѣмъ, раскопавши пашню до подпахотнаго слоя, мы очень часто находимъ, что земля въ немъ такъ рыхла, что ее легко забирать въ щепоть.

На основаніи подобныхъ наблюденій я полагаю, что при одинаковомъ содержаніи воды въ верхнихъ слояхъ почвы дождевая вода проходитъ до одинаковой глубины, независимо отъ того, на сколько глубока пахота ¹⁾; но если бы оказалось, что разрыхленная земля задерживаетъ воду въ болшемъ количествѣ, чѣмъ земля подпахотнаго слоя, то это сопровождалось бы болѣе глубокимъ проникновеніемъ воды въ почву при мелкой пахотѣ, и для растеній это было бы благоприятно.

Ссылка на плохіе урожаи у крестьянъ, всегда мелко обрабатывающихъ свою землю, не составляетъ возраженія противъ моего мнѣнія. По словамъ нѣкоторыхъ опытныхъ и извѣстныхъ хозяевъ (напр. г. Краннскаго), сущность дѣла не въ томъ, какъ глубоко произведена пахота, а въ томъ, какъ обработана земля, т.-е. *въ качество* ея обработки. Наблюдая крестьянскія поля во всѣхъ посѣщенныхъ мною въ теченіе настоящаго лѣта губерніяхъ, я находилъ вездѣ крестьянскія пашни до чрезмѣрности крупно-комковатыми; очень часто весь пахотный слой состоитъ у нихъ изъ комковъ величиною отъ кулака (и даже крупнѣе) до крупнаго орѣха, тогда какъ на владѣльческихъ земляхъ этого не было, хотя и эти земли, какъ показано будетъ ниже, обрабатываются перѣдко весьма неудовлетворительно. Чрезмѣрно крупные комья не только сами быстро высыхаютъ послѣ дождей, но и не могутъ служить хорошимъ покровомъ для подпахотнаго слоя, т.-е. не могутъ предохранять его отъ скорого высыханія, а это приводитъ неизбежно къ плохимъ послѣдствіямъ, и въ этомъ то по моему мнѣнію заключается главная причина болѣе низкихъ урожаевъ на крестьянскихъ поляхъ. Какъ на причину болѣе плохой обработки крестьянскихъ полей, мнѣ указывали вездѣ на то, что крестьяне, обязываясь работать на владѣльческихъ земляхъ, не успѣваютъ произвести въ-время работы на своихъ поляхъ. Такое положеніе крестьянъ приводитъ и къ другой причинѣ, по которой

¹⁾ Точныя изслѣдованія по этому предмету были бы въ высшей степени желательны.

урожаи у нихъ бывають хуже: крестьяне часто запаздываютъ съ посѣвами; мнѣ передавали, что въ нѣкоторыхъ мѣстахъ крестьяне сѣютъ озими въ такое позднее время, когда земля отъ дождей дѣлается уже мокрою, такъ что при работахъ она смазывается и слѣпляется въ комья; между тѣмъ поздніе посѣвы озимей, даже при погодѣ благопріятной, въ большинствѣ черноземныхъ мѣтностей сопровождаются обыкновенно худшими урожаями; не менѣе дурны запоздалые посѣвы яровыхъ, потому что запасы весенней влаги въ почвѣ очень часто исчезаютъ изъ почвы весьма скоро, въ особенности когда поверхность почвы не разрыхлена надлежащимъ образомъ послѣ ея обсыхания.

Сравненіе урожаевъ на крестьянскихъ и владѣльческихъ земляхъ поэтому не можетъ рѣшить вопроса о глубинѣ пахоты; значеніе ея можетъ быть выяснено только такими примѣрами, когда и глубокая, и мелкая обработки производятся одинаково удовлетворительно, а въ этомъ отношеніи въ пользу моего мнѣнія можно привести слѣдующіе поучительные случаи.

Профессоръ Зайкевичъ сообщилъ мнѣ, что при опытахъ, произведенныхъ харьковскимъ обществомъ сельскаго хозяйства, на мелкой пахотѣ полученъ большій урожай, чѣмъ на пахотѣ глубокой. Въ настоящемъ году я видѣлъ опытное поле полтавскаго общества сельскаго хозяйства (содержимое, замѣчу мимоходомъ, въ отличномъ порядкѣ); на этомъ полѣ производятся опыты надъ вліяніемъ глубокой и мелкой пахоты на урожай озимой пшеницы и ржи. Такъ какъ озимая пшеница въ настоящемъ году сильно пострадала почти вездѣ, то, вѣроятно, опыты надъ нею не дадутъ опредѣленныхъ результатовъ. Что же касается ржи, то на участкахъ, занятыхъ ею, по состоянію растений я не могъ найти въ ихъ развитіи замѣтной разницы въ опредѣленномъ направленіи. Между тѣмъ рожь сѣялась на почвѣ обработанной: 1) до 3 вершковъ; 2) до $4\frac{1}{2}$ вершковъ; 3) до $4\frac{1}{2}$ вершковъ съ разрыхленіемъ еще $1\frac{1}{2}$ вершковаго слоя почвоуглубителемъ, и 4) на пахотѣ шестивершковой. Съ величайшимъ интересомъ можно ожидать конечныхъ результатовъ этого опыта, и слѣдуетъ пожелать, чтобы они скорѣе были опубликованы. Далѣе, практическіе хозяева, имѣвшіе случаи испытать у себя и глубокую, и мелкую пахоты, не отдають первой преимущества. Наконецъ, въ Карловкѣ я видѣлъ поучительный примѣръ того, что и при мелкой пахотѣ

влага удерживается въ почвѣ превосходно: на поляхъ унавоженныхъ, на которыхъ навозъ былъ запаханъ до двухъ вершковъ глубины, тотчасъ же подъ рыхлымъ двухвершковымъ слоемъ земля послѣ долгой засухи была не только влажна, но даже можно сказать—сыра. На земляхъ, паханныхъ глубже, ничего подобнаго не было: земля была суха болышею частью до 4—4^{1/2} вершковъ, т.-е. на всей глубинѣ пахотнаго слоя.

II.

Полагаю, что и послѣ предыдущихъ разъясненій многіе еще будутъ относиться съ недоверіемъ къ основной мысли моихъ статей, такъ какъ убѣжденіе въ томъ, что глубоко-разрыхленная почва лучше сохраняетъ влагу, не можетъ быть уничтожено сразу. Въ самомъ дѣлѣ, всѣ опыты, производимые въ лабораторіяхъ, постоянно показываютъ намъ, что изъ рыхлой почвы вода испаряется медленнѣе, чѣмъ изъ плотной; хотя тѣ же опыты показываютъ намъ, что когда плотная почва прикрыта не толстымъ слоемъ рыхлой земли, то она высыхаетъ столь же медленно, какъ и почва разрыхленная до значительной глубины, но для этого нужно, чтобы рыхлый покровный слой былъ не тоньше извѣстныхъ размѣровъ, и чѣмъ толщина его больше, тѣмъ болѣе можно надѣяться, что испареніе воды изъ почвы будетъ не быстрѣе того, какъ въ почвѣ очень глубоко разрыхленной; поэтому казалось бы, что чѣмъ глубже обрабатывается почва, тѣмъ болѣе обезпечивается сохраненіе въ ней влаги. Между тѣмъ я рѣшаюсь утверждать, что глубокая пахота не имѣетъ значенія для сохраненія влажности въ почвахъ такихъ мѣстностей, для которыхъ предохраненіе почвъ отъ высыханія имѣетъ первостепенную важность.

Въ своихъ прежнихъ статьяхъ я указалъ на капиллярное движеніе воды въ почвахъ разрыхленныхъ до разной глубины, какъ на обстоятельство, говорящее въ пользу защищаемаго мною мнѣнія. Въ почвахъ, разрыхленныхъ напр. до 6 вершковъ, капиллярная вода, поднимаясь изъ глубокихъ слоевъ, можетъ доходить только до разрыхленнаго слоя, который при долгихъ засухахъ весь остается поэтому сухимъ, и растенія находятъ тогда влагу не ближе 6 вершковъ отъ поверхности почвы; при трехвершковой пахотѣ вода тоже поднимается до

разрыхленного слоя, но растительные корни даже при засухах находят влагу уже на глубинѣ 3 вершковъ, что для растений несомнѣнно благоприятно. Кромѣ того въ пользу того же мнѣнія приведены были мною и другіе, менѣе важныя доводы.

Въ настоящее время, послѣ того какъ я въ теченіе цѣлаго лѣта посвящалъ особенное вниманіе обработкѣ паровыхъ полей, я могу указать еще весьма важныя обстоятельства, въ силу которыхъ глубокая пахота въ сухихъ черноземныхъ мѣстностяхъ является не только излишнею, но даже прямо невыгодною. Для этого необходимо рассмотреть, *какъ* производится у насъ обработка паровыхъ полей.

Для хозяина было бы, конечно, пріятно пачать пахоту какъ можно раньше и окончить ее какъ можно скорѣе, такъ какъ при этомъ всего болѣе можно падѣяться на лучший урожай. Идеально хорошо было бы, если бы хозяинъ возможно раньше весною вспахивалъ свои паровыя поля въ теченіе нѣсколькихъ дней; но хозяйственныя условія обыкновенно никакъ не допускаютъ этого. Въ однихъ случаяхъ хозяева нуждаются въ работѣ крестьянъ, а послѣдніе въ свою очередь нуждаются во владѣльческихъ паровыхъ поляхъ, какъ выгонахъ для своего скота; пастба крестьянскаго скота на владѣльческихъ паровыхъ поляхъ является тогда платою за обработку ихъ или за другія работы; этимъ обуславливается поздній взметъ паровыхъ полей. Если въ хозяйствѣ имѣются свой скотъ и свои орудія для обработки полей, то даже при раннемъ началѣ пахоты она растягивается на продолжительное время, потому что ни одно хозяйство не въ силахъ было бы вынести такого большого и дорогаго инвентаря, который допускалъ бы скорую обработку всей земли. Оба эти обстоятельства приводятъ къ тому, что обработка паровыхъ полей у насъ въ большинствѣ случаевъ весьма несовершенна, а иногда даже и совсѣмъ плоха.

Остановимся сперва на разсмотрѣніи того, какое вліяніе на почву оказываетъ поздній взметъ паровыхъ полей. Только послѣ сравненія множества паровыхъ полей, разнѣ обработанныхъ, можно въ достаточной степени оцѣнить всю громадность вреда отъ поздней обработки сказанныхъ полей; въ особенности рельефно выдѣляется вредъ отъ двухъ причинъ: отъ развитія на пару сорныхъ травъ и отъ плотности паровой земли, вслѣдствіе чего она быстро высыхаетъ и трудно поглощаетъ выпадающую на нее дождевую воду.

На растительность паровыхъ полей я обращалъ вниманіе въ двоякомъ отношеніи, — какъ относительно ея вліянія на обработку почвы, такъ и въ отношеніи къ ея кормовому достоинству для скота, пасущагося на паровыхъ поляхъ. Эту послѣднюю сторону дѣла мы постараемся рассмотретьъ въ послѣдствіи въ другихъ статьяхъ, а теперь приведемъ только на выдержку нѣкоторые примѣры для выясненія того, что касается обработки. Вотъ какія растенія найдены мною на паровыхъ поляхъ двухъ посѣщенныхъ мною имѣній:

1. Курской губ., новооскольскаго уѣзда, имѣніе г-жи Масловской (около 20 мая): *Capsella Bursa pastoris* Mönch (пастушья сумка), *Sisymbrium Sophia* L. (гулявникъ), *Dracoserphalum thymiflorum* L. (змѣеголовникъ), *Polygonum aviculare* L. (птичья гречка), *Convolvulus arvensis* L. (полевой вьюнокъ), *Senecio vernalis* W. K. (крестовникъ весенній), *Euphorbia virgata* W. K. (молочай), *Euphorbia Gerardiana* Jacq. (молочай), *Chenopodium album* L. (лебеда бѣлая), *Cardus nutans* L. (чертополохъ).

Эти растенія сравнительно съ другими находились въ преобладающемъ количествѣ, и нѣкоторыя изъ нихъ занимали мѣстами сплошь значительныя площади. Кромѣ нихъ въ меньшемъ количествѣ найдены: *Barbarea vulgaris* R. Br., *Bunias orientalis* L. (свербига), *Melilotus officinalis* Desr. (донникъ аптечный), *Myosotis intermedia* Link (незабудка полевая), *Nonnea pulla* D. C., *Bromus arvensis* L. (костеръ полевой), *Bromus tectorum* L. (костеръ кровельный).

Крестьянскія паровыя поля, лежащія рядомъ, здѣсь (какъ и вездѣ) совершенно выбиты скотомъ, но на нихъ остаются нетронутыми разныя виды молочая, *Senecio vernalis* и *Cardus nutans*, и кромѣ того есть остатки *Polygonum aviculare*. Тѣмъ не менѣе трехъ этихъ растений остается еще такъ много, что поле издали кажется сплошь зеленымъ. При ближайшемъ осмотрѣ оказывается, однако, что оно занято рѣдко стоящими особями сказанныхъ травъ, между которыми земля вытоптана до полной черноты, подобно тому для молотбы.

2. Карлова, полтавской губ., константиноградскаго уѣзда (28—31 мая): *Senecio vernalis* W. K. (крестовикъ весенній; въ наибольшемъ количествѣ сравнительно съ другими травами), *Dracoserphalum thymiflorum* L. (змѣеголовникъ), *Sisymbrium Sophia* L. (гулявникъ), *Ajuga genevensis* L. (живучка), *Con-*

volvulus arvensis L. (вьюнокъ полевой, березка), — послѣдніа четыре въ очень большомъ количествѣ.

Въ меньшемъ количествѣ на тѣхъ же паровыхъ поляхъ найдены: *Artemisia campestris* L. (пехворощъ), *Artemisia Absinthium* L. (полынь обыкновенная), *Artemisia austriaca* Jacq. (полынь мелкая), *Carduus nutans* L. (чертополохъ), *Bunias orientalis* L. (свербига), *Camelina sativa* Cr. (рыжикъ), *Medicago falcata* L. (люцерна степная), *Stachys annua* L. (чистецъ), *Myosotis intermedia* Link. (незабудка), *Berteroa incana* D. C. (икотникъ), *Alyssum minimum* Willd. (бурачекъ), *Chenopodium album* L. (лебеда), *Centaurea* sp. (василекъ), *Salvia nutans* L. (шалфей поникающій), *Delphinium Consolida* L. (живокость), *Euphorbia Gerardina* Jacq. (молочай), *Arenaria serpyllifolia* L. (песчанка), *Crepis tectorum* L. (скерда).

Въ обоихъ случаяхъ перечисленныя растенія ¹⁾ очень густо покрывали поверхность паровыхъ полей, и нѣкоторыя изъ нихъ передъ взметомъ паровъ при мнѣ принесли уже спѣлыя сѣмена, какъ напр., *Capsella Bursa pastoris*, *Senecio vernalis*, *Dracoscephalum*, *Alyssum* и др. Нѣкоторыхъ сѣмянъ было буквально неисчислимое количество, и часто я находилъ въ разныхъ мѣстахъ, что на паровомъ полѣ передъ пахотою поверхность почвы была совершенно бѣлою, какъ подъ снѣгомъ, отъ сплошь покрывающихъ ее довольно порядочнымъ слоемъ сѣмянъ *Senecio vernalis*.

До времени пахоты сѣмена созреваютъ, конечно, только у растеній болѣе раннихъ, слѣдовательно такихъ, періодъ развитія которыхъ совпадаетъ съ тѣмъ временемъ, когда въ землѣ находится еще достаточное количество влаги; поэтому, несмотря на послѣдующую засуху, на паровыхъ поляхъ, передъ пахотою, на совершенно сухой землѣ приходится наблюдать роскошно развитую растительность, приносящую громадное количество сѣмянъ. Одинъ экземпляръ *Senecio vernalis* съ многочисленными головками, или одинъ экземпляръ *Capsella Bursa pastoris*, приносить ихъ навѣрное по нѣскольку тысячъ, и потому нѣтъ ничего удивительнаго въ томъ, что почва на паровыхъ поляхъ является сплошь усыпанною сѣменами, образующими цѣлый слой. Пастьба скота не вполне устраняетъ это,

¹⁾ При скоромъ осмотрѣ я, конечно, не могъ замѣтить всѣхъ растеній, бывшихъ на пару; поэтому названныя растенія суть тѣ, которыя распространены повсемѣстно въ указанныхъ мѣстахъ и потому неадѣ бросаются въ глаза.

потому что въ некоторыя изъ наиболѣ вредныхъ въ этомъ отношеніи травъ, какъ напр., *Senecio vernalis*, не трогаются скотомъ.

Когда паровыя поля пахутся въ указанномъ состояніи, то глубокая пахота ихъ является, по моему мнѣнію, вредною, а между тѣмъ во многихъ мѣстахъ на югѣ ихъ въ первый же разъ пахутъ на 4—5 вершковъ. При такой пахотѣ всѣ сорныя сѣмена будутъ глубоко запаханы; здѣсь они, конечно, проростать не будутъ, тѣмъ болѣе, что вмѣстѣ съ ними переворачивается внизъ сухая земля сверху, и чѣмъ глубже сѣмена закроются землею, тѣмъ лучше они сохраняются. При двоеніи ихъ опять вывернуть на верхъ и тѣмъ доставятъ имъ возможность прорастать при благопріятной погодѣ, но такъ какъ лѣтомъ до посѣвовъ верхніе слои пахоты болѣею частію бываютъ сухи, то громадное количество этихъ сѣмянъ проростетъ уже послѣ посѣва, преимущественно въ слѣдующую весну, и сорныя травы будутъ безпрепятственно засорять посѣвы. Чѣмъ суше погода послѣ двоенія паровыхъ полей, тѣмъ болѣе опасности отъ сорныхъ травъ въ будущемъ году, въ особенности если весною случится что-либо неблагопріятное для культурнаго растенія: сорныя травы тогда господствуютъ и на разрыхленной землѣ развиваются до невѣроятности роскошно. Все это было бы предотвращено, если бы паровыя поля вспахивали раньше, до созрѣванія сѣмянъ раннихъ сорныхъ травъ.

Во время осмотра имѣній во всѣхъ посѣщенныхъ мною мѣстностяхъ, до начала дождей (что было въ концѣ мая и въ началѣ іюня) почва паровыхъ полей (еще не паханыхъ) была суха до значительной глубины; такому высыханію ея способствовали и ея плотность, и произрастаніе на ней сорныхъ травъ, высасывающихъ воду изъ почвы; на ощупь земля была суха до 4—5 вершковъ глубины (на степяхъ почва просохла еще глубже), и въ этомъ состояніи пахалась. Очень естественно, что чѣмъ бы при такомъ состояніи мы ни пахали землю, пахота была бы глыбистою, и дѣйствительно, глыбы были тѣмъ крупнѣе, чѣмъ глубже захватывалъ плугъ; при 4—5 вершковой пахотѣ отворачиваемыя глыбы были величиною не менѣе лошадиной головы. Особенной заботливости о томъ, чтобы брать борозды поуже и тѣмъ способствовать измельченію земли, нигдѣ не пришлось замѣтить; напротивъ, на каждый плугъ вездѣ стараются положить возможно большій дневной урочъ, и это

выполнѣ понятно, потому что приближающийся сѣнокосъ, заставляя торопиться съ пахотою; во многихъ мѣстахъ впрочемъ безъ дальнѣйшихъ разсужденій полагаютъ, что землю такъ и слѣдуетъ пахать, а что плугъ отворачиваетъ глыбы—такъ съ этимъ сдѣлать вичего нельзя, потому что земля такова. Въ видѣ глыбъ вспаханная земля остается долгое время неборованной, даже и въ тѣхъ случаяхъ, когда выворачиваемая на верхъ сторона пластовъ еще сыра; только у немногихъ, по моему мнѣнiю, совершенно правильныхъ поступающихъ хозяевъ, земля при этомъ боронится тотчасъ же вслѣдъ за плугомъ. Когда этого не дѣлается, то, если даже земля выворачивается снизу сырою, весь пахотный слой высыхаетъ въ тотъ же день и глыбы на немъ дѣлаются плотными, какъ камень. Спрашивается, для чего производить такую пахоту? Что ею достигается?

Крупно-комковатая пашня не составляетъ достаточнаго покрова для лежащихъ подъ нею плотныхъ слоевъ, а потому и они начинаютъ высыхать. О какихъ-либо химическихъ процессахъ въ пахотномъ слоѣ нечего и думать: представляя весьма неровную поверхность въ видѣ высокихъ гребней съ глыбами, весь этотъ слой прожаривается солнцемъ и продувается сухимъ вѣтромъ. Завероченные въ землю стебли и листья сорныхъ травъ только высыхаютъ, но совсѣмъ не перегниваютъ,—однимъ словомъ, указанный способъ взламыванiя земли никакой пользы не приноситъ, и земля до слѣдующихъ работъ—боронованiя и двоенiя—можетъ измѣниться только къ худшему, и при томъ не только въ пахотномъ слоѣ, но и подъ нимъ, потому что, повторяю, глыбистый слой пахоты не предохраняетъ въ достаточной степени нетронутую плугомъ почву отъ высыханiя.

Совсѣмъ иное замѣчается на такихъ же поляхъ, но только вспаханныхъ раньше и на меньшую глубину. Я уже упоминалъ о томъ, что въ Карловкѣ мнѣ пришлось наблюдать поля, удобренные навозомъ и вспаханные рано на глубину 2—2¹/₂ вершковъ. Пахотный слой не былъ на этихъ поляхъ глыбистымъ, потому что при ранней пахотѣ, и кромѣ того при пахотѣ мелкой, почва лучше крошится; тогда она въ самомъ дѣлѣ разрыхляется, а не только взламывается, и представляетъ удовлетворительный покровъ для подпахотнаго слоя. По этимъ причинамъ на указанныхъ карловскихъ поляхъ подъ двухвершко-

вымъ слоемъ пахоты земля была совершенно влажная, и даже подпахотный слой былъ совершенно мягкій, такъ что землю изъ него можно было прямо брать рукою въ щепоть; запаханый навозъ здѣсь до значительной степени истлѣлъ, такъ что легко разрушался при растираніи между пальцами. Во влажной землѣ, очевидно, химическіе процессы происходили; земля въ значительной степенѣ улучшилась вслѣдствіе разложения въ ней органическихъ веществъ, и все это достигнуто было тѣмъ, что хорошею пахотою, хотя и мелкою, въ землѣ была сбережена влага, — первѣйшее условіе успѣха въ сухихъ черноземныхъ мѣстностяхъ. Подобные примѣры служатъ лучшею иллюстраціею къ словамъ тѣхъ хозяевъ, которые убѣждены, что не глубина обработки, а ея качество составляетъ истинную суть дѣла въ вопросѣ объ обработкѣ почвъ въ сухихъ черноземныхъ мѣстностяхъ.

Изъ сказаннаго можно видѣть, что тѣ лабораторные опыты, о которыхъ я упоминалъ въ началѣ этой главы, совсѣмъ не могутъ относиться къ пахотѣ черноземныхъ почвъ, потому что при опытахъ употребляется дѣйствительно разрыхленная, а не взломанная крупными комьями земля. Пахота мелкая лучше достигаетъ цѣли, потому что при ней земля не даетъ такихъ глыбъ, а больше крошится; слой такой пахоты, при меньшей глубинѣ, лучше удерживаетъ влагу въ нижнихъ слояхъ почвы, чѣмъ глубокая, но глыбистая пахота.

Не бесполезно обратить при этомъ вниманіе и на слѣдующую сторону дѣла. Взметъ паровыхъ полей очень часто производится еще тогда, когда почва на парахъ просохла не на всю глубину пахоты; если напр. земля пашется на 8 дюймовъ, то сухими верѣдко оказываются только верхніе 4 дюйма, а слѣдующіе 4 еще влажны. Послѣ выворачиванія на верхъ плугомъ, эта сырая земля высыхаетъ, какъ уже было упомянуто, въ одинъ день, и весь пахотный слой оказывается сухимъ. Если предположить, что въ землѣ, вывернутой наружу, содержалось только 5% воды, которая можетъ испариться, то простой расчетъ показываетъ, что десятина земли теряетъ этимъ путемъ въ одинъ день до 6,000 пудовъ воды, но несомнѣнно, что на самомъ дѣлѣ теряется ея больше, потому что испаряющейся воды въ вывернутой почвѣ навѣрное больше 5%. Для болѣе легкаго расчета предположимъ, что воды теряется съ десятины 7,200 пудовъ или по 3 пуда на 1 квадратную са-

жень, т.-е. приблизительно 3,000 кубич. дюймовъ воды на 7,000 квадр. дюймовъ земли. Это равняется почти 11 миллиметрамъ дождя, но въ сущности должно быть оцѣнено гораздо выше. 11 миллиметровъ дождя смочать верхній слой земли, который можетъ скоро высохнуть, между тѣмъ вывороченная нами на верхъ и испарившаяся вода была уже въ почвѣ на глубинѣ отъ 4 до 8 дюймовъ, и даже при неблагоприятныхъ обстоятельствахъ могла испариться сравнительно не такъ скоро; если бы на поверхность сухой земли выпало не 11, а 33 миллиметра дождя, то даже такой дождь едва ли можетъ сравниться по своему значенію съ тою водою, которую мы теряемъ при указанномъ способѣ пахоты.

Здѣсь же кстати можно указать на одно обстоятельство, въ силу котораго хозяева, во что бы то ни стало, должны стараться разрыхлить поверхность своихъ паровыхъ полей возможно раньше. Въ настоящемъ году дожди начались въ послѣднихъ мною мѣстностяхъ въ концѣ мая и въ началѣ іюня, и застали много паровыхъ полей еще не поднятыми. Между тѣмъ отношеніе паханной и непаханной земли къ выпадающей дождевой водѣ совершенно различное. Вспаханная земля, какъ я уже говорилъ, удерживаетъ рѣшительно всю дождевую воду, впитывая ее, какъ губка, и слѣдовательно пользуется ею вполне: вся выпавшая вода остается тутъ же на мѣстѣ и глубоко промачиваетъ землю. На нетронутыхъ плугомъ паровыхъ поляхъ, напротивъ, значительное количество воды стекаетъ поверхностно и вода уходитъ въ овраги и рѣчки, пропадая для хозяйства безъ пользы. Для черноземныхъ мѣстностей всякая потеря воды представляетъ значительный вредъ; въ данномъ случаѣ вредъ этотъ, можно сказать, удваивается, потому что для послѣдующихъ работъ на полѣ, — для бороньбы и двоенія, — существенно важно, чтобы дождемъ была смочена уже вспаханная почва, потому что только при этомъ условіи хозяинъ можетъ, хотя и поздно, привести свою пашню въ удовлетворительное состояніе, если бы даже первая пахота произведена была плохо, т.-е. если бы пашня была глыбиста. Мы постараемся разъяснить это ниже, когда будемъ говорить о послѣдующихъ работахъ на паровыхъ поляхъ. Но чтобы представить все дѣло въ надлежащемъ освѣщеніи, мы должны сперва обратить вниманіе на одно весьма важное свойство почвъ, присущее чернозему

въ высокой степени и играющее выдающуюся роль при его обработкѣ.

III.

Всѣ мелкозернистыя почвы обладаютъ способностью *разбухать* при намочаніи и *сжиматься* при высыханіи (ссыхаться). Обнаружить это свойство у черпозема весьма легко: для этого, высушивши предварительно землю, слѣдуетъ набить ее какъ можно плотнѣе въ какой-нибудь сосудъ, напр. въ жестяной цилиндръ съ дырчатымъ дномъ. Не надо забывать, что *сухую* черпоземную почву мы никогда не можемъ набить въ сосудъ до такой же плотности, какую имѣютъ напр. комья при пахотѣ у высохшей почвы. Тѣмъ не менѣе, если мы поставимъ цилиндръ съ почвою въ воду, такъ чтобы почва постепенно намочала, начиная снизу, то часть почвы поднимется надъ краями сосуда, когда она была набита вровень съ ними, т.-е. объемъ почвы при намочаніи увеличится. Наоборотъ, если мы набьемъ въ сосудъ какъ можно плотнѣе *влажную* почву и дадимъ ей высохнуть, то увидимъ, что или она отстанетъ отъ краевъ сосуда, или же въ ней появятся трещины, т.-е. объемъ почвы уменьшится ¹⁾.

Результаты такого разбуханія и ссыханія въ черноземѣ весьма разнообразны, и какъ мы постараемся показать, почти всѣ приемы при его обработкѣ должны согласоваться съ этими свойствами.

Когда падется сухая черпоземная почва и отварачивается въ видѣ глыбъ, по обыкновенію глыбы эти бываютъ очень прочны, и для размельченія ихъ потребны значительныя усилія. Во многихъ случаяхъ, разбивая или разрубая комки чернозема, мы замѣчаемъ въ немъ какъ бы вязкость, подобную той, какая замѣчается у веществъ, связанныхъ какимъ-нибудь смо-

¹⁾ Необходимо замѣтить при этомъ, что почва, насыпанная въ сосудъ *очень рыхло*, при намочаніи слеживается, оттого что частицы ея немного смачиваются водою. Такое рыхлое состояніе можно придать почвѣ только искусственно; почва предоставленная самой себѣ подъ открытымъ небомъ, никогда въ такомъ рыхломъ состояніи быть не можетъ. Оговорку эту я дѣлаю потому, что нѣкоторые лица употребляли такую *разрыхленную искусственно* почву для объясненія процессовъ, происходящихъ въ природѣ, и, понятно, наблюдали при этомъ такіа явленія, которыя въ природѣ едва ли возможны.

листымъ цементомъ, такъ что весь комъ представляетъ сплошное цѣлое. Это необходимо въ особенности замѣтить, потому что въ нѣкоторыхъ статьяхъ и книгахъ, начиная съ недавняго времени, чернозему приписывается безусловно зернистое строение; на самомъ дѣлѣ зернистое строение есть одно изъ различныхъ состояній чернозема, замѣчаемое у него только при определенныхъ условіяхъ.

Указанная нами прочность черноземныхъ глыбъ сохраняется все время, пока глыбы остаются сухими; но при первомъ же дождѣ, промачивающемъ глыбы, въ нихъ образуется цѣлая система трещинъ во всевозможныхъ направленіяхъ, послѣ чего глыбы легко распадаются даже при самомъ легкомъ давленіи или ударѣ; многіе комья послѣ намочанія даже сами собой, отъ собственной тяжести, распадаются на отдѣльные куски, или же отъ большихъ глыбъ отваливаются болѣе мелкія. При такомъ состояніи почвы, въ большинствѣ случаевъ (можно сказать даже всегда—я, по крайней мѣрѣ, не встрѣчалъ ни одного исключенія изъ общаго правила) достаточно однократнаго боронованія даже легкою бороною, чтобы разбить всѣ крупныя комья на пашиѣ. При очень слабомъ надавливаніи пальцевъ каждая крупная глыба сразу распадается на много мелкихъ кусковъ, и каждый изъ послѣднихъ тоже не плотный и легко раздробляется дальше. Если сжимать въ рукѣ кусочки земли даже напр. съ горошину, то и они оказываются не твердыми, а производятъ особое ощущеніе мягкости: они какъ бы пушисты, но совсѣмъ не даютъ такого ощущенія мягкости, какъ у тѣста, или перемятой глины. На счетъ этого совершенно вѣрно извѣстное крестьянское выраженіе: „земля распушилась“, и мнѣ кажется, трудно найти другой терминъ, который столь же хорошо характеризовалъ бы указанное состояніе земли.

Растрескиваніе комьевъ происходитъ какъ при намочаніи, такъ и при высыханіи черноземныхъ почвъ, и обусловливается очевидно тѣмъ, что въ разныхъ частяхъ комка разбуханіе и усыханіе происходятъ не въ одинаковой мѣрѣ или не одинаково быстро, а это неизбѣжно въ свою очередь потому, что сложеніе отдѣльныхъ частицъ въ кускѣ не можетъ быть вездѣ абсолютно одинаковымъ; отъ этого въ однихъ части куска вода проникаетъ быстрѣе и въ большемъ количествѣ, отчего и разбуханіе въ этихъ частяхъ происходитъ быстрѣе или сильнѣе и связь частицъ въ кускѣ нарушается; такая же неравномѣр-

ность неизбежна и при высыхании. Такимъ образомъ мы имѣемъ передъ собою явленіе, подобное распаденію мергеля на воздухъ, которое объясняется точно также неравнобѣрнымъ распределеніемъ въ мергель углекислой извести и другихъ составныхъ частей, отчего усыхание въ его массѣ бываетъ тоже неравнобѣрно; въ мергельъ появляется масса мельчайшихъ трещинъ по всевозможнымъ направленіямъ, и кусокъ его въ концѣ-концовъ отъ этого разрушается. Разница состоитъ только въ томъ, что черноземъ распадается на болѣе крупные кусочки, чѣмъ мергель; кромѣ того комья чернозема, если они сдѣлаются мало связными послѣ намоканія, могутъ снова сдѣлаться плотными, когда опять высохнутъ, хотя, вѣроятно, они и не приобработаютъ такой же плотности, какую обладали до намоканія; однако прочность ихъ послѣ этого новаго высыхания во всякомъ случаѣ велика, потому что разбить ихъ въ это время тоже не легко, и если глыбы пахоты не разбиты бороною во влажномъ состояніи, то послѣ высыханія бороньба дѣйствуетъ уже весьма слабо и не можетъ уничтожить комьевъ и сдѣлать пахоту рыхлою.

Сказаннаго мною достаточно для того, чтобы понять значеніе такого свойства черноземныхъ почвъ для ихъ обработки. Въ самомъ дѣлѣ, даже очень дурная глыбистая пахота можетъ быть почти совершенно исправлена посредствомъ однѣхъ лишь легкихъ боронъ, если только онѣ будутъ пущены въ надлежащее время, т.-е. тогда, когда глыбы на пашнѣ не засохнутъ вновь. Къ сожалѣнію надо сказать, что очень и очень многіе хозяева совсѣмъ не дѣляютъ указанной особенности чернозема и потому не пользуются ею, принося тѣмъ большой вредъ своимъ полямъ.

Очень нерѣдко можно встрѣтить такую картину: паровое поле лежитъ въ глыбахъ, производя безотраднѣйшее впечатлѣніе; солнце и вѣтеръ прожариваютъ и провѣтриваютъ пахоту на всей ея глубинѣ безпрепятственно; никакого гніенія въ пахотномъ слоѣ не можетъ быть и о прорастаніи сорныхъ травъ нечего и думать; при взглядѣ на такую пашню невольно возникаетъ въ головѣ вопросъ—не лучше ли было бы совсѣмъ не пахать землю, чѣмъ пахать ее такъ. Но вотъ проходитъ хорошій дождь, и комья дѣлаются иными: одни изъ нихъ разсѣлись на части, по другимъ тянутся причудливыми извилинами трещины, а земля все-таки остается неборонованною.

Между тѣмъ глыбистая пашня высыхаетъ очень быстро, быстрѣе даже плотной нетронутой плугомъ земли, и это не удивительно, потому что каждый комъ есть въ сущности плотная нетронуемая плугомъ земля, но только испареніе изъ него воды происходитъ со всѣхъ сторонъ, а не сверху только, какъ въ землѣ непаханной. Вслѣдствіе быстрого высыханія земли, сѣмена сорныхъ травъ прорасти не успѣютъ и пашня черезъ 4—5 дней приходитъ опять въ такое же почти состояніе, въ какомъ была она до дождя. Къ нѣсколькимъ хозяевамъ я обращался при такихъ обстоятельствахъ съ вопросомъ, отчего они не бороновали свою пашню, и получалъ — замѣчательное совпаденіе — одинъ и тотъ же отвѣтъ: слѣдуя совѣту Розенберга-Липинскаго, они боронуютъ землю не ранѣе того, какъ появятся на ней сорныя травы. Нельзя не признать этого большою ошибкою.

Прежде всего надо сказать, что совѣтъ Розенберга-Липинскаго относится не къ такимъ пашнямъ, какъ наши. Раньше, чѣмъ говорить о боронованіи, Розенбергъ-Липинскій совѣтуетъ пахать возможно узкими бороздами, чтобы земля за плугомъ крошилась, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ предлагаетъ послѣ плуга пускать катки. На пашнѣ Розенберга-Липинскаго не можетъ быть не только глыбъ съ лошадиную голову, но даже и совсѣмъ не крупныхъ по нашимъ понятіямъ; намъ казалась бы она ровною. Такая пашня совсѣмъ не можетъ быстро высыхать послѣ дождей; въ ней прорастаніе сорныхъ травъ вполне возможно, и потому слѣдуетъ дожидаться появленія на ней сорныхъ травъ, а потомъ уже бороновать ее. Однимъ словомъ, если мы свою пашню пробороновемъ послѣ дождя, то получимъ то, что представляетъ пашня Розенберга-Липинскаго безъ боронованія, а это показываетъ, что совѣтъ Розенберга-Липинскаго къ нашей первой боронбѣ не примѣнимъ.

Очень часто бываетъ, что на нашей глыбистой пахотѣ сорныя травы совсѣмъ не появляются, и тогда хозяинъ боронуетъ ее потому только, что приближается время двоенія; если въ это время стоитъ недостаточно сырая погода, то комья такъ и остаются неразбитыми до двоенія, которое въ свою очередь представляетъ картину весьма неутѣшительную: комья плугомъ или сохою буквально только перекалываются съ мѣста на мѣсто безъ малѣйшей пользы, и послѣ двоенія пашня остается такою же, какою была раньше, и въ этомъ или въ немного лучшемъ видѣ идетъ подъ посѣвъ. Какъ часто удивлялся я

нашему чернозему: какая это благодатная земля, когда она при такомъ обращеніи съ нею все-таки даетъ хорошіе урожаи, если погода впослѣдствіи послѣ посѣва, и на слѣдующій годъ будетъ благопріятна! Понятною мнѣ сдѣлалась обычная фраза многихъ черноземныхъ хозяевъ: „у насъ что ни дѣлай, а если погода будетъ хороша, то и урожай будетъ. Иначе, какъ ни хитри, а у Бога не украдешь!“ Безъ труда, конечно, у Бога ничего не получишь; но трудъ состоитъ не только въ томъ, чтобы переложить свою землю съ мѣста на мѣсто плугомъ или сохою нѣсколько разъ, а и въ томъ также, чтобы познать свойства своей земли и разумно пользоваться ими.

Боронованіе глыбистой пахоты послѣ дождей имѣетъ громаднѣйшее значеніе, и къ нему необходимо приступать какъ можно скорѣе; я внимательно оцѣнивалъ состояніе пахоты послѣ дождей и ни разу нигдѣ не встрѣтилъ такого случая, гдѣ даже послѣ обильныхъ и продолжительныхъ дождей нельзя было бы бороновать землю на слѣдующій же день: вездѣ земля была распушенной, но не тѣстообразною, и на нее безъ опасеній можно было пускать рабочій скотъ и бороны. Даже обыкновенная крестьянская деревянная борона въ одинъ слѣдъ даетъ въ это время совсѣмъ другой видъ пашнѣ: поверхность ея выравнивается, а глыбы исчезаютъ, и едва ли есть надобность бороновать землю основательно, потому что и такое поверхностное боронованіе будетъ вполне достаточно: оно хотя не разобьетъ всѣхъ глыбъ, но во всякомъ случаѣ поверхность пашни сдѣлаетъ рыхлою, а оставшіеся въ пашнѣ комья, будучи закрыты разбитою рыхлою землею, не будутъ высыхать и сохранятся влажными до второй бороньбы или до двоенія, когда разбить ихъ будетъ легко; высыханіе ихъ будетъ затруднено потому, что они останутся плотнѣе окружающей ихъ рыхлой земли, а изъ плотныхъ комьевъ капиллярная вода не можетъ передаваться въ разбитую рыхлою землю; и только съ этого времени въ пашнѣ начнутся химическіе процессы и проростаніе сорныхъ травъ. Если у хозяина пахота была глыбистая, то онъ можетъ считать безошибочнымъ, что только со времени такого перваго, въ-время произведеннаго боронованія онъ началъ обработку своей земли, потому что во все время, когда земля лежитъ въ глыбахъ, въ ней не происходитъ никакихъ процессовъ, которые подготовляли бы эту землю для лучшаго произрастанія культурныхъ растений.

Пашня, проборонованная въ надлежащее время, имѣеть совсѣмъ не тотъ видъ и совсѣмъ другія свойства, чѣмъ пашня, оставшаяся въ глыбахъ: проборонованная пашня долгое время остается мягкой, и нога тонетъ въ ней, какъ въ подушкѣ; раскапывая землю на такой пашнѣ даже послѣ засухи, мы находимъ въ ней влагу недалеко отъ поверхности, и слѣдовательно вполне можемъ быть покойны за то, что надлежащіе химическіе процессы въ ней совершатся въ надлежащемъ размѣрѣ. Усиленное боронованіе пахоты послѣ дождей могло бы до чрезмѣрности разбить землю, и при слѣдующихъ дождяхъ поверхность ея могла бы заплывать, а это совсѣмъ не желательно, но нѣкоторые хозяева дѣлають ошибку и въ этомъ отношеніи; бороновка слабая, какъ сказано выше, вполне достаточна.

Если хозяева въ надлежащей мѣрѣ оцѣнить указанное въ настоящей главѣ свойство черноземныхъ почвъ, и будутъ имъ пользоваться, какъ слѣдуетъ, то я убѣжденъ въ томъ, что обработка полей сдѣлается для нихъ дѣломъ несравненно болѣе легкимъ, чѣмъ теперь, а главное — урожаи растеній будутъ тогда болѣе обезпечены. Но чтобы достигнуть этого въ полной мѣрѣ, необходимо, чтобы вторая пахота (двоеніе) производилась въ надлежащее время. Этимъ я не хочу сказать, что двоеніе слѣдуетъ производить въ извѣстныхъ числахъ іюня или іюля, но разумно подъ этимъ, что двоеніе лучше всего предпринимать при извѣстномъ состояніи земли и производить его соотвѣтственно съ этимъ состояніемъ.

Вообще нельзя не замѣтить, что многіе хозяева при обработкѣ земли слишкомъ придерживаются принятыхъ (по обычаю или почему-либо иному) сроковъ для каждой работы, и не придають важнаго значенія состоянію земли; точно также и въ способахъ пахоты въ одномъ и томъ же имѣніи изъ года въ годъ господствуетъ однообразіе, не смотря на разницу въ состояніи почвы и въ погодѣ. Принято метать паръ на 4—5 вершковъ, — такъ его и мечутъ ежегодно; принято двоить на ту же или нѣсколько большую глубину, — такъ и дѣлается это всегда одинаково. Между тѣмъ иногда такое отношеніе къ землѣ совсѣмъ портитъ пахоту при двоеніи, если даже передъ нимъ земля была въ хорошемъ состояніи. Мноѣ встрѣчались, между прочимъ, нѣкоторые случаи, которыми я и воспользуюсь сейчасъ, какъ поясненіемъ вышесказанному:

Пашня послѣ первой, довольно ранней пахоты была удачно проборонована и находится въ превосходномъ состояніи; не смотря на долгую засуху, земля просохла не болѣе, какъ на 1—1½ вершка, а глубже сохранилась совершенно влажною; но она заросла сорными травами, такъ что двоять ее нужно. При такомъ состояніи земли ее двоятъ на 4—5 вершковъ, и это въ сущности является настоящимъ варварствомъ: сравнивая землю, вчера и третьяго дня (только-что передвоенную, мы находимъ ее сухою на всѣхъ 4—5 вершкахъ глубины, рядомъ же, борозда о борозду, земля недвоеная сыра уже на глубинѣ 1½ вершковъ, и подъ этимъ сухимъ рыхлымъ слоемъ она такъ мягка, что ее безъ затрудненій можно брать горстями. Спрашивается, для какой цѣли нужно въ подобныхъ случаяхъ переворачивать 4—5 вершковый слой? Зачѣмъ заворачивать сухую землю внизъ, а сырую выставлять на солнце и вѣтеръ? Въ результатѣ отъ этого теряется землею громадное количество влаги и химическіе процессы въ почвѣ прекращаются, можетъ быть, на долгое время, потому что въ черноземной области совсѣмъ не часты дожди, которые могли бы промочить 4—5 вершковый слой пашни и возобновить во всемъ этомъ слоѣ химическіе процессы. Если нужно было истребить сорныя травы, то ихъ легко было подрѣзывать орудіемъ, работающимъ не глубже 1½—2 вершковъ, напр. лущильникомъ: работа была бы несравненно легче, влага въ почвѣ сохранилась бы, сорныя травы были бы истреблены столь же основательно и потомъ перегнили бы быстрѣе, тогда какъ теперь въ 4—5 вершковомъ слоѣ сухой земли онѣ только высохнуть, въ нихъ не будетъ никакихъ измѣненій до хорошаго дождя, который глубоко промочитъ пашню.

По моему мнѣнію, если желательно двоять землю глубоко, то это можно дѣлать только сейчасъ же послѣ дождей, когда почва сыра сверху и когда она не успѣла глубоко промокнуть, такъ что часть сухого слоя или весь сухой слой можетъ быть вывернуть на верхъ; при этомъ двоеніе будетъ равносильно полученію почвою лишняго дождя, потому что завернутая внизъ сырая земля будетъ предохранена отъ высыханія, а на верхъ будетъ вывернуть слой и безъ того сухой; если этотъ слой оставить внизу, то онъ можетъ долгое время оставаться сухимъ, если не случится сильнаго дождя, который, насытивши водою верхніе слои, можетъ проникнуть и глубже.

Глубокое двоеніе при такихъ обстоятельствахъ безусловно полезно; во всякихъ другихъ случаяхъ, въ особенности же когда на верхъ приходится выворачивать влажную землю, хозяинъ долженъ основательно оцѣнить результаты глубокой пахоты, и прежде всего долженъ рѣшить вопросъ, не принесетъ ли глубокое двоеніе вмѣсто пользы одинъ вредъ. Этимъ вопросомъ наши хозяева обыкновенно не задаются, а между тѣмъ — что можетъ быть естественнѣе и неопровержимѣе того положенія, что не всякое переворачиваніе земли можно признать полезною и разумною работою.

Не вредно, но совершенно бесполезно двоеніе пашни, оставшейся глыбистою, т.-е. не проборонованной въ-время послѣ взмета. Двоеніе такой земли, какъ я уже говорилъ, представляется въ сущности только передвижаніемъ комьевъ съ одного мѣста на другое, и пересыпаніемъ мелкой земли, находящейся между глыбами; такая пашня обыкновенно суха, потому что въ ней нѣтъ условій для сохраненія влаги, а потому на ней нельзя найти почти никакихъ сорныхъ травъ; при такихъ условіяхъ невозможно придумать рѣшительно никакого повода, который заставлялъ бы ворочать пашню и тратить на это время и деньги. Такой пашнѣ нужно дожидаться дождя, послѣ котораго ее слѣдуетъ пробороновать и разбить на ней глыбы; повторяю, если пашня глыбистая, то нельзя считать ее подготовленною для какихъ бы то ни было работъ, кромѣ боронованія послѣ размачиванія ея комьевъ; только послѣ этого можно думать и о дальнѣйшихъ работахъ на ней.

Если свести все сказанное мною къ одному общему положенію, то положеніе это будетъ таково: обработку земли слѣдуетъ производить въ каждомъ имѣніи не однообразно изъ года въ годъ, а примѣняясь къ обстоятельствамъ, изъ которыхъ сохраненіе влаги, уже находящейся въ почвѣ, должно быть поставлено во главѣ всего. Громадна, но истинъ, та разница въ состояніи земли, которая тотчасъ же, при первомъ взглядѣ, можетъ быть замѣчена при осмотрѣ удачно и плохо обработанныхъ полей. Во-первыхъ, даже при бѣгломъ обзорѣ (но при наблюденіи не одной только поверхности, а непременно при раскапываніи пашни) не трудно замѣтить интенсивный ходъ разнообразныхъ процессовъ въ хорошо обработанной и потому сырой землѣ; въ ней мы находимъ массу мелкихъ ростковъ сорныхъ травъ, которые такъ нѣжны, что при первомъ же

появленіи ихъ на свѣтъ, они непремѣнно истребятся безъ труда боропою и даже солнцемъ безъ труда человѣка; въ той же почвѣ вездѣ мы находимъ разрастаніе плѣсени, а слѣдовательно можемъ отсюда заключить о присутствіи другихъ, незамѣтныхъ глазу организмовъ, производящихъ разложеніе органическихъ веществъ почвы и стало быть подготовляющихъ ее надлежащимъ образомъ къ посѣву; наконецъ въ той же землѣ мы постоянно наталкиваемся на результаты дѣятельности различныхъ мелкихъ животныхъ, измельчающихъ органическіе остатки и помогающихъ смѣшенію ихъ съ массою земли, безъ чего роль этихъ остатковъ не можетъ быть столь многообразною, какъ это желательно. Считаю необходимымъ замѣтить при этомъ, что все это не предположенія а ргіоні, а реальныя несомнѣнныя факты, которые я наблюдалъ собственными глазами и при томъ неоднократно.

Не менѣе часто я убѣждался въ томъ, что влажность въ черноземныхъ почвахъ сохраняется очень хорошо даже и при продолжительныхъ засухахъ, если только наверху есть небольшой слой хорошо разрыхленной земли, не содержащей крупныхъ комковъ; такой слой въ 2—2¹/₂ вершка былъ совершенно достаточенъ для того, чтобы предохранить отъ высыханія слой, лежащій глубже, при засухѣ, продолжавшейся въ настоящемъ году во многихъ мѣстахъ не меньше мѣсяца. Но какъ ни много осмотрѣно было мною полей въ теченіе настоящаго лѣта, я нигдѣ не видѣлъ, чтобы на такой же малой глубинѣ сохранилась влага послѣ глубокаго взмета паровыхъ полей, и если принять въ расчетъ все сказанное выше о томъ, какъ производится такой взметъ, то можно сказать, что и ожидать влаги въ пахотномъ слоѣ послѣ него немислимо.

Если при хорошо разбитомъ верхнемъ слоѣ земли влажность долго сохраняется въ почвѣ, и слѣдовательно почва на долгое время приводится въ хорошее состояніе, то, наоборотъ, глыбистая глубокая первая пахота надолго можетъ испортить почву, если неблагоприятныя результаты такой пахоты не удастся въ надлежащее время уничтожить. Мнѣ, между прочимъ, приходилось видѣть такіе случаи. На озимомъ полѣ настоящаго года (слѣдовательно на томъ, которое было въ пару и обрабатывалось въ прошломъ году) верхній слой почвы вершка на 1¹/₂—2 былъ мягкой; за нимъ на 2—2¹/₂ вершка почти сплошь слѣдовалъ слой плотный какъ камень, а подъ нимъ

опять была мягкая земля. Видно было ясно (и разспросы подтвердили это), что въ прошломъ году почва пахалась на 4—4¹/₂ вершка, но пахня не была надлежащимъ образомъ разбита и послѣ долгой засухи предыдущаго лѣта разработана была только сверху, гдѣ теперь мы и находимъ мягкую землю. Плотный слой пахоты такъ и остался плотнымъ до настоящаго года, по всей вѣроятности потому, что вода, проникающая сверху, очень медленно поглощалась плотными комками и проходила глубже, отчего подпахотный слой сдѣлался мягче. Комки, будучи разьединены слоемъ сорныхъ травъ (до настоящаго года онѣ еще не перегнили), не получали капиллярной воды снизу и не могли размокнуть, а при высыханіи почвы послѣ майской засухи настоящаго года сдѣлались опять твердыми, какъ прежде. До слѣдующей паровой обработки подобная почва не исправится, но если бы прошлогодняя пахота была мельче, результаты были бы совсѣмъ другіе.

IV.

Въ настоящей главѣ я намѣренъ обратить вниманіе на одно явленіе, связанное, по моему мнѣнію, косвенно съ обработкою чернозема, но заслуживающее вниманія хозяевъ по его вліянію на урожайность почвъ вообще.

Я не однажды указывалъ, что, спустя нѣкоторое время послѣ пахоты чернозема, мы обыкновенно уже не въ состояніи съ точностію опредѣлить глубину, до которой производилась пахота, если только состояніе пахотнаго слоя хорошо, т.-е. если слой этотъ не глибистый. Во всѣхъ случаяхъ глубже пахотнаго слоя, какова бы ни была его толщина, мы находимъ еще мягкую землю. Послѣ лущенія почвы, напр., когда разрыхляется только поверхностный слой, земля подъ нимъ дѣлается гораздо мягче и крошится при пахотѣ несравненно легче. Причина такого явленія состоитъ въ томъ, что разрыхленный верхній слой почвы служить покровомъ для слѣдующихъ слоевъ; онъ не всасываетъ воды изъ слоевъ плотныхъ и не допускаетъ воду испаряться изъ нихъ, — между тѣмъ верхнія части плотнаго, нетронутаго плугомъ слоя всасываютъ воду изъ глубокихъ частей его, отчасти разбухаютъ при этомъ и потому дѣлаются несравненно мягче, такъ что ихъ иногда

невозможно отличить на ощупь отъ сосѣднихъ съ ними нижнихъ, нѣсколько слегшихся частей пахотнаго слоя.

Замѣчательно однако, что смѣшеніе пахотнаго слоя съ верхними частями слоя, нетронутого орудіями, возможно только на земляхъ старопахотныхъ, мягкихъ; если взять недавно распаханныя нови, напр., такія, которыя пахались не долѣе 3—5 лѣтъ, то на такихъ мѣстахъ пахотный слой рѣзко отличается отъ слоя плотнаго, даже и тогда, когда поле оставлено въ залежь; на такихъ мѣстахъ плотность почвы при переходѣ отъ пахотнаго слоя къ непосредственно за нимъ слѣдующему слою сразу измѣняется почти безъ всякой постепенности и смѣшеніе двухъ слоевъ является невозможнымъ. Уже этотъ фактъ наводитъ на мысль, что размягченіе верхнихъ частей подпахотнаго слоя происходитъ не сразу, а мало-по-малу, въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ; кромѣ того, какъ показано будетъ ниже, размяченіе это распространяется потомъ все на болѣе и болѣе глубокія части подпахотнаго слоя.

Эти явленія я привожу въ связь съ фактомъ, который по самой сущности его не могъ быть замѣченъ мною самимъ, но о которомъ сообщено мнѣ практическими хозяевами, заслуживающими полного довѣрія. Фактъ этотъ, о которомъ, сколько мнѣ извѣстно, до сихъ поръ у насъ едва ли говорилось въ печати, состоитъ въ томъ, что черноземъ послѣ его распашки не сразу достигаетъ наибольшаго плодородія. Если оставить въ сторонѣ нови и старыя залежи, какъ земли совершенно особенныя, то относительно земель, только что ставшихъ мягкими, утверждаютъ, что въ первые годы онѣ не даютъ такихъ урожаевъ, какіе можно получать съ нихъ потомъ. Это можно объяснить только тѣмъ, что свойства ихъ въ чемъ-то мѣняются, и мѣняются не сразу, а постепенно, такъ что мало-по-малу изъ земель *дикихъ* онѣ превращаются въ *культурныя*, и только тогда въ полной мѣрѣ начинаютъ оплачивать труды хозяина.

Заявленіе о такомъ фактѣ не могло не обратить моего особеннаго вниманія, и я пользовался всякимъ представлявшимся мнѣ случаемъ, чтобы изъ наблюденій надъ свойствами разныхъ почвъ получить хотя какія-нибудь указанія на причины, которыми можетъ быть объясненъ указанный переходъ дикихъ земель въ культурныя.

Вотъ съ какими фактами мнѣ приходилось встрѣчаться, и вотъ къ какимъ заключеніямъ я пришелъ при этомъ, хотя

самъ считаю свои объясненія пока только предварительными.

При раскапываніи чернозема до значительной глубины не трудно замѣтить, что въ разныхъ случаяхъ на разной глубинѣ мы находимъ слой земли такой плотный, что даже весьма острая лопата съ трудомъ входитъ въ него; углубить въ такой слой лопату глубже, чѣмъ на одинъ вершокъ, едва ли возможно, вслѣдствіе чрезмѣрной плотности земли, и вмѣстѣ съ тѣмъ на ощупь земля эта кажется иною, чѣмъ на верху: она какъ бы суховата, и груба, какъ бы песчаниста даже и въ тѣхъ случаяхъ, когда сверху земля въ значительной степени влажна и пушиста на ощупь. Въ разныхъ случаяхъ, какъ я уже сказалъ, такой плотный слой находится на разной глубинѣ: на нетронутыхъ степяхъ земля отличается такими свойствами, начиная съ поверхности, и въ параллель съ этимъ на степяхъ, какъ извѣстно, урожай сѣна вообще не велики, — 40—50 пудовъ въ среднемъ выводѣ; на распаханыхъ новяхъ этотъ плотный слой находится уже на 2—3 вершка глубже пахотнаго слоя, но здѣсь урожай бывають несоразмѣрно съ этимъ весьма велики вслѣдствіе особенно благопріятныхъ свойствъ пахотнаго слоя; на земляхъ, которыя пашутся издавна, такой слой мы находимъ часто не ближе одного аршина отъ поверхности; изъ этого очевидно, что превращеніе плотной земли въ мягкую происходитъ само собою, потому что въ рѣдкихъ случаяхъ пахота бываетъ глубже 5 вершковъ и никогда не доходитъ даже до поларшина, слѣдовательно на большей глубинѣ почва и подпочва не подвергаются дѣйствию земледѣльческихъ орудій. По моему мнѣнію, превращеніе дикой почвы въ культурную есть не что иное, какъ указанное превращеніе ея изъ плотной въ мягкую; размягченіе же земли происходитъ отъ большого поглощенія воды почвами распахаными, по сравненію съ почвами, не подвергавшимися или мало подвергавшимися распашкѣ.

Чтобы выяснитъ себѣ, по какимъ причинамъ и какъ это происходитъ, достаточно припомнить слѣдующія соображенія. Не такъ давно въ одной изъ передовыхъ статей „Земледѣльской Газеты“ О. А. Баталинъ указывалъ, что причиною обмелѣнія рѣкъ въ южной Россіи можетъ быть то обстоятельство, что на культурныхъ земляхъ большее количество метеорной воды остается, такъ сказать, въ мѣстномъ оборотѣ, не уходя въ рѣки. Въ статьѣ указано было, что на плотныхъ

земляхъ растенія потребляютъ такое только количество воды, какое необходимо для образованія урожая въ 40—50 пудовъ сѣна, обыкновенно получающихся на степяхъ; на земляхъ же обработанныхъ получаютъ урожаи зерновыхъ хлѣбовъ, считая зерно и солому вмѣстѣ, до 250—300 пудовъ съ десятины; а для этого и количество воды, потребляемой растеніями, должно соответственно увеличиться. Соображенія эти доказываютъ, по моему мнѣнію, неопровержимо, что въ земляхъ распаханыхъ дѣйствительно бываетъ больше воды, чѣмъ въ плотной степной землѣ; непосредственныя наблюденія надъ черноземными почвами вполне подтверждаютъ это, и вмѣстѣ съ тѣмъ могутъ, какъ я думаю, показать, какимъ образомъ происходитъ эта разниаца.

Представимъ себѣ плотную степную почву и такую же почву только-что распаханную; кромѣ измѣненія рыхлости верхняго слоя въ послѣднемъ случаѣ, никакой другой разницы въ состояніи почвы на томъ и другомъ мѣстахъ не будетъ, и влажность ихъ до значительной глубины будетъ одинакова. Но первый же достаточно обильный дождь несомнѣнно произведетъ существенныя измѣненія въ распаханной почвѣ. Я уже нѣсколько разъ упоминалъ о томъ, что вспаханная земля даже при сильныхъ дождяхъ успѣваетъ поглощать всю выпадающую на нее воду, тогда какъ на цѣлинѣ, на плотныхъ залегахъ и даже на паровыхъ поляхъ въ то же время значительная часть воды стекаетъ поверхностно. При этомъ на землѣ вспаханной можетъ промокнуть не только разрыхленный слой, но и слои болѣе глубокіе, которые отъ намочанія, какъ указано было выше, дѣлаются мягче. Вообще вспаханная земля одинаковой сухости съ плотною промокаетъ при значительныхъ дождяхъ глубже, и затѣмъ дальше разниаца въ этомъ отношеніи между обѣими почвами можетъ становиться все больше и больше по весьма понятнымъ причинамъ. Испареніе воды изъ почвы при разрыхленной поверхности вообще слабѣе, чѣмъ при поверхности плотной; поэтому слѣдующій дождь найдетъ землю плотную и землю рыхлую съ поверхности уже не одинаково влажными: послѣдняя будетъ влажнѣе и потому можетъ промокнуть еще глубже, потому что земля влажная доводится до полного намочанія (до насыщенія водою) меньшимъ количествомъ воды и кромѣ того потому, что въ землѣ влажной вода движется быстрѣе, чѣмъ въ землѣ сухой; отъ этой послѣдней причины

почва, разъ хорошо промокшая и еще не успѣвшая вполнѣ высохнуть, становится болѣе проницаемою для воды, т.-е. это значить, что въ тѣхъ случаяхъ, когда земли вспаханная впервые не будетъ успѣвать поглощать всю падающую на нее воду, почва, паханная уже не однажды, напротивъ, будетъ задерживать или всю воду, или вообще большее количество ея, и чѣмъ дальше, тѣмъ разница между землями степною и культурною въ указанномъ отношеніи будетъ становиться больше. Поэтому, если въ первый годъ подпахотный слой размокнетъ и сдѣлается рыхлѣе прежняго до толщины $1\frac{1}{2}$ —2 вершковъ, то на слѣдующій годъ размоканіе и размягченіе пойдутъ глубже и могутъ дойти современемъ до значительной глубины. Размокшая и оттого размягченная земля несомнѣнно благоприятнѣе для растений, потому что въ такой землѣ корни ихъ могутъ распространяться легче и находить достаточную влажность и на большей глубинѣ.

Обратное превращеніе размягченной земли въ плотную совершается тоже не сразу, а постепенно, въ теченіе нѣсколькихъ, иногда довольно многихъ лѣтъ, въ чемъ можно убѣдиться по состоянію глубокихъ слоевъ на залежахъ, запущенныхъ послѣ многолѣтней пахоты: послѣ 5—6 лѣтъ залежи слои, несомнѣнно нетронутые плугомъ, очевидно мягче соответственныхъ слоевъ на степяхъ.

Понятно, что когда почва сдѣлается болѣе мягкою до значительной глубины, то размягченіе болѣе глубокихъ слоевъ ея для растений будетъ безразлично, потому что до очень большой глубины корни главнѣйшихъ культурныхъ растений или совсѣмъ не доходятъ или доходятъ въ очень незначительномъ количествѣ; дальнѣйшія измѣненія почвы будутъ слѣдовательно незамѣтны для хозяина, и онъ можетъ считать, что почва его вполнѣ превратилась изъ дикой въ культурную.

Указанныя въ настоящей главѣ измѣненія глубокихъ слоевъ черноземныхъ почвъ, послѣ распашки ихъ, повидимому единственные: другихъ я, по крайней мѣрѣ, не могъ замѣтить; постепенность въ этихъ измѣненіяхъ соответствуетъ той постепенности въ плодородіи, какъ она описывается хозяевами, и потому я думаю, что только размягченіемъ глубокихъ слоевъ и можно объяснить перемѣну, замѣченную хозяевами. Это тѣмъ болѣе вѣроятно, что размягченіе плотныхъ слоевъ почвы неизбежно сопровождается большою влажностію ихъ, т.-е. такимъ

условіемъ, отъ котораго въ наибольшей степени зависятъ урожан на черноземныхъ почвахъ въ отдѣльные годы; понятно, что при этомъ рядомъ съ измѣненіемъ плотности почвы должны происходить измѣненія и въ другихъ ея свойствахъ: напр. химическіе процессы въ болѣе рыхлой почвѣ должны происходить съ болѣе интензивностью.

Я не нахожу ничего, что могло бы противорѣчить даннымъ въ настоящей главѣ объясненіямъ; необходимо только устранивъ одно возможное противъ нихъ возраженіе, именно слѣдующее: весной, послѣ таянія снѣговъ, на поверхность почвы попадаетъ въ короткое время большое количество воды; процессъ просачиванія ея въ почву продолжается въ теченіе нѣсколькихъ дней, а не ограничивается нѣсколькими часами, какъ лѣтомъ при дождяхъ, слѣдовательно тогда даже и въ плотную степную почву могутъ просачиваться большія количества воды и слѣдовательно размачивать почву до значительной глубины; это тѣмъ болѣе возможно, что напитываніе почвы водою во время весны составляетъ въ сущности продолженіе процесса, начало котораго относится къ предыдущей осени, такъ что весной просачивающаяся вода находитъ почву уже влажною, и слѣдовательно можетъ проникать въ нее легче, и глубже; поэтому весной возможны размачиваніе и размягченіе даже плотной степной земли.

Но если бы въ самомъ дѣлѣ степная земля получала весной очель много воды, то вслѣдствіе ея плотности быстрое высыханіе ея уничтожило бы дѣйствіе весеннихъ водъ, и вслѣдствіе однообразной плотности до большой глубины почвы высыханіе ея простирается всегда до глубокихъ слоевъ; постоянная растительность степей, обладающая глубокими корнями, способствуетъ скорѣйшему высыханію почвы, и въ этомъ отношеніи между степями и вспаханною землею всегда будетъ громадное различіе.

Считая свое объясненіе того явленія, о которомъ шла рѣчь въ настоящей главѣ, единственно возможнымъ въ настоящее время и вполне согласнымъ съ наблюдаемыми фактами, не могу не выразить желанія, чтобы на этотъ указанный мнѣ хозяевами, въ высшей степени интересный и важный переходъ дикихъ земель въ культурныя обратили вниманіе и другія лица. Силы одного лица недостаточны для того, чтобы подмѣтить и объяснить множество особенностей, присущихъ чернозему, и

многія изъ нихъ доступны для изслѣдованія такихъ только лицъ, которыя постоянно живутъ въ черноземной области. Явленіе перехода дикихъ земель въ культурныя вѣроятно сопровождается другими, которыя на первый взглядъ могутъ показаться загадочными. Между прочимъ ниже, при разсмотрѣніи статьи г. Умиссы, полученной мною, къ сожалѣнію, только теперь, мы встрѣтимся съ нѣкоторыми изъ такихъ явленій. Теперь же намъ необходимо разсмотрѣть прежде вопросъ объ удобреніи чернозема.

V.

Переходя къ вопросу объ удобреніи черноземныхъ почвъ, я предупреждаю, что имѣю въ виду исключительно удобреніе навозомъ; вопросъ этотъ заслуживаетъ разсмотрѣнія по нѣсколькимъ причинамъ: навозъ примѣняется въ черноземной области теперь уже въ очень многихъ мѣстахъ, но примѣненіе его не всегда по моему мнѣнію рационально; кромѣ того, въ недавнее время были указанія на то, что, удобряя черноземъ навозомъ, слѣдуетъ имѣть въ виду не только увеличеніе при его посредствѣ запаса питательныхъ веществъ въ почвѣ, но и его вліяніе на физическія свойства почвы; говоря это, я имѣю въ виду не только статью проф. Фаддѣева, напечатанную въ „Запискахъ“ сельскохозяйств. общества южной Россіи, но и другія мнѣнія о томъ же предметѣ, и для нѣкоторыхъ случаевъ эти мнѣнія имѣютъ несомнѣнную важность; постараюсь изложить сущность ихъ въ томъ видѣ, какъ она мнѣ была передана.

Въ сѣверной части херсонской и на югѣ подольской губ. навоза совсѣмъ не употребляютъ, и считаютъ его даже вреднымъ для тамошнихъ земель, утверждая, что при употребленіи навоза хлѣба выгораютъ, особенно въ засушливые годы. Что въ этомъ есть значительная доля правды, это можно видѣть изъ того, что колонія нѣмцевъ, переселившихся туда недавно и испытавшихъ удобреніе навозомъ, бросили потомъ его примѣненіе. Нѣкоторые хозяева, тѣмъ не менѣе, считаютъ и для тамошнихъ мѣстъ навозъ полезнымъ, но говорятъ, что полезна только солоmistый. Такой навозъ, если его запахать не глубоко, какъ выражаются хозяева, „*прикрываетъ подпочву*“ и препятствуетъ ея высыханію. Безъ такого прикрытія подпочвы солнце, говорятъ тѣ же хозяева, высасываетъ воду

даже изъ глубокихъ слоевъ земли, между тѣмъ какъ если на подпочву будетъ уложенъ слой соломистаго навоза, прикрытый рыхлою землею, то подпочва остается влажною, и растенія не только не выгораютъ, но даютъ лучшіе урожаи, чѣмъ безъ навоза. Это значеніе навоза опредѣлено практикою, и объяснено, нужно сознаться, весьма остроумно и вполне согласно съ истинною: навозъ находящійся въ слоеъ пашни будетъ играть въ почвѣ ту же роль, какую играетъ на распаханыхъ степяхъ слой перевернутаго внизъ дерна: онъ будетъ вполне устранять передачу капиллярной воды изъ плотныхъ слоевъ въ разрыхленный верхній слой, и такимъ образомъ превосходно будетъ сохранять въ нихъ влагу; одна обработка почвы безъ употребленія навоза указаннымъ способомъ, какова бы она ни была, не можетъ въ такомъ совершенствѣ сохранять влагу въ слояхъ петронутыхъ плугомъ, а въ этихъ слояхъ, какъ я уже говорилъ, всегда находится значительная часть корней культурныхъ растений; вмѣстѣ съ тѣмъ очевидно, что такой способъ употребленія навоза будетъ способствовать скорѣйшему переходу дикихъ земель въ культурныя. Очевидно, что для полнаго дѣйствія навоза въ этомъ отношеніи онъ долженъ находиться въ *мелкомъ* (верхнемъ) слоеъ; при глубокомъ запаханіи онъ не будетъ уже дѣйствовать подобно перевернутому слою дерна на поляхъ.

Для нѣкоторыхъ мѣстностей это имѣетъ особенную важность. Въ полтавской губ. напр., на пространствѣ отъ Полтавы до Миргорода, а также и въ константиноградскомъ уѣздѣ, почва содержитъ, по всей вѣроятности, избытокъ растворимыхъ солей, хотя можетъ быть и незначительный, но при сухости почвы дѣйствующій несомнѣнно вредно на растенія; то же самое замѣчено мною въ южной части тамбовской губ. и въ сѣверной части воронежской. Свое заключеніе я основываю на томъ, что въ указанныхъ мѣстахъ нерѣдко на поляхъ встрѣчаются такіа травы, которыя среди непаханныхъ степей растутъ исключительно на мѣстахъ несомнѣнно до нѣкоторой степени соланчаковыхъ. Такъ въ Карловкѣ напр. въ яровыхъ посѣвахъ встрѣчается въ довольно значительномъ количествѣ курай (*Salsola Kali*); тамъ же и въ другихъ указанныхъ мѣстахъ можно найти на поляхъ, и притомъ нерѣдко, *Ceratocarpus arenarius*. На то же самое указываетъ, между прочимъ, и такой фактъ: въ майскую засуху листья у яровыхъ хлѣбовъ

во многих мѣстахъ начали было желтѣть, и это явленіе съ особенною рѣзкостью наблюдалось въ полтавской губ., хотя нельзя сказать, чтобы засуха тамъ была сильнѣе или продолжительнѣе, чѣмъ въ нѣкоторыхъ другихъ мѣстахъ; въ параллель съ этимъ нужно указать на то, что у яровыхъ хлѣбцовъ на мѣстахъ съ избыткомъ растворимыхъ солей листья желтѣютъ даже въ такихъ случаяхъ, когда тутъ же рядомъ, но на почвѣ безъ солей, тѣ же растенія остаются совершенно свѣжими, безъ малѣйшей желтизны.

Почвы даже съ избыткомъ растворимыхъ солей могутъ быть весьма плодородными, но только при достаточномъ содержаніи въ нихъ воды; не приводя въ доказательство этого фактовъ, замѣченныхъ мною и точно изслѣдованныхъ, я сошлюсь на „Очерки Ферганской долины“ академика Миддендорфа, гдѣ можно найти вполне убѣдительные доводы въ пользу того же; поэтому и полтавскія почвы указанныхъ мѣстъ могутъ быть плодородными даже болѣе другихъ, но при непремѣномъ условіи сохраненія въ нихъ влаги; для такихъ почвъ сохраненіе воды вдвойнѣ важно, — какъ вслѣдствіе частыхъ засухъ, такъ и вслѣдствіе присутствія въ почвахъ растворимыхъ солей. Капиллярное поднятіе воды до верхнихъ слоевъ, гдѣ вода эта, испаряясь, будетъ оставлять растворимыя соли, въ такихъ почвахъ особенно вредно и его слѣдуетъ по возможности устранять; это составляетъ еще новую причину, по которой „прикрытіе подпочвы“ для сказанныхъ мѣстъ должно быть крайне желательно. Въ виду того, что такое прикрытіе содѣйствуетъ скорѣйшему переходу дикихъ земель въ культурныя, примѣненіе его вѣроятно окажется всего болѣе выгоднымъ, кромѣ того, и на такихъ земляхъ, которыя разрабатываются съ недавняго времени.

Переходя къ соображеніямъ, высказаннымъ проф. Фаддѣевымъ, мы должны были бы сперва изложить ихъ сущность, но я полагаю, что нѣкоторыя предварительныя поясненія будутъ не бесполезны, а потому начну съ нихъ.

Для того, чтобы данная почва приносила возможно большіе урожаи, необходимо, чтобы она обладала опредѣленнымъ *строениемъ*, иначе говоря — чтобы частицы ея другъ относительно друга были расположены извѣстнымъ образомъ. Выше, говоря о томъ, какъ у насъ во многихъ случаяхъ производится пахота, я не разъ указывалъ, до какой степени дурно, когда

пахотный слой превращается въ крупныя глыбы, или — другими словами — когда онъ имѣеть *глыбистое строеніе*. Неблагопріятно также, если пахотный слой будетъ разбитъ въ порошокъ, т.-е. когда онъ получитъ *раздѣльно-частичное строеніе*, при которомъ отдѣльныя частицы почвы не имѣють связи между собою; при такомъ строеніи поверхность пахотнаго слоя во время дождей легко сплываетъ и образуетъ корку, трудно проницаемую для воды, послѣ чего при слѣдующихъ дождяхъ почва получаетъ мало воды, такъ какъ послѣдняя въ значительныхъ количествахъ стекаетъ поверхностно. Всего лучше, когда почва будетъ имѣть *зернистое, мелко-комковатое строеніе*, потому что при такомъ строеніи пахотнаго слоя вода сквозь него проходитъ легко и затѣмъ испаряется изъ него медленно, такъ что на такой почвѣ растенія всего лучше обезпечиваются влагою; такимъ строеніемъ отличаются, какъ извѣстно, только-что распаханныя нови и этимъ отчасти объясняется ихъ плодородіе.

Необходимо однако, чтобы почва не только обладала извѣстнымъ строеніемъ, но чтобы, кромѣ того, *строеніе* это было *прочно*, т.-е. чтобы его не легко было уничтожить. Если бы напр. боронованіемъ почва легко разбивалась въ порошокъ, то подобную почву крайне трудно было бы довести обработкою до надлежащаго состоянія, потому что уже однимъ лишнимъ боронованіемъ строеніе почвы превращалось бы въ неблагопріятное раздѣльно-частичное и плодородіе почвы этимъ было бы уменьшено. Столь же невыгодно было бы, если бы мелкіе комочки почвы съ легкостью размачивались дождевою водою и сплывались бы въ корку.

Не всякая почва можетъ принимать комковатое строеніе; почвы чисто песчанныя напр. всегда имѣють только раздѣльно-частичное строеніе; для образованія изъ отдѣльныхъ частицъ почвы комковъ необходимо присутствіе въ почвѣ веществъ, играющихъ роль цемента, связывающаго между собою отдѣльныя частицы, и эту роль играютъ въ почвахъ глина и органическія вещества. Между ними есть однако существенная разница: если высушить комокъ, въ которомъ частицы связаны глиною, и растереть его въ порошокъ, то послѣ смачиванія порошка изъ него можно снова образовать такой же прочный комокъ, какъ и прежній, т.-е. послѣ высушиванія глины цементирующая способность ея не измѣняется. Если, напротивъ,

высушить комокъ, въ которомъ частицы связаны перегнойными веществами, то послѣ превращенія комка въ порошокъ изъ послѣдняго нельзя уже будетъ сдѣлать такого же прочнаго комка, потому что послѣ высушиванія перегнойныхъ веществъ у нихъ цементирующая способность въ сильной степени ослабляется. Въ тѣхъ случаяхъ, когда строеніе почвы обуславливается присутствіемъ въ ней и глины и перегнойныхъ веществъ совмѣстно, высушиваніе почвы измѣняетъ свойство смѣшаннаго цемента; органическія вещества не только перемѣняютъ свои свойства, но какъ бы передаютъ свою способность къ измѣненію и глинѣ, и притомъ тѣмъ рѣзче, чѣмъ ихъ содержится въ почвѣ больше. На основаніи этого у всѣхъ нашихъ черноземныхъ почвъ, послѣ высыханія ихъ и послѣ разрушенія комковъ вслѣдъ за тѣмъ, не можетъ быть такого же прочнаго строенія, какъ прежде, и на основаніи всего сказаннаго нами нельзя не признать этого обстоятельства невыгоднымъ въ практическомъ отношеніи.

Разумѣется, способность чернозема принимать прочное строеніе была бы восстановлена, если бы въ почву внести свѣжія перегнойныя вещества, и г. Фаддѣевъ указываетъ именно на употребленіе навоза, какъ на средство для достиженія сказанной цѣли. Соображеніе это безусловно вѣрно и противъ него нельзя спорить, но статья проф. Фаддѣева, какъ видно изъ редакціоннаго примѣчанія къ ней, представляетъ докладъ, который предполагалось прочесть на харьковскомъ съѣздѣ сельскихъ хозяевъ, а потому, надо полагать, въ ней намѣчены только главнѣйшія положенія, болѣе подробныя разъясненія которыхъ были бы даны во время устныхъ преній. Но докладъ по неимѣнію времени остался непрочитаннымъ, и нѣкоторыя дополненія къ нему, которыя послужатъ дальнѣйшимъ развитіемъ его положеній, какъ я полагаю, будутъ не излишними, тѣмъ болѣе, что такими разъясненіями могутъ быть устранены нѣкоторыя возможныя возраженія противъ доклада.

Принимая къ руководству мысль г. Фаддѣева, необходимо помнить, что не всегда уменьшеніе прочности строенія чернозема вредно, но что, напротивъ, временно оно бываетъ очень полезно во многихъ случаяхъ, и—кромѣ того—помимо навоза у насъ есть другія средства для восстановленія прочности строенія чернозема, содержащіяся въ немъ самомъ; только при надлежащей опѣнкѣ этихъ двухъ обстоятельствъ истинный

смысль предложенія проф. Фаддѣева будетъ ясенъ. Кромѣ того, чтобы предложеніе г. Фаддѣева могло принести наибольшую пользу, необходимо при употребленіи навоза соблюдать извѣстные правила, безъ чего предположенная цѣль не будетъ достигнута. Постараемся разъяснить сказанное нами.

Когда при пахотѣ чернозема образуются глыбы, то послѣ размачиванія ихъ дождемъ онѣ, какъ мы уже говорили, съ легкостью распадаются, и если тотчасъ же послѣ дождей пашня боронится, то земля принимаетъ особое состояніе, такъ что для его обозначенія всего лучше употреблять крестьянскій терминъ „пушистая“ или „распушенная“ земля. Такое состояніе есть результатъ нарушенія связи между отдѣльными частицами чернозема вслѣдствіе того, что цементирующая способность перегноя и тѣсно связанной съ нимъ глины послѣ высыханія ихъ уменьшается въ сильной степени. Не будь этого, черноземъ обрабатывался бы съ гораздо большими затрудненіями, потому что сильно намокшая почва смазывалась бы, и не только отдѣльныя частицы, но даже комки могли бы слѣпяться между собою; для разрушенія глыбъ необходимо было бы выбирать извѣстный моментъ, ранѣе или позже котораго работы были бы уже крайне неудобны. Кромѣ того распушенная земля гораздо лучше подвергается дѣйствію воздуха, который пронизываетъ ее вездѣ, между тѣмъ какъ если бы земля была разбита на отдѣльныя плотныя, а не пушистыя зерна, то воздухъ входилъ бы въ послѣднія съ трудомъ и гніеніе органическихъ веществъ въ нихъ было бы несравненно медленнѣе. Для надлежащей подготовки черноземныхъ почвъ къ посѣву, уменьшеніе связности между ихъ частицами и вслѣдствіе того пушистое состояніе ихъ являются весьма полезными. Удобреніе чернозема навозомъ нисколько не будетъ устранять такое состояніе земли, потому что черноземныя паровыя поля успѣваютъ обыкновенно высохнуть раньше того времени, когда начинаются лѣтняя вывозка навоза и взметъ паровъ; если же пахота паровыхъ полей начинается рано, или если особенными мѣрами, напр. предварительнымъ лущеніемъ паровыхъ полей, будетъ устранено высыханіе ихъ, такъ что на пашнѣ не будетъ глыбъ, то очевидно, что тогда временное пушистое состояніе чернозема является ненужнымъ, и слѣдовательно навозъ не можетъ принести никакого вреда.

Я сказалъ, что пушистое состояніе чернозема бываетъ

только временное, потому что затѣмъ оно исчезаетъ скорѣе или медленнѣе, смотря по тому, какова будетъ влажность почвы; оно исчезаетъ потому, что органическія вещества сырой почвы черезъ нѣкоторое время вновь получаютъ цементирующую способность, если раньше она была потеряна вслѣдствіе высыхания. Чтобы убѣдиться въ томъ, что такъ бываетъ на самомъ дѣлѣ, достаточно припомнить, что органическія вещества чернозема, при благопріятныхъ для этого условіяхъ, постоянно измѣняются химически: для этого нужно только, чтобы почва была влажная и чтобы температура ея не была низка. Если взять такую почву, въ которой органическія вещества высохли, т.-е. потеряли способность цементировать, то способность этихъ веществъ къ химическимъ измѣненіямъ сохраняется, и для того, чтобы измѣненія начались, необходимо только, чтобы почва была смочена. Если при этомъ изъ перегнойнаго вещества, которое было прежде высохшимъ, образуется другое перегнойное вещество, то это послѣднее будетъ свѣжее, еще не подвергавшееся высыханію, и будетъ обладать цементирующею способностью.

Эти апріорныя разсужденія подтверждаются и прямыми наблюденіями надъ черноземомъ. Множество паровыхъ полей приводится ежегодно въ пушистое состояніе, но на другой годъ обыкновенно земля на тѣхъ же поляхъ оказывается уже способною образовать прочныя крѣпкіе комки; мало того, если глыбы на паровомъ полѣ не будутъ во-время разбиты и если онѣ пролежатъ нѣкоторое время сырыми, то потомъ послѣ вторичнаго высыхания онѣ снова дѣлаются крѣпкими и прочными, очевидно потому, что въ нихъ вновь образуются органическія вещества, способныя цементировать. Все это бываетъ при отсутствіи навознаго удобрения, и потому несомнѣнно, что черноземныя почвы сами по себѣ могутъ вновь получать способность къ принятію прочнаго строенія, такъ какъ въ нихъ перегнойныхъ веществъ вообще много, а потому при благопріятныхъ условіяхъ можетъ всегда образоваться достаточное количество свѣжихъ перегнойныхъ веществъ, еще не подвергавшихся высыханію. Поэтому, если бы хозяинъ черноземной полосы не имѣлъ возможности удобрить всѣ свои поля, то не должно думать, что у него не было бы средствъ придать почвѣ способность обладать прочнымъ строеніемъ.

Но удобреніе чернозема навозомъ тѣмъ не менѣе представ-

ляетъ одно изъ прекрасныхъ средствъ для того, чтобы усилить въ немъ эту способность, потому что образующіяся изъ навоза перегнойныя вещества во всякомъ случаѣ будутъ свѣжими, и слѣдовательно, способными цементировать. Но для того, чтобы навозъ оказалъ надлежащее дѣйствіе въ этомъ направленіи, необходимо, чтобы онъ хорошо перегнилъ, и чтобы образовавшіяся изъ него перегнойныя вещества хорошо смѣшались съ остальными частицами почвы. Представимъ себѣ напримѣръ, что отдѣльная соломинка подстилки перегнила въ почвѣ и что происшедшія изъ нея перегнойныя вещества остались на мѣстѣ; тогда они могли бы связывать только тѣ частицы почвы, которыя лежали возлѣ нихъ, а никакъ не частицы хотя бы и близкія, но не находящіяся съ ними въ непосредственномъ соприкосновеніи. — Необходимость смѣшиванія образовавшихся изъ навоза перегнойныхъ веществъ видна и изъ того, что вещества эти, какъ мы сказали, только усиливаютъ способность чернозема принимать прочное строеніе, но одни они безъ тѣхъ веществъ, которыя въ почвѣ уже есть, не могутъ придать ему этой способности. Это можно видѣть изъ того, что если мы вывозимъ на десятину 2,400 пудовъ навоза, то сухихъ веществъ въ немъ будетъ не болѣе 600 пудовъ; при превращеніи въ перегной значительная часть этихъ веществъ пойдетъ на образованіе угольной кислоты, часть останется не вполне разложенною, и потому едва ли показанная масса навоза дастъ болѣе 300—400 пудовъ цементирующихъ веществъ. По отношенію къ вѣсу пятидюймоваго пахотнаго слоя это составитъ около 0,2⁰/₀, т. е. количество во всякомъ случаѣ небольшое, но и оно получено будетъ только при благопріятныхъ условіяхъ: поэтому при удобреніи навозомъ съ тою цѣлію, которую мы теперь имѣемъ въ виду, необходимо вести обработку такъ, чтобы получить наибольшее количество цементирующихъ веществъ и чтобы какъ можно лучше смѣшвать ихъ съ массою земли. Прежде, чѣмъ перейти къ разсмотрѣнію правилъ, которыми нужно руководствоваться при этомъ, постараемся выяснитъ, одинаковы ли тѣ ближайшія цѣли, которыя хозяинъ долженъ преслѣдовать при употребленіи навоза для приданія почвѣ прочнаго строенія, съ тѣми ближайшими цѣлями, которыя преслѣдуются имъ при употребленіи навоза для увеличенія въ почвѣ содержанія питательныхъ веществъ. Это предварительное разсмотрѣніе избавитъ насъ отъ излишнихъ повтореній того же самаго.

Когда хозяинъ вывозитъ на поля навозъ съ цѣлю увеличить въ почвѣ запасъ питательныхъ веществъ для растеній, то онъ долженъ позаботиться о томъ, чтобы навозъ возможно хорошо перегнилъ, такъ какъ только при полномъ перегниваніи навоза изъ него получаютъ питательныя вещества; сходно съ этимъ и при употребленіи навоза, для придачіи почвѣ прочнаго строенія необходимо, чтобы по возможности вся масса органическихъ веществъ, внесенныхъ въ почву, хорошо перегнила, потому что всѣ неперегнившія растительныя волокна, оставшіяся неизмѣненными, не дадутъ цементирующихъ веществъ и слѣдовательно, не принесутъ той пользы, какую отъ нихъ ожидали. Въ этомъ отношеніи употребленіе навоза для обѣихъ цѣлей требуетъ примѣненія одинаковыхъ средствъ: разница состоитъ въ томъ, что при употребленіи навоза для придачіи почвѣ прочнаго строенія выгоднѣе всего довести органическія вещества только до извѣстной степени разложенія, т.-е. до образованія изъ нихъ аморфныхъ перегнойныхъ веществъ; между тѣмъ при употребленіи навоза для увеличенія въ почвѣ количества питательныхъ веществъ выгоднѣе было бы, если бы навозъ разложился до конца, т.-е. до образованія изъ него однихъ минеральныхъ веществъ, — амміака, угольной кислоты и составныхъ частей растительной золы. Но хозяинъ не имѣетъ рѣшительно никакихъ средствъ для того, чтобы остановить разложеніе органическихъ веществъ почвы на извѣстной степени, и потому въ силу необходимости долженъ всегда примѣнять тѣ же самыя средства въ обоихъ случаяхъ. Только отъ состоянія почвы и отъ погоды всегда будетъ зависѣть то, что въ одномъ году будетъ достигнута по преимуществу одна изъ двухъ сказанныхъ цѣлей, тогда какъ въ другомъ году — другая. Если погода будетъ влажная и разложеніе органическихъ веществъ въ почвѣ будетъстрое, то навозъ большею частію можетъ разложиться до конца, и слѣдовательно, увеличить количество питательныхъ веществъ въ почвѣ, но незначительно измѣнить прочность ея строенія; въ другомъ году, напротивъ почти весь навозъ разложится только до извѣстной степени, и дастъ мало питательныхъ веществъ, но значительно увеличить прочность строенія почвы. Если бы хозяинъ обрабатывалъ почву такъ, чтобы навозъ разлагался не сильно (въ расчетѣ на сообщеніе прочнаго строенія почвѣ), то при сухой погодѣ навозъ можетъ почти совсѣмъ не разложиться, и тогда его при-

мѣнѣемъ ничего не будетъ достигнуто; поэтому, съ какою бы цѣлю не употреблялся навозъ, всѣ работы на пашнѣ должно производить такъ, какъ ведутся онѣ теперь при употребленіи навоза для увеличенія запаса питательныхъ веществъ въ почвѣ.

Въ настоящее время, по наблюденіямъ въ разныхъ мѣстахъ, у насъ въ черноземной полосѣ существуютъ, можно сказать, два типа задѣлки навоза: одни хозяева стараются по возможности хорошо спрятать навозъ въ землю, т.-е. достигнуть того, чтобы онъ рѣшительно весь былъ прикрытъ слоемъ пашни, и во многихъ мѣнѣяхъ дѣйствительно достигаютъ этого: впереди плуга бабы сгребаютъ навозъ граблями въ борозду, отваливаемый пластъ хорошо закрываетъ его и на поверхности пашни только изрѣдка, кое-гдѣ можно пайти небольшой клочекъ навоза. Въ другихъ случаяхъ такому полному прикрытію навоза не придаютъ особаго значенія; граблями въ борозды его не сгребаютъ, и не заботятся о такой пахотѣ, при которой навозъ заваливали бы пластами; въ подобныхъ хозяйствахъ на поверхности пашни можно найти если не половину, то по меньшей мѣрѣ третью часть вывезеннаго и разбитаго навоза. Не нужно думать, что такъ дѣлаютъ по небрежности: напротивъ, хозяева, практикующіе послѣдній способъ, намѣренно пренебрегаютъ первымъ, и считаютъ свой лучшимъ. Нужно замѣтить, что первый способъ примѣняется, какъ кажется, всегда при глубокой пахотѣ (не менѣе 4—5 вершковъ), а второй—при пахотѣ мелкой (2—3 вершковой).

Кромѣ разницы въ глубинѣ, есть разница и во времени запахивки; правильно смотрящіе на дѣло хозяева вообще считаютъ необходимымъ разбить навозъ тотчасъ же послѣ вывозки, и противъ этого не можетъ быть сдѣлано никакихъ возраженій (если навозъ вывозится лѣтомъ); но одни хозяева признаютъ существенно важнымъ запахивать навозъ сейчасъ же вслѣдъ за разбивкою его, другіе, напротивъ, говорятъ, что лучше дать разбитому навозу немного полежать и даже дать ему прорасти травой, и только послѣ этого его запахать.

Я полагаю, что въ пользу полнаго прикрытія навоза землею можетъ быть приведенъ одинъ только доводъ, — полезность его разложенія внутри почвы, а не на ея поверхности; но полезность эта, по моему мнѣнію, фиктивная. Есть такія почвы, которыя разрыхляются запахиваніемъ въ нихъ навоза, но чер-

поземъ не нуждается въ этомъ; если принять во вниманіе пушистость чернозема, проборонованнаго во-время, то пельзи не признаютъ, что еще большее разрыхленіе его было бы излишне, потому что въ нѣкоторыхъ случаяхъ можно сказать, что распушенный черноземъ черезъ-чуръ рыхлъ, по нѣтъ случаевъ, когда можно было бы сказать про него въ такомъ состояніи, что онъ недостаточно рыхлъ. Объ усиленіи вывѣтриванія минеральныхъ веществъ чернозема нѣтъ особенной надобности заботиться, да и помощь отъ запаханнаго навоза въ этомъ отношеніи едва ли была бы значительно больше, чѣмъ отъ навоза, разлагающагося на поверхности. При разложеніи навоза на поверхности почвы никакихъ потерь въ питательныхъ веществахъ тоже быть не можетъ. Въ концѣ-концовъ я, однимъ словомъ, не могу найти ничего такого, что могло бы принести особенную пользу чернозему отъ разложенія навоза подъ пахатнымъ слоемъ, а не на поверхности почвы; между тѣмъ вредъ отъ этого можетъ быть, и особенно въ тѣхъ случаяхъ не рѣдкихъ случаяхъ, когда навозъ сразу заваливаютъ 4—5 вершковымъ слоемъ земли: вредъ этотъ заключается въ черезчуръ медленномъ разложеніи навоза, или даже въ полномъ почти отсутствіи разложенія его въ массѣ сухой земли, что замѣчается опять-таки совсѣмъ не рѣдко.

Хозяева, не заботящіеся о полномъ прикрытіи навоза землею, прямо говорятъ, что они поступаютъ такъ для того, чтобы навозъ скорѣе перегнилъ: лежа на поверхности пашни, говорятъ они, навозъ, повидимому, не измѣняется; по это только такъ кажется, — на самомъ же дѣлѣ онъ становится совсѣмъ другимъ: передъ двоеніемъ каждая соломина легко растирается между пальцами въ порошокъ, и такой навозъ, будучи запаханъ, иногда уже черезъ нѣсколько дней исчезаетъ въ почвѣ, какъ будто бы его прежде совсѣмъ не было. Навозъ, запаханый въ глубину, напротивъ, до двоенія остается большею частію еще крѣпкимъ, и настоящее разложеніе его начинается только послѣ двоенія, когда оборотъ пласта съ запаханнымъ подъ нимъ навозомъ, приблизитъ его къ поверхности земли. Въ тѣхъ случаяхъ, когда послѣ плужнаго глубокаго взмета двоятъ сохами, навозъ такъ и остается въ глубинѣ и иногда не разлагается до слѣдующаго года. Со всѣмъ этимъ я не могу не согласиться, такъ какъ видѣлъ много фактовъ, подтверждающихъ сказанное, и даже наблюдалъ такіе факты: на-

возъ, положенный подъ озимь, не производилъ, какъ говорили, никакого увеличенія урожая; напротивъ, въ слѣдующемъ году, яровое на удобренной землѣ росло несравненно роскошнѣе, чѣмъ на неудобренной. Ясно, что навозъ началъ разлагаться только во второмъ году, а въ теченіе перваго года лежалъ въ почвѣ безъ пользы.

По моему мнѣнію, правы тѣ лица, которыя не сразу запахиваютъ навозъ послѣ его разбрасыванія, правы тѣ, которыя запахиваютъ навозъ мелко, и наконецъ тѣ, которыя не стараются во что бы то ни стало закрыть весь навозъ слоемъ земли; по моимъ наблюденіямъ, которыя можно подтвердить и разсужденіями а ргіогі, только на поверхности чернозема, или подъ незначительнымъ слоемъ его, разложеніе навоза происходитъ съ достаточною быстротою: подъ слоемъ земли верхка въ 3—4 навозъ разлагается уже весьма медленно, и иногда черезъ 2 — 3 года изъ земли выплываются клочья навоза, почти нисколько неизмѣненные.

Кромѣ всего сказаннаго, работы на удобренныхъ поляхъ должны удовлетворять только одному требованію — чтобы при боронованіи навозъ не стаскивался въ кучи, отчего дѣйствіе его было бы неравномѣрно. Если же борова отчасти вытащить навозъ на верхъ, то въ этомъ, по моему мнѣнію, никакой бѣды не будетъ. Но вообще нужно замѣтить, что если навозъ запахивать мелко или лежать на поверхности и если боронованіе производится не вскорѣ послѣ пахоты, то бороны навоза не стаскиваютъ въ большихъ количествахъ, потому что и солоmistый навозъ разбивается тогда бороною, такъ какъ онъ становится хрупкимъ, особенно если пройдутъ хотя не сильныя дожди, или когда бывають сильныя росы, при которыхъ навозъ на поверхности пашни разлагается очень быстро.

Для лучшаго перегниванія навоза необходима влажность; слѣдовательно тѣ приемы для обработки чернозема, которые направлены къ лучшему сохраненію влажности въ пахотномъ слое и которые мы указывали выше, должно примѣнять и при удобреніи полей навозомъ. Если навозъ съ перваго раза запахивается такъ, что часть его остается на поверхности, то особенныхъ работъ для смѣшиванія навоза съ пахотнымъ слоемъ не нужно. Минеральныя вещества, освобождающіяся изъ навоза при его гніеніи, распределяются въ почвѣ водою, и такое распредѣленіе ихъ несомнѣнно совершеннѣе того, какое можетъ быть достигнуто при

посредствѣ земледѣльческихъ орудій; орудія эти точно также не могутъ хорошо смѣшавать съ землею и тѣхъ органическихъ (перегнойныхъ) веществъ, которыя образуются изъ навоза при его гніеніи, потому что работа орудій слишкомъ груба для достиженія этой цѣли: орудія переваливаютъ землю цѣлыми массами и тѣснаго смѣшенія всѣхъ веществъ въ такихъ отвалаемыхъ массахъ ожидать невозможно. Тѣсное смѣшеніе съ почвою образовавшихся изъ навоза перегнойныхъ веществъ производится, какъ я думаю, мелкими животными, но для этого нужно, чтобы пахотный слой былъ влаженъ. Во влажномъ пахотномъ слоѣ, какъ я уже упоминалъ, при наблюденіяхъ постоянно встрѣчаются слѣды дѣятельности этихъ животныхъ; но замѣчательно, что во всѣхъ случаяхъ, которые изслѣдованы мною съ большою подробностью, дѣятельность животныхъ ограничилась только влажнымъ слоемъ пашни; чтобы найти ходы и экскременты этихъ животныхъ, необходимо снять верхній сухой слой земли, и только тогда эти слѣды дѣятельности гнѣздящихся въ почвѣ мелкихъ животныхъ обнаруживаются. Изъ этого видно, что и для тѣснаго смѣшенія вновь образующихся перегнойныхъ веществъ всего важнѣе сохранять влажность въ пахотномъ слоѣ.

Однимъ словомъ, на какую бы сторону дѣла мы ни обратили свое вниманіе, всюду мы находимъ сохраненіе влажности въ почвѣ первенствующимъ условіемъ, передъ которымъ далеко отходятъ на задній планъ всѣ другія, а потому только тѣ способы обработки чернозема заслуживаютъ предпочтенія, при которыхъ всего лучше сохраняется влага на почвѣ и притомъ не только въ пахотномъ слоѣ, но и въ слояхъ болѣе глубокихъ; при этомъ необходимо принять во вниманіе, что *время* представляетъ одинъ изъ важнѣйшихъ элементовъ, способствующихъ надлежащей подготовкѣ почвы, потому что, съ какою бы быстротою ни происходили химическіе процессы въ почвѣ, они не могутъ закончиться ранѣе опредѣленнаго срока, и чѣмъ этотъ срокъ больше, тѣмъ болѣе можно рассчитывать на хорошую подготовку почвы; вслѣдствіе этого наиболѣе важными являются такіе приемы обработки, которые сохраняютъ влагу въ почвѣ въ теченіе болѣе долгаго времени. Этотъ основной принципъ долженъ руководить всѣми дѣйствіями хозяина при обработкѣ и удобреніи чернозема.

VI.

Статья г. А. И. Умиссы (Записки Императорскаго общества сельскаго хозяйства южной Россіи. 1886. Апрель № 4), озаглавленная „Наблюденія надъ глубокою пахотою въ степяхъ“, и столь интересная по своему содержанію какъ для практическихъ хозяевъ, такъ и для меня, къ сожалѣнію была неизвѣстна мнѣ во время моихъ поѣздокъ; поэтому я не могъ произвести специальныхъ наблюденій для дальнѣйшей и, по словамъ самого г. Умиссы, необходимой провѣрки его заключеній. Тѣмъ не менѣе сказанное мною во всѣхъ предыдущихъ главахъ можетъ дать матеріаль для нѣкоторыхъ соображеній по поводу фактовъ, сообщенныхъ почтеннымъ хозяиномъ.

Прежде всего для устраненія недоразумѣній я считаю необходимымъ указать на нѣкоторыя объясненія г. Умиссы, съ которыми я никакъ не могу согласиться. Въ пользу глубокой пахоты (на 8 вершковъ) г. Умисса между прочимъ приводитъ фактъ такого рода: лѣтомъ 1884 года надъ его глубоко вспаханымъ полемъ прошелъ болѣе обильный дождь, чѣмъ надъ другими полями. „Впослѣдствіи прошло еще нѣсколько дождей и всякій разъ я замѣчалъ почти ту же разницу. Гдѣ причина?“ спрашиваетъ г. Умисса, и отвѣчаетъ: „Извѣстно, что для того, чтобы пошелъ дождь, пары должны сгуститься, а для сгущенія ихъ необходимо охлажденіе и влажность воздуха. Надъ моими полями стоялъ столбъ влажнаго воздуха, ибо запасъ влаги въ нихъ былъ великъ; надъ сосѣдними стоялъ столбъ болѣе сухаго, ибо запасъ влаги былъ малъ. Хотя дождь одинаково падалъ надъ моими и сосѣдними полями, но проходя надъ моими полями, тучи встрѣчали болѣе благоприятныя условія для сгущенія паровъ, и потому дождя упало больше. Вотъ единственное объясненіе, на которомъ можно остановиться. Но возможно ли, чтобы ничтожная площадь въ 200 десятинъ глубокой пахоты оказала подобное вліяніе? Лично я считаю это возможнымъ“, потому что и надъ балками, по наблюденіямъ г. Умиссы, чаще идутъ дожди, „надъ балкою же, какъ извѣстно, всегда стоитъ столбъ влажнаго охлажденнаго воздуха“. Но спрашивается, при какихъ же условіяхъ надъ какою бы то ни было поверхностью можетъ *стоять* столбъ воздуха? Это можетъ быть только при абсолютномъ безвѣтріи, но тогда и

тучь съ дождями не бываетъ; если же есть вѣтеръ, то влажный воздухъ съ тѣхъ поверхностей, откуда сильнѣе испаряется вода, быстро передвигается и паходится уже надъ другими поверхностями, замѣняясь воздухомъ сухимъ. Разница въ влажности воздуха можетъ быть замѣчена и замѣчается только у поверхности почвы, а не въ высокихъ слояхъ воздуха. Если дождь достигаетъ до поверхности почвы, то онъ самъ быстро сдѣлаетъ воздухъ влажнымъ повсюду и разница во влажности, можетъ быть существовавшая прежде, исчезнетъ при первыхъ же частыхъ капляхъ дождя.

Во-вторыхъ, если бы надъ глубокою пашнею былъ постоянно слой влажнаго воздуха, то это скорѣе говорило бы противъ глубокой пахоты, а не въ ея пользу, потому что главнѣйшая задача обработки земли состоитъ въ томъ, чтобы сохранить въ землѣ влажность, т.-е. устранить испареніе воды изъ почвы. Потеря воды изъ почвы испареніемъ всегда такъ велика, что поглощеніе парообразной воды изъ почвы всегда составляетъ только ничтожную долю испаренія, особенно въ мѣстахъ сухихъ. Поэтому, а также и по многимъ другимъ признакамъ, говорить о вліяніи глубокой пахоты на количество дождей пока преждевременно, — по меньшей мѣрѣ, потому что даже наблюденія съ дождемѣрами въ томъ видѣ, какъ они теперь производятся, не могутъ рѣшить этого вопроса.

Затѣмъ, г. Умисса указываетъ, что иногда хлѣба, начавшіе въ засуху желтѣть, дѣлаются при ясной погодѣ болѣе свѣжими, и что это всегда бываетъ въ тѣхъ случаяхъ, когда воздухъ дѣлается болѣе влажнымъ. Явленіе это песомнѣнно бываетъ, но г. Умисса объясняетъ его, по моему мнѣнію, неправильно; онъ говоритъ: „Явленіе это, какъ нельзя лучше, убѣдило меня въ вѣрности того, что глубоко взрыхленный черноземъ обладаетъ величайшею способностью поглощать пары изъ воздуха. И это понятно, если вспомнимъ, что *разогрѣтый и насыщенный парами воздухъ, проникая глубоко въ черноземъ, встрѣчаетъ тамъ холодъ, а потому пары тотчасъ выдѣляются съ (изъ?) него, ступаются и осаждаются внутри почвы, точно такъ какъ они осаждаются на дулѣ ружья, когда вы его изъ мороза внесете въ теплую комнату. Это свойство чернозема такъ велико, и такъ важно для нашихъ степей, что ради одного этого свойства хозяинъ долженъ позабыть о мелкой пахотѣ и навсегда ввести глубокую*“.

Упомянутое о дуль ружья может тотчас же указать на слабую сторону приведенного рассуждения. На дуль ружья может при данных условиях осесть роса, но она никак не может появиться *из* дуль, потому что, при нагревании ружья в комнате, часть холодного сухого воздуха мало-помалу выйдет из дула, если оно поставлено отверстием вверх, но не будет замещено теплым и влажным комнатным воздухом; между тем почтенный хозяин полагает, что разогретый и насыщенный парами воздух может глубоко проникать в холодные слои чернозема. Но что же заставить его входить в почву? Наблюдения г. Умиссы, вероятно, производились днем, а это период нагревания почвы и потому, стало быть, период *выхождения* воздуха из почвы; ночью же, в период вхождения воздуха в почву, воздух этот встречает на глубине слои почвы, более нагретые, чем он сам, а потому на отложение росы, да еще обильное, из атмосферного воздуха в почву рассчитывать никак нельзя. Освежение растений во влажном воздухе объясняется просто ослаблением испарения воды из их листьев. На этом объяснении г. Умиссы я остановился затѣм, чтобы снова показать, что для нас важнее всего *сохранить* в почве воду, т. е. по возможности уменьшить испарение воды из нея, но не рассчитывать на поглощение парообразной воды из атмосферного воздуха, тем более, что вода эта, как доказано точными опытами, не может поглощаться растениями из почвы; прямую пользу растениям приносить только попавшая в почву капельно жидкая вода.

Что касается других фактов, сообщенных в статье г. Умиссы, то нельзя не заметить, что наблюдения описаны им в слишком общих чертах: он везде сопоставляет величину урожая с глубиной пахоты, но нигде не указывает на качество последней. В своем последнем положении (в 10-м) в конце статьи он говорит, что необходимо после посева заборонать поле так, чтобы не было грудок; почва должна быть превращена в „сыпец“, но не „пыль“;— спрашивается, когда у него почва превращалась в такое состояние при глубокой пахотѣ и при пахотѣ мелкой? Если при первой поле не было глубистым, а при второй долго оставалось таким, то весьма вероятно, что хорошие урожаи на глубокой пахотѣ объясняются не глубиной ея, а

ея качествомъ. Что глубокая пахота г. Умиссы была хороша, во всякомъ случаѣ лучше мелкой, объ этомъ заставляютъ насъ догадываться слѣдующія соображенія. На 8 вершковъ г. Умиссы пахать *узкими* бороздами; при такой пахотѣ въ большинствѣ случаевъ (а можетъ быть и всегда) на верхъ выворачивается еще сырая земля, которая при пахотѣ узкими бороздами за плугомъ же крошится и можетъ быть даже распадается въ крупку, если на верхъ попадаетъ еще непаханный слой. Этимъ создается на верху слой, весьма благопріятный для удержанія въ почвѣ влаги, и потому въ пахотномъ слоѣ при подобныхъ обстоятельствахъ тотчасъ же начинается гніеніе и пашня хорошо готовится къ посѣву. При 4—5 вершковой пахотѣ въ плугѣ шли тѣ же 4 пары воловъ, какъ и при пахотѣ 8-вершковой; это заставляетъ думать, что при 4—5 вершковой пахотѣ пласты были шире, и слѣдовательно пахота была глыбистая. Спрашивается, когда уничтожались на ней глыбы, если онѣ были, и вообще—какъ велась обработка земли и въ какомъ состояніи была земля въ разное время до посѣва при томъ и другомъ способахъ?—Все это такіе вопросы, подробные отвѣты на которые безусловно необходимы для того, чтобы точнѣе оцѣнить факты, сообщенные почтеннымъ хозяиномъ въ его статьѣ.

При внимательномъ изученіи статьи г. Умиссы, во многихъ мѣстахъ ея можно найти подтвержденіе тому, что сказано мною въ предыдущей главѣ. Г. Умисса несомнѣнно наблюдалъ тотъ процессъ, который названъ у меня переходомъ дикихъ земель въ культурныя, и кромѣ того несомнѣнно, что по крайней мѣрѣ часть его полей находится (или находилась въ послѣдніе года) еще въ такомъ состояніи, что почва ихъ должна считаться дикою. Въ такихъ обстоятельствахъ глубокая 8-вершковая пахота можетъ играть совсѣмъ особенную роль,—она представляетъ средство (можетъ быть наиболѣе выгодное) для быстрого превращенія дикой земли въ культурную, такъ какъ, послѣ пахоты на 8 вершковъ, въ ту же осень и въ будущую весну начнется размягченіе 9-го, 10-го т. д. вершковъ, и при благопріятныхъ условіяхъ почва очень скоро можетъ размягчиться до такой глубины, что дальнѣйшее размягченіе ея сдѣлается уже нечувствительнымъ для растений. Если это такъ, то 8-вершковая пахота можетъ оказаться безусловно полезною только однажды, или напр. два раза, но затѣмъ уже не бу-

доть приносить ни малѣйшей пользы по сравненію съ пахотою мелкою; и если такое предположеніе оправдается, то изъ него будетъ слѣдовать, что глубокая пахота окажется безусловно полезною на земляхъ новыхъ, съ неразмягченными еще глубокими слоями, и будетъ бесполезна на земляхъ старопахотныхъ, у которыхъ и глубокіе слои сдѣлались уже мягкими. Это показываетъ, что продолженіе опытовъ г. Умиссы и сообщенія его о результатахъ, которые онъ будетъ получать, въ высокой степени важны; во всякомъ случаѣ предложеніе г. Умиссы пахать землю на 8 вершковъ черезъ каждые три года—пока еще не оправдано его опытами.

Точно также нѣкоторые другіе факты, сообщенные г. Умиссою, объяснены имъ безъ дальнѣйшихъ разсужденій слишкомъ уже просто, такъ что его объясненія противорѣчатъ иногда фактамъ, которые упоминаются въ другомъ мѣстѣ его статьи. Приведу слѣдующій примѣръ: „Управляющій сосѣдняго имѣнія взялъ въ аренду одну клѣтку цѣлины, вспахалъ ее необыкновенно глубоко и посѣялъ ленъ. Въ томъ же году я также сѣялъ ленъ, но на перелогѣ и пахалъ мелко. У меня ленъ вышелъ порядочный, а у него пропалъ совершенно. Пошло обсужденіе причинъ явленія и я, конечно, рѣшилъ, что ленъ не уродилъ потому, что была вывернута не вывѣтрившаяся подпочва“. Нѣсколькими же страницами ниже г. Умисса не соглашается съ совѣтомъ Розенберга Липинскаго, который предостерегаетъ отъ значительнаго углубленія пахоты сразу, такъ какъ у него послѣ такого углубленія нѣсколько лѣтъ подрядъ урожаи были ниже прежнихъ. Г. Умисса замѣчаетъ на это: „Но это было не на нашемъ черноземѣ. У насъ же я знаю такой опытъ: нѣсколько лѣтъ тому назадъ управляющій бешбоеракской экономіи, г. Гейне, человекъ съ обширными агрономическими знаніями, прошедшій высшую земледѣльческую школу за границей, передавалъ мнѣ, что онъ поднималъ твердое поле сразу на 8 вершковъ и урожай получился превосходный“. По моему мнѣнію, сущность дѣла въ обоихъ случаяхъ состоитъ не въ безплодіи или плодородіи почвы, а въ погодѣ даннаго лѣта. Г. Умисса и управляющій сосѣдняго съ нимъ имѣнія сѣяли ленъ, вѣроятно, въ сухое лѣто и получился лучший результатъ на пахотѣ болѣе мелкой; посѣвы г. Гейне производились вѣроятно во влажное лѣто и тогда глубокая пахота оказалась очень хорошею.

Первый опыт г. Умиссы, состоящий въ томъ, что на переложномъ полѣ онъ сваялъ почвенный слой и потомъ пахалъ подпочву, я объясняю иначе, чѣмъ онъ. По мнѣнію г. Умиссы, на подпочвѣ урожай былъ плохъ, потому что она была безплодна; я же думаю, что разница обуславливалась отсутствіемъ на подпочвѣ дернового слоя, который, будучи перевернутъ, превосходно сохраняетъ влагу въ подпахотномъ слоѣ. Есть факты, что на подпочвенномъ слоѣ безъ всякаго удобренія получается превосходная капуста, а это было бы совсѣмъ невозможно, если бы подпочва была неплодородна. У насъ на черноземѣ все дѣло состоитъ въ томъ, чтобы сберечь въ почвѣ влагу, и если это достигнуто, то за все остальное можно быть спокойнымъ.

Чтобы показать, какъ всесторонне значеніе влаги для черноземныхъ почвъ, полезно остановиться на разсмотрѣніи слѣдующаго обстоятельства.

Въ черноземной области, особенно въ болѣе южныхъ частяхъ ея, считаютъ необходимымъ задѣлывать сѣмена очень глубоко, такъ что заботливые и опытные хозяева совѣтуютъ иногда задѣлывать озимые посѣвы не мельче, какъ вершка на $1\frac{1}{2}$ — 2 и даже три; такая глубокая задѣлка сѣмянъ, даже съ точки зрѣнія лицъ ее рекомендующихъ, можетъ считаться только необходимымъ зломъ: она представляетъ средство противъ выдуванія посѣвовъ вѣтрами. Теоретически это до нѣкоторой степени не понятно и противорѣчитъ общеизвѣстному свойству чернозема, именно—его связности; въ самомъ дѣлѣ, подобные совѣты были бы вполне понятны, если бы они относились къ сыпучимъ песчанымъ почвамъ, у которыхъ не можетъ быть связи между отдѣльными частицами, но они странны по отношенію къ чернозему, способному образовывать плотные прочные комки, которые никакъ не могутъ поддаваться дѣйствию вѣтра. Нѣтъ сомнѣнія, что если бы нашлось средство противъ выдуванія посѣвовъ при болѣе мелкой задѣлкѣ сѣмянъ, то хозяева навѣрное не считали бы полезною такую глубокую задѣлку, которая рекомендуется многими лицами теперь.

По моему мнѣнію, весьма вѣроятно, что необходимость глубокой задѣлки, а слѣдовательно и выдуваніе посѣвовъ обуславливаются тѣмъ способомъ обработки чернозема, который практикуется теперь во многихъ хозяйствахъ; послѣ сказаннаго нами въ предыдущей главѣ это, я думаю, будетъ вполне понятно.

При глубокой пахотѣ, въ особенности при глубокомъ взметѣ, и почти неизбѣжной при этомъ глубистости пашни, послѣдняя, какъ мы указывали, обыкновенно въ очень короткій срокъ прожаривается сильно солнцемъ. Если затѣмъ такая пашня не будетъ проборонована тотчасъ же послѣ дождей, то глыбы на пашнѣ остаются и снова быстро высыхаютъ; вслѣдствіе всего этого глыбы часто остаются на пашнѣ долго и уничтожаются почти уже передъ посѣвомъ.

Въ предыдущей главѣ было указано, что отъ высушиванія нѣкоторыя свойства органическихъ перегнойныхъ веществъ сильно измѣняются, и въ числѣ ихъ сильно измѣняется способность органическихъ веществъ къ связыванію (цементированію) другихъ почвенныхъ частицъ, а вмѣстѣ съ тѣмъ та же способность сильно измѣняется и у глины, тѣсно смѣшанной въ черноземѣ съ органическими веществами. Когда послѣ высыханія глыбъ ихъ размочитъ дождь и пашня будетъ проборонована вслѣдъ за этимъ, то земля пахотнаго слоя дѣлается пушистою, причѣмъ связь между отдѣльными частицами бываетъ очень слаба. Чтобы въ черноземѣ могли вновь образоваться цементирующія вещества, необходимо извѣстное время, въ теченіе котораго должно произойти разложеніе органическихъ веществъ почвы и образованіе свѣжихъ перегнойныхъ веществъ, т. е. еще не подвергавшихся высушиванію. Въ тѣхъ случаяхъ, когда почва остается долго комковатою и дѣлается пушистою уже передъ посѣвомъ, — сѣмена попадаютъ въ пушистую землю, потому что въ очень короткій срокъ въ пахотномъ слоѣ не успѣютъ образоваться цементирующія вещества; а изъ земли пушистой, у которой связь между отдѣльными частицами крайне слаба, выдуваніе всходовъ можетъ происходить безъ особенныхъ затрудненій, и при такой почвѣ необходима глубокая задѣлка сѣмянъ.

Чтобы избѣжать этого, слѣдуетъ или не давать, если это возможно, пахотному слою высыхать, чтобы не было потомъ надобности и даже возможности привести его въ пушистое состояніе, или же, если пахотный слой сухъ и глыбистъ, — разбить глыбы и слѣдовательно привести почву въ пушистое состояніе какъ можно раньше, и тѣмъ вызвать въ ней усиленное разложеніе органическихъ веществъ. Тогда въ пахотномъ слоѣ вновь образуются цементирующія перегнойныя вещества еще до посѣва, и если почва передъ посѣвомъ хорошо

слежится, то сѣмена будутъ закрыты мелко комковатою землею, и комки пахотнаго слоя будутъ прочны, а слѣдовательно и выдуваніе посѣвовъ изъ такой земли будетъ уже не легко.

Если разсмотрѣть теперь вопросъ такого рода: — признавая, что выдуваніе посѣвовъ дѣйствительно зависить отъ указанныхъ мною причинъ, должны ли мы для предупрежденія его пахать землю глубоко или же мелко, — то, я полагаю, едва ли можно будетъ отрицать бѣдшую полезность мелкой пахоты. Въ самомъ дѣлѣ, наибольшее и первое зло въ этомъ, какъ и въ другихъ разсмотрѣнныхъ нами случаяхъ, заключается въ существованіи на пашнѣ большихъ глыбъ, а величина ихъ возрастаетъ съ увеличеніемъ глубины пахоты. Предположивши, что рядомъ, при совершенно одинаковыхъ условіяхъ, у насъ будутъ глубокая и мелкая пахоты, мы безъ затрудненій признаемъ, что для промачиванія нетолстыхъ глыбъ при мелкой пахотѣ можетъ быть достаточнымъ и небольшой дождь, тогда какъ для полного промачиванія большихъ глыбъ на глубокой пахотѣ необходимъ обильный и — что еще важнѣе — продолжительный дождь, а такіе дожди въ черноземной области вообще не часты. Если не будетъ такого дождя, то на глубокой пахотѣ глыбы долго нельзя будетъ разбить, потому что при неполномъ промачиваніи ихъ борова можетъ сбить съ нихъ только намокшій поверхностный слой, а потому для уничтоженія всѣхъ глыбъ является необходимымъ многократное боронованіе черезъ нѣкоторые промежутки времени. Вслѣдствіе этого въ пахотныхъ слояхъ мелкомъ и глубокомъ будетъ значительная разница въ пользу перваго: на немъ глыбы будутъ давно уже разбиты всѣ, тогда какъ на глубокой пахотѣ ихъ много останется; въ первомъ будутъ происходить уже усиленные химическіе процессы, во второмъ ихъ быть не можетъ, потому что глыбы не только сами быстро высыхаютъ, но, будучи плотнѣе окружающей ихъ рыхлой земли, и изъ нея будутъ высасывать воду и испарять ее; такимъ образомъ крупные комки на пашнѣ являются зломъ многостороннимъ, и потому, въ большинствѣ случаевъ конечно, глубокая пахота — главное условіе ихъ образованія на пашнѣ — вѣроятно не можетъ дать такихъ же благоприятныхъ результатовъ, какъ пахота болѣе мелкая.

VII.

Въ настоящей, заключительной главѣ я постараюсь, на основаніи всего вышесказаннаго, сообщить рядъ главнѣйшихъ правилъ, которыми, по моему мнѣнію, слѣдуетъ руководствоваться при обработкѣ чернозема въ сухихъ мѣстностяхъ; считаю наиболѣе удобнымъ выразить ихъ въ видѣ краткихъ положеній съ необходимыми поясненіями къ нимъ, тоже по возможности краткими:

1) Если паровое поле обрабатывается съ осени (черный парь), то, по моему мнѣнію, пѣтъ никакой надобности пахать его глубоко. Въ противномъ случаѣ запаханныя органическія вещества не перегніютъ, а можетъ быть даже и не начнутъ гнить съ осени. Весною это поле необходимо пробороновать при первой возможности, потому что разрыхленіе поверхности пашни и уничтоженіе на ней неровностей представляютъ лучшія средства для сохраненія влаги въ пахотномъ слоѣ.

2) Если парь поднимается весною и лѣтомъ, то при этомъ могутъ быть три случая: а) земля можетъ быть выскошею голько до незначительной глубины, такъ что даже и при неглубокой пахотѣ на поверхность выворачивается сырой слой; б) земля суха до порядочной глубины, такъ что плугъ взламываетъ только сухую землю; в) при сухомъ значительномъ слоѣ верхняя часть его можетъ быть сыра. Очевидно, что этотъ послѣдній случай можетъ быть только послѣ дождей.

Въ первомъ изъ указанныхъ случаевъ я считаю наиболѣе выгоднымъ пускать бороны тотчасъ же за плугами или сохами, и притомъ бороны такой тяжести, или такого устройства, чтобы ими разбивать крупные комья на пашнѣ. При этомъ наиболѣе важно добиться того, чтобы поверхностный слой пашни былъ разбитъ и выровненъ, и если при этомъ въ пашнѣ останутся большіе комки, то не будетъ особеннаго вреда, если они будутъ закрыты рыхлою землею, потому что такая земля будетъ хорошимъ покровомъ для нижнихъ слоевъ пашни и для подпахотнаго слоя. Влага изъ послѣдняго не будетъ теряться, а комки пахотнаго слоя подъ рыхлою землею сами собою размякнутъ и потомъ будутъ разбиваться безъ затрудненій.

Во второмъ случаѣ пахота должна быть такова, чтобы въ пахотномъ слоѣ было возможно меньше большихъ глыбъ: устраи-

неніе чрезмѣрно глубокой пахоты и пахота возможно узкими бороздами представляютъ лучшія средства для достиженія сказанной цѣли. Если, не смотря на все это, пашня будетъ глыбиста, то ее необходимо бороновать послѣ каждаго дождя: если дождь будетъ такъ силенъ и продолжителенъ, что комья насквозь промокнутъ, то достаточно однократная бороньба не тяжелыми боронами, если же комья будутъ промокать не вполне, то разбить ихъ можно только въ два—три раза. Но во всякомъ случаѣ разбить глыбы и сдѣлать поверхность пашни ровною и рыхлою необходимо какъ можно раньше, потому что подготовка земли (химическіе процессы въ ней) начнется только послѣ этого.

Въ третьемъ случаѣ возможна и большая глубина пахоты, если борозды будутъ не широки. Поверхностный сырой слой земли, заворачиваясь внутрь, будетъ хорошо разбиваться и образуетъ хорошій покровъ для подпахатнаго слоя, который такимъ образомъ будетъ предохраненъ отъ высыханія. Вывороченная на поверхность сухая земля будетъ отчасти глыбиста, и для уничтоженія на ней глыбъ нужно руководствоваться тѣми же правилами, какъ и во второмъ случаѣ.

Такимъ образомъ во всѣхъ трехъ случаяхъ первая забота хозяина должна заключаться въ томъ, чтобы какъ можно скорѣе образовать на пашнѣ ровный и рыхлый слой, по крайней мѣрѣ на поверхности, если нельзя добиться разрыхленія всего пахотнаго слоя.

Все только-что сказанное нами само собою приводитъ къ заключенію, что невозможно съ точностью указать, сколько разъ, во сколько слѣдовъ и какими боронами слѣдуетъ обрабатывать поднятый паръ: все это опредѣляется состояніемъ пашни, которое въ свою очередь зависитъ отъ того, будутъ ли дожди и на сколько они будутъ сильны и продолжительны. Если на пашнѣ глыбъ не было, или когда удастся скоро разбить ихъ, то въ распушенной и вообще въ рыхлой землѣ сорныя травы прорастаютъ хорошо и дружно, и необходимость истребленія ихъ опредѣляетъ необходимость боронованія пахоты. Но одно боронованіе никогда не можетъ истребить всѣхъ травъ: борона вытаскиваетъ на верхъ и легко истребляетъ молодые ростки сорныхъ травъ, происходящіе изъ сѣмянъ; что же касается травъ многолѣтнихъ, то онѣ въ значительномъ количествѣ остаются живыми послѣ взмета, укореняются вновь

и оправляются такимъ образомъ. Въ особенности сильною живучестью отличаются: пырей (*Triticum repens*), вьюнокъ полевой или березка (*Convolvulus arvensis*) и льнянка (*Linaria vulgaris*), но кромѣ этихъ, главныхъ и всеобщихъ, мѣстами бывають въ большомъ количествѣ и другія, изъ которыхъ по обширности распространенія и многочисленности особенно замѣчательны виды полыни (*Artemisia*). Для уничтоженія этихъ травъ необходимо двоеніе пара. Во многихъ случаяхъ несомнѣнно, что двоеніе представляетъ только зло, необходимое для устраненія зла еще большаго, т.-е. сорныхъ травъ; если бы не было послѣднихъ, то лучше было бы не двоить пашню, потому что въ пушистомъ состояніи она и безъ того необыкновенно мягка и нуждается скорѣе въ уплотненіи, а не въ разрѣшеніи.

При особенной рыхлости распушеннаго чернозема необходимо дать ему хорошо слежаться передъ посѣвомъ, а потому чѣмъ раньше (не выходя конечно изъ извѣстныхъ предѣловъ) будетъ двойка, тѣмъ лучше. Поэтому распушенный боронованіемъ взметъ во многихъ случаяхъ полезно укатывать: этимъ ускорено будетъ прорастаніе травъ, и вмѣстѣ съ тѣмъ прорастаніе ихъ будетъ болѣе дружно, а потому и истребленіе болѣе совершенно. Двоеніе глыбистыхъ пашень я считаю положительнымъ бесполезнымъ по причинамъ, которыя уже указаны были выше.

Двоеніе на большую глубину сравнительно съ прежнею пахотою можетъ быть полезно только при дождяхъ, т.-е. когда поверхность пашни сыра. Въ противномъ случаѣ заворачиваніе внизъ сухой земли и выворачиваніе снизу земли сырой, причѣмъ неизбѣжно ея высыханіе, едва ли могутъ быть оправданы чѣмъ-либо. Во многихъ случаяхъ можетъ принести наибольшую пользу двоеніе болѣе мелкое, чѣмъ первая пахота; и это, по всей вѣроятности, справедливо для всѣхъ случаевъ, когда двоеніе производится въ сухую погоду, и когда нижній слой пахоты не только влаженъ, но и рыхлъ. Такъ какъ при двоеніи приходится истреблять по преимуществу многолѣтнія травы, то почти всегда необходимо пускать бороны вслѣдъ за пахотою, чтобы вытащить подрѣзанныя травы и корни ихъ на поверхность и даже совсѣмъ стащить ихъ съ поля: въ противномъ случаѣ многія изъ нихъ могутъ укорениться и опять засорить поле.

При осмотрѣ разныхъ хозяйствъ, только въ одномъ изъ нихъ я видѣлъ паровое поле, обработанное съ предварительнымъ лущеніемъ, именно на Маринской фермѣ близъ Саратова, и состояніе земли на этомъ полѣ было такъ хорошо, что еще только въ двухъ—трехъ хозяйствахъ оно было такимъ же. И въ самомъ дѣлѣ, предварительное лущеніе для пашихъ черноземныхъ мѣстностей важнѣе, можетъ быть, чѣмъ для какихъ-либо другихъ. Работа при лущеніи не трудна и слѣдовательно можетъ быть произведена быстро: если поле луцится рано, то образующійся на поверхности мелкій рыхлый слой не только предохраняетъ почву отъ высыханія, но даже способствуетъ тому, что верхніе слои ея дѣлаются влажнѣе и мягче вслѣдствіе капиллярнаго всасыванія воды изъ глубокихъ слоевъ; однолѣтнія сорныя травы при лущеніи очень основательно истребляются, и даже для истребленія многолѣтнихъ травъ съ корневищами и корневою порослью лущеніе представляетъ, какъ кажется, лучшее средство. Вслѣдствіе этого поле, предварительно подвергнутое лущенію, папнется потомъ несравненно легче и слѣдовательно скорѣе; земля на немъ, будучи влажною, хорошо крошится при пахотѣ, а если на пашиѣ отъ плуга остаются глыбы, то, пустивши тотчасъ же за плугомъ бороны, безъ особыхъ хлопотъ можно уничтожить эти глыбы и затѣмъ продолжать обработку обычнымъ порядкомъ; часто послѣ лущенія двоеніе будетъ излишне, такъ какъ почва и отъ одной пахоты разрыхляется превосходно.

Предварительное лущеніе представляетъ выгоды еще и въ другомъ отношеніи, и выгоды эти не малы. Въ одной изъ предыдущихъ главъ мы видѣли, что слѣдуетъ придавать важное значеніе прочности строенія почвы, и что для увеличенія ея совѣтуютъ даже употреблять особыя мѣры. При лущеніи, въ особенности если оно производится рано, почва не высыхаетъ, и слѣдовательно цементирующія органическія вещества въ ней не теряютъ своихъ свойствъ. При пахотѣ послѣ лущенія можно избѣгать глыбистаго состоянія земли на пашиѣ, отчего влага въ землѣ сохранится, а слѣдовательно будетъ сохранена и цементирующая способность органическихъ веществъ; хозяинъ стало бытъ не будетъ вынужденъ употреблять какія-либо особенныя мѣры для возвращенія органическимъ веществамъ этой способности, а это весьма важно: возвратъ утраченнаго всегда

соединенъ съ рискомъ, въ особенности когда погода неблагопріятна.

Для черноземныхъ почвъ, какъ я уже говорилъ въ своихъ первыхъ статьяхъ, запасъ зимней влаги болѣе важенъ, чѣмъ напр. для почвъ Западной Европы или вообще для мѣстностей съ болѣе влажнымъ климатомъ; поэтому въ черноземныхъ мѣстностяхъ особенно важны всѣ мѣры, способствующія поглощенію воды почвами осенью и весною, и слѣдовательно осенняя пахота полей, какъ паровыхъ, такъ и яровыхъ, должна считаться обязательною по возможности. Хозяева, имѣющіе у себя черный паръ, всѣ согласно между собою говорятъ, что на черномъ пару безъ удобренія получаютъ такіе же урожаи, какъ на зеленомъ пару при удобреніи навозомъ. Помимо болѣе совершеннаго истребленія сорныхъ травъ на черномъ пару, такой результатъ можетъ быть объясненъ только большимъ содержаніемъ влаги въ землѣ при этомъ способѣ обработки; сорныя травы можно истребить хорошо и на зеленомъ пару, но никогда и никакими мѣрами нельзя достигнуть того, чтобы при этомъ парѣ въ почвѣ содержалось столько же воды, какъ при черномъ парѣ. Не слѣдуетъ думать, что только глубокая осенняя пахота можетъ принести пользу, — напротивъ, земля прекрасно поглощаетъ воду и при мелкой пахотѣ; глубокая пахота, какъ я уже говорилъ, даже не хороша, потому что при ней подрѣзанныя сорныя травы плохо перегниваютъ. Поэтому, имѣя возможность пахать паръ съ осени, хозяинъ долженъ остановиться на такой глубинѣ пахоты, которая дозволила бы ему вспахать по возможности всѣ поля. Будучи потомъ проронены весною при первой возможности, поля эти сохраняютъ въ себѣ огромные запасы воды, и хозяинъ тогда будетъ въ значительной степени независимъ отъ погоды: пусть только онъ не выворачиваетъ безъ нужды сырой земли на верхъ, не заворачиваетъ сухой земли въ глубину и поддерживаетъ верхній слой пахоты въ рыхломъ состояніи: черноземъ — такая богатая почва, что все остальное сдѣлается въ немъ само собою.

СТАТЬЯ ТРЕТЬЯ.

I.

Вопросъ объ обработкѣ черноземныхъ почвъ—вопросъ сложный, распадающійся на нѣсколько другихъ, и нельзя думать, чтобы всѣ они могли быть сразу разъяснены окончательно. По этой причинѣ мнѣ приходится обратить вниманіе читателей на нѣкоторыя частности этого вопроса, недостаточно разсмотрѣнныя въ моихъ прежнихъ статьяхъ. Статьи г. М. Г. — „Замѣтки по земледѣлію (изъ херсонской губ.)“, затѣмъ г. Е. Б. — „По вопросу объ обработкѣ почвъ на югѣ Россіи“, и наконецъ г. Ходасевича — „Къ вопросу объ истребленіи сорныхъ травъ на поляхъ южной Россіи“ („Земл. Газета“ 1887 г., №№ 13, 14, 21 и 27) затрогиваютъ и разсматриваютъ вопросъ о томъ, какъ слѣдуетъ обращаться съ почвою на югѣ Россіи, чтобы культурныя растенія возможно меньше страдали отъ сорныхъ травъ. Хотя въ моихъ статьяхъ предыдущаго года говорилось объ этомъ, но недостаточно и только мимоходомъ; главною моею цѣлью былъ вопросъ о глубинѣ пахоты и о механическомъ состояніи почвы при разныхъ способахъ обработки. Въ перечисленныхъ выше статьяхъ „Земледѣльской Газеты“ ставится на первый планъ вопросъ о сорныхъ травахъ и ихъ истребленіи, и всякій, мало-мальски знакомый съ югомъ, согласится, что вопросъ этотъ весьма важенъ и заслуживаетъ очень серьезнаго вниманія.

Останавливаясь на разсмотрѣнни вреда отъ сорныхъ травъ вообще, я приведу прежде всего слова Вольни, сказанныя имъ по поводу его изслѣдованій надъ вліяніемъ сорныхъ травъ на культурныя растенія. Размѣръ вреда отъ сорныхъ травъ „зависитъ какъ отъ природы и количества сорныхъ растеній, говоритъ онъ, такъ и отъ силы ихъ развитія и развитія отдѣльныхъ органовъ ихъ, а также и отъ густоты культурныхъ растеній. Во всякомъ случаѣ, производительность послѣднихъ подавляется сорными травами и большею частію въ такомъ размѣрѣ, о которомъ въ практикѣ обыкновенно совсѣмъ не имѣютъ правильнаго представленія“.

Чтобы убѣдиться въ справедливости этихъ словъ, доста-

точно просмотрѣть слѣдующія цифры, полученные Вольни при помощи точныхъ опытовъ, организованныхъ такъ: на двухъ участкахъ, расположенныхъ рядомъ и совершенно одинаковыхъ по качеству почвы и ея обработкѣ, воздѣлывались культурныя растенія; во время ихъ роста на одномъ участкѣ сорныя травы выпалывались, а на другомъ оставлялись. Урожай полученъ, между прочимъ, слѣдующіе:

	Съ сорными травами.	Безъ сорныхъ травъ.
Яровая рожь (зерно)	180	528
Кукуруза (зерно).	324	2,973
Картофель	4,400	13,275
Свекловица 1883 г.	2,073	34,360
Тоже 1884 „	22	20,100

Сорныя травы при опытахъ были слѣдующія: *Sonchus oleraceus* (молочайный осотъ огородный), *Chenopodium album* (лебеда), *Euphorbia Helioscopia* (молочай), *Polygonum lapatifolium* (дикая гречиха), *Senecio vulgaris* (обыкновенный крестовикъ), *Viola tricolor* (анютины глазки) и проч. Травы эти, по сравненію съ тѣми, которыя разрастаются у насъ на югѣ, можно признать еще не слишкомъ обременительными, и однако же онѣ уменьшили урожай ржи и картофеля втрое, а урожай свекловицы и кукурузы во много разъ.

Изслѣдуя почву на участкахъ съ сорными травами и безъ нихъ, Вольни нашель, что сорныя травы понижаютъ температуру почвы и вмѣстѣ съ тѣмъ способствуютъ болѣшему ея высыханію. Такимъ образомъ найдено было:

	Средняя температура почвы:		Средняя влажность почвы:	
	Съ травами.	Безъ травъ.	Съ травами.	Безъ травъ.
Свекловица	17,5°/о	21,5°/о	20,6°/о	23,1°/о
Кукуруза	18,4 „	20,8 „	20,6 „	22,2 „
Картофель.	17,9 „	20,6 „	19,6 „	22,4 „

При болѣе низкой температурѣ, соединенной съ меньшею влажностью почвы, разложеніе въ ней органическихъ веществъ и вообще подготовка питательныхъ веществъ для растеній во время роста ихъ въ значительной степени ослабляются; кромѣ того, питательными веществами почвы пользуются не одни культурныя растенія, но въ большемъ размѣрѣ и сорныя травы, которыя, кромѣ того, понижаютъ производительность культурныхъ растеній, затѣняя ихъ. Если все это принять въ рас-

четь, то не покажется нисколько удивительнымъ, что даже въ хорошее лѣто, когда можно было бы ожидать прекраснаго урожая, вслѣдствіе разростанія сорныхъ травъ получается на самомъ дѣлѣ въ херсонской губ., по словамъ г. М. Г., не болѣе одной четверти пшеницы съ десятины, да и этотъ ничтожный урожай приходится подвергать усиленной очисткѣ, для удаленія изъ него сѣмянъ сорныхъ травъ.

Нужно замѣтить, что для нашего юга вопросъ объ истребленіи сорныхъ травъ имѣетъ по многимъ причинамъ болѣе важное значеніе, чѣмъ для западной Европы. Одна изъ причинъ этого есть состояніе нашихъ полей вообще, или, по крайней мѣрѣ, въ большинствѣ случаевъ. Это очень хорошо разъяснено г. М. Г. въ 13 № „Землед. Газеты“ настоящаго года. Онъ указалъ на то, что прежде земля пахалась не долго и затѣмъ на много лѣтъ оставлялась въ залежь, „до тѣхъ поръ, пока не приобрѣтала свойствъ цѣлины; такимъ образомъ она и очищалась отъ сорныхъ травъ, и въ ней естественнымъ образомъ возстановлялись производительныя силы“. Далѣе: „Такъ какъ прежде поле было подъ обработкой 5—6 лѣтъ и отдыхало болѣе 15 лѣтъ, а теперь на немъ сѣютъ хлѣбъ подъ рядъ 15 и болѣе лѣтъ, а отдыхъ ему дается едва на пять-шесть лѣтъ, то отъ такого продолжительнаго воздѣлыванія хлѣбовъ на одномъ и томъ же мѣстѣ возникли и соотвѣтствующія печальныя послѣдствія: поле до того истощается и засоряется посторонними растеніями, что воздѣлываемаго зерна получается очень мало. Сорныя травы глушатъ его отъ самаго посѣва до конца роста, и даже въ благопріятные годы получаютъ ничтожные урожаи“. Прибавимъ къ этому, что, оставляя землю безъ воздѣлыванія лѣтъ 5—6, мы тѣмъ самымъ не только не уничтожаемъ сорныхъ травъ на данномъ участкѣ, но и способствуемъ ихъ размноженію на участкахъ сосѣднихъ. При долготнѣй залежи поле черезъ нѣсколько лѣтъ покрывается особою растительностью, сѣмена которой неспособны разлетаться на далекія разстоянія, и тогда залежь не опасна болѣе для сосѣднихъ участковъ; если залежи будутъ только молодыя, то на нихъ преобладаютъ бурьянистыя растенія, сѣмена которыхъ разносятся очень далеко во всѣ стороны и засоряютъ окружающія поля. У западно-европейскихъ хозяевъ такихъ рассадниковъ сорныхъ травъ, какъ наши молодыя залежи, совсѣмъ нѣтъ, и имъ приходится бороться только съ тѣмъ, что

вырастаетъ на данномъ участкѣ, а не на сосѣднихъ, а потому и борьба является болѣе легкою. Общее культурное состояніе страны является однимъ изъ могущественныхъ средствъ для уничтоженія сорныхъ травъ.

Затѣмъ, сорные травы для насъ особенно опасны потому, что мы, по сравненію съ западными хозяевами, должны болѣе дорожить запасомъ влаги въ почвѣ, а между тѣмъ сорные травы являются ея потребителями и берутъ то, что назначено для культурныхъ растеній; какая польза, спрашивается, будетъ оттого, что мы приведемъ почву обработкою въ прекрасное механическое состояніе, способствующее сохраненію почвенной влажности, а сорные травы истреблены не будутъ: большая влажность почвы только поможетъ разрастанію сорныхъ травъ, и для растеній культурныхъ не только не останется влаги, но они еще будутъ заглушены сорною растительностью.

Практикою южныхъ хозяевъ выработано непреложное правило— высевать сѣмячъ меньше, чѣмъ въ мѣстностяхъ сѣверныхъ. Правило это, между прочимъ, подтверждается слѣдующими соображеніями: въ сухіе годы на южныхъ почвахъ частые посѣвы легко выгорали бы, потому что ограниченный запасъ почвенной влажности недостаточенъ для питанія очень большого числа растеній; въ годы влажные, при очень сильномъ развитіи густо посѣянныхъ растеній на плодородныхъ южныхъ почвахъ, они неизбѣжно полегали бы; такимъ образомъ посѣвъ рѣдкій является болѣе надежнымъ во всякомъ случаѣ; но при немъ сорные травы могутъ разрастаться лучше, чѣмъ при посѣвѣ густомъ, а потому предварительное истребленіе сорныхъ травъ во время обработки для южныхъ хозяйствъ болѣе необходимо, чѣмъ гдѣ-либо.

Чтобы борьба съ сорными травами была успѣшна, необходимо имѣть точныя свѣдѣнія объ особенностяхъ жизни по крайней мѣрѣ главнѣйшихъ изъ нихъ; безъ этого условія, желая истребить нѣкоторыя сорныя растенія, мы будемъ въ иныхъ случаяхъ только способствовать ихъ разрастанію, и вообще ничѣмъ не будемъ гарантированы отъ серьезныхъ промаховъ. Между тѣмъ у многихъ нашихъ хозяевъ имѣются только смутныя представленія о жизни сорныхъ травъ, такъ что во многихъ случаяхъ ими для истребленія травъ многолѣтнихъ предлагаются такія мѣры, которыя пригодны только для уничтоженія однолѣтнихъ растеній. Въ настоящей статьѣ я полагаю

указать на особенности въ размноженіи и разрастаніи важнѣйшихъ по своему значенію сорныхъ травъ. Свѣдѣнія объ этомъ уже имѣются на страницахъ этого журнала въ статьяхъ бывшаго профессора лѣсного института Карельщикова; по статьѣ его напечатаны болѣе 20 лѣтъ тому назадъ, и потому мало, повидимому, извѣстны теперешнимъ читателямъ журнала. Кромѣ того, въ статьяхъ этихъ излагаются способы размноженія сорныхъ травъ большею частью безъ связи съ практическими способами для ихъ истребленія. Наконецъ, въ послѣднее время появились новыя наблюденія надъ сорными травами, заслуживающія полного вниманія. Въ виду всего этого я полагаю, что связанное изложеніе всѣхъ этихъ свѣдѣній будетъ не бесполезно, тѣмъ болѣе, что мнѣ самому, при моихъ поѣздкахъ по Россіи, пришлось наблюдать не мало интересныхъ фактовъ относительно жизни сорныхъ травъ, ихъ разрастанія и истребленія.

II.

Приступая къ разсмотрѣнію того, при помощи какихъ приѣмовъ всего легче истребить сорныя травы, необходимо послѣднія классифицировать; классификація эта, конечно, не будетъ ботаническая, такъ какъ намъ всего важнѣе причислить къ одинаковымъ группамъ тѣ травы, для уничтоженія которыхъ требуются одинаковыя средства. Придерживаясь этого, всѣ извѣстные наблюдатели надъ сорными травами дѣлятъ ихъ на однолѣтнія (причисляя къ нимъ и двухлѣтнія) и многолѣтнія; точно также поступимъ и мы; затѣмъ, какъ тѣ, такъ и другія растенія необходимо раздѣлить на меньшія группы, сообразуясь съ особенностями ихъ развитія и размноженія.

Останавливаясь сперва на разсмотрѣніи многолѣтнихъ травъ, мы раздѣлимъ ихъ тоже на двѣ группы: однѣ изъ нихъ разрастаются и размножаются главнымъ образомъ отъ сѣмянъ и, разъ занявши одно мѣсто, остаются на немъ всю свою жизнь; другія разрастаются при помощи корней и подземныхъ стеблей (корневищъ).

Къ послѣдней группѣ относятся, напр., пырей (*Triticum repens*), чаполочь (*Hierochloa borealis*), безостный костеръ (*Bromus inermis*), разрастаніе которыхъ при посредствѣ ползучихъ подземныхъ стеблей достаточно извѣстно хозяевамъ чернозем-

ной области. Менѣе извѣстно имъ, что сюда же относятся, напр., обыкновенный тысячелиственникъ (*Achillea millefolium*), дикая рябинка (*Tanacetum vulgare*), нѣкоторые виды крестовника (*Senecio*) и др. Для истребленія пырея лучшимъ средствомъ до сихъ поръ оказалось лущеніе почвы, какъ по способу Розенберга-Липинскаго, такъ и по способу, предложенному г. Левицкимъ; очевидно, что и для истребленія другихъ травъ съ такимъ же способомъ разрастанія, какъ у пырея, должны примѣняться тѣже самыя средства.

Къ той же группѣ растеній должны быть отнесены и такія, у которыхъ новые подземные стебли образуются не на корневищахъ, а на корняхъ; это будутъ травы, разрастающіяся отъ прибавочныхъ почекъ на корняхъ, образующія корневую поросль. Къ числу ихъ относятся: осоть обыкновенный или бодякъ (*Cirsium arvense*), осоть молочайный (*Sonchus arvensis*), девясилъ (*Inula britannica*), живучка (*Ajuga genevensis*), льнянка (*Linaria vulgaris*), птичій щавель (*Rumex acetosella*), березка (*Convolvulus arvensis*) и др.

Такъ какъ способъ размноженія этихъ растеній, повидимому, мало извѣстенъ нашимъ хозяевамъ, то я опишу болѣе подробно, для примѣра, два изъ этихъ растеній, именно осоть и березку, основываясь на статьяхъ Карельщикова, въ свою очередь основанныхъ отчасти на наблюденіяхъ Ирмиша, отчасти на его собственныхъ, и буду пользоваться кромѣ того изслѣдованіями Нильсена (въ Даніи).

Осотъ, по словамъ всѣхъ наблюдателей, рѣдко размножается сѣменами; на огромныхъ протяженіяхъ осотъ иногда бываетъ совершенно безплодный, и нужно замѣтить, что вообще растенія съ обильною корневою порослью рѣдко размножаются отъ сѣмянъ, вѣроятно потому, что образованіе корневой поросли, развивающейся вообще очень быстро, потребляетъ большое количество питательныхъ веществъ, такъ что на развитіе сѣмянъ ихъ остается недостаточное количество. Когда хорошо развитое сѣмя осота попадетъ въ землю, то изъ него въ первый годъ вырастаетъ одинъ только небольшой стебель, къ осени умирающій. Но главный корень остается живымъ, и на будущую весну изъ него появляется обыкновенно уже много стеблей. Осотъ „способеяъ образовать поросль на главномъ корнѣ, который идетъ у него въ вертикальномъ направленіи довольно глубоко. Но главная масса поросли образуется на

горизонтальныхъ шнуряхъ, выходящихъ изъ его корня на разной высотѣ. Уже въ то время, когда молодой бодякъ (осоть) имѣетъ корешокъ не толще вороньяго пера, онъ пускаетъ боковые корешки, протягивающіеся въ землѣ, какъ бѣлыя палочки, на большое разстояніе. Сначала они выходятъ подъ сѣмянодолями, а потомъ на всемъ протяженіи подземной части бодяка (осота). Въ это время почки образуются въ большомъ количествѣ, какъ на главномъ корпѣ, такъ и на его развѣтвленіяхъ, несмотря на ихъ малость. Большинство почекъ залагается осенью, когда летучія сѣмена бодяка уже разносятся вѣтромъ. Весной слѣдующаго года каждая изъ нихъ вытягивается въ бѣловатый отпрыскъ, который, выйдя на поверхность земли, мѣняетъ этотъ цвѣтъ на зеленый; дальнѣйшее удлиненіе останавливается, и макушка отпрыска постепенно разворачивается въ широкую зеленую розетку. Вслѣдъ затѣмъ, это мѣсто обростаетъ корешками, и тогда подземная часть отпрыска постепенно теряетъ свой нѣжный бѣлый цвѣтъ и приближается по виду къ настоящему корню. Если корни будутъ поломаны и разбросаны въ почвѣ, то это развитіе почекъ можетъ произойти въ томъ же году“ (Карельщиковъ).

Такимъ способомъ разрастанія объясняется тотъ фактъ, что осоть, поселяясь гдѣ либо, чаще всего растетъ группами, занимая сплошь цѣлыя площадки въ нѣсколько квадратныхъ сажень. Если раскопать возлѣ его стеблей землю вершка на 2—4—6, то можно сейчасъ же найти множество его горизонтальныхъ корней, толщиной отъ гусинаго пера до пальца, жирныхъ на видъ и крѣпкихъ; къ осени очень легко замѣтить на нихъ и почки, потому что каждый стебель, выросшій первоначально изъ прибавочной корневой почки, становится самостоятельнымъ, и изъ подземной вертикальной своей части высылаетъ въ разныя стороны горизонтальные корни; на нихъ образуются почки, дающія слѣдующее поколѣніе стеблей, съ которыми будетъ потомъ тоже самое, и т. д. Такимъ образомъ множество стеблей осота, занимающихъ большую площадь, представляютъ очень часто разныя поколѣнія одного и того же растенія.

Сходно съ этимъ размножается и вьюнокъ или березка, какъ его называютъ на югѣ. „Въ первый годъ жизни вьюнка, когда вся сила его истрачивается на образованіе многочисленныхъ вѣтоевъ, корневая система бываетъ скудная. Толстенькій

стержневой корешокъ и нѣсколько тонкихъ вѣточекъ составляютъ странную противоположность съ широко разросшимся стеблемъ. Но въ послѣдующіе годы число этихъ корней увеличивается на столько, что выюнокъ посредствомъ ихъ занимаетъ почти такое же пространство, какъ его въюціяся лозы. По бокамъ главнаго корня, продолжающаго расти въ глубину, выходятъ тогда очень длинныя горизонтальныя корни, иногда опускающіеся косвенно въ землю на большую глубину. Съ наступленіемъ осени, корневая кора въюнка лопается и даетъ выходъ образующимся почкамъ. Въ первый годъ онѣ выступаютъ только на главномъ стволикѣ, а впослѣдствіи образуются на всѣхъ развѣтвленіяхъ въ большомъ числѣ, а иногда на довольно значительномъ разстояніи отъ поверхности почвы. Почти на каждомъ обрывкѣ горизонтальнаго корня можно найти цѣлые ряды ихъ въ разныхъ стадіяхъ развитія "... Въ одномъ случаѣ на разстояніи $\frac{3}{4}$ аршина отъ поверхности земли можно было найти поросль, вышедшую изъ корней, „которая тянулась отсюда кверху бѣловатыми прутьями; множество зачатковъ ея видно было на всемъ протяженіи корня. Тамъ и сямъ эти бѣловатыя прутья одѣвались корешками, особенно возлѣ тѣхъ мѣстъ, гдѣ на нихъ сидѣли зачатки. Особая сила роста даетъ возможность полевому выюнку при прозябаніи сформировываться въ короткое время въ такомъ видѣ, какъ взрослое растеніе“ (Карельщикова). Въ первый годъ жизни стебли, происшедшіе изъ сѣмени, обыкновенно не цвѣтутъ и умираютъ къ осени, но подземныя корни съ образовавшимися на нихъ почками остаются и на слѣдующій годъ производятъ уже нѣсколько стеблей.

Сходно съ этимъ, какъ сказано выше, размножаются и другія травы, имѣющія корневою поросль. При обыкновенныхъ условіяхъ жизни, когда ихъ ничто не тревожитъ, почки на корняхъ залагаются у нихъ преимущественно осенью, а стебли изъ нихъ развиваются весною. Но если стебли будутъ срѣзаны, когда бы то ни было въ теченіе лѣта, то на корняхъ тотчасъ же быстро образуются почки, и скоро надъ землею появляется новое поколѣніе стеблей,—и такъ можетъ быть нѣсколько разъ. Въ особенности это хорошо можно наблюдать при лѣсоразведеніи въ степяхъ. Послѣ посадки деревцовъ, между рядами ихъ въ первые годы постоянно увичтожаются сорныя травы, и въ числѣ ихъ изъ многолѣтнихъ болѣе всего

бываетъ оста (*Cirsium arvense*), молочайнаго осота (*Sonchus arvensis*) и березки (*Convolvulus arvensis*). Въ первое лѣто послѣ посадки деревьевъ, сорныя травы подрѣзаются на глубинѣ 1—1½ вершковъ не менѣе 4 разъ, и однако же новая поросль ихъ постоянно появляется опять, не смотря на то, что ихъ никогда не допускаютъ до цвѣтенія; на слѣдующій годъ вновь приходится вести борьбу съ ними же.

При обработкѣ почвы для сельскохозяйственнаго пользованія точно также можно наблюдать—и притомъ очень часто—примѣры необыкновенной живучести этихъ травъ. Если на паровомъ полѣ были березка, или льнянка, или осоть и т. п., и если они срѣзаны при взметѣ и завалены землею, то, при раскапываніи пашпи, можно наблюдать случаи такого рода: часть корня, подрѣзанная вмѣстѣ со стеблемъ, находясь въ землѣ, образуетъ почки и даетъ новые побѣги; корни, лежащіе глубже и нетронутые плугомъ, дѣлаютъ тоже самое, и если земля не будетъ перепажана вновь, то вмѣсто каждаго срѣзаннаго стебля скоро появятся нѣсколько молодыхъ.

Изъ многолѣтнихъ травъ, которыя въ обыкновенныхъ случаяхъ не даютъ корневой поросли и остаются всю жизнь на одномъ мѣстѣ, есть однако такія, у которыхъ, по наблюденіямъ Нильсена, образуются прибавочныя почки на главномъ корнѣ, если онъ срѣзанъ, или на его развѣтвленіяхъ таковы напр. дикій цикорій (*Cichorium Intybus*), обыкновенный одуванчикъ (*Taraxacum officinale*), одинъ изъ видовъ краснаго василька (*Centaurea scabiosa*) и др. Но обыкновенно многолѣтники, не имѣющіе корневищъ или прибавочныхъ почекъ на корняхъ, не обладаютъ такою воспроизводительною способностью, и будучи однажды срѣзаны, погибаютъ безвозвратно, если только будутъ срѣзаны достаточно глубоко, т. е. ниже начала корня (ниже корневой шейки).

Болѣе легкую задачу представляетъ, повидимому, истребленіе однолѣтнихъ сорныхъ травъ. На первый взглядъ казалось бы, что если у такихъ травъ созрѣваютъ сѣмена и попадаютъ въ почву, то стоитъ только истребить появившіеся всходы ихъ, чтобы избавиться отъ засоренія полей вредными растеніями. Но такъ можетъ идти дѣло въ томъ только случаѣ, если сѣмена травъ, попавши въ условія, благопріятныя для прорастанія, дадутъ быстрые и дружные всходы; на самомъ дѣлѣ этого во многихъ случаяхъ не бываетъ: множество сѣмянъ у разныхъ

сорныхъ травъ очень долго не даютъ всходовъ, даже находясь въ наиболѣе благопріятныхъ условіяхъ для прорастанія, но способность ихъ къ прорастанію не уничтожается. Этими весьма интересными фактами мы обязаны изслѣдованіямъ Ноббе и Генлейна. Изъ таблицъ, составленныхъ ими на основаніи вполне точныхъ изслѣдованій надъ прорастаніемъ, мы приведемъ на выдержку слѣдующіе примѣры.

1. *Обыкновенная лебеда* (*Chenopodium album*) дала ростки изъ 400 сѣмянъ: въ первые 16 дней — 9 ростковъ; черезъ 72 дня — еще 1; черезъ 145 дней — еще 19; черезъ 351 день — еще 53; черезъ 519 дн. — 27; черезъ 874 дня — 2; черезъ 1082 дня — 3; черезъ 1173 дня — 3; всего по истеченіи 1173 дней прорасло 117 сѣмянъ; остальные были еще здоровы, и изъ нихъ навѣрное многія могли бы прорасти еще, если бы опытъ продолжалъ далѣе.

2. *Пастушья сумка* (*Capsella bursa pastoris*) изъ 400 сѣмянъ дала въ первые 7 дней — 6 ростковъ; черезъ 145 дней — еще 4; черезъ 351 день — 4; черезъ 519 дней — 20 ростковъ; черезъ 874 дня — 24; черезъ 1082 дня — 10; черезъ 1173 дня — еще 7; всего по истеченіи 1173 дней — 75 ростковъ; другія сѣмена, не проросшія, пока еще не загнили, т. е. не испортились. Замѣчательно, что появленіе ростковъ происходило у этого растенія такъ, что черезъ долгіе промежутки времени сразу прорастало по нѣскольку сѣмянъ.

3. *Полевая ярутка* (*Thlaspi arvense*) изъ 400 сѣмянъ на 8 день прорасло — 1; черезъ 36 дней — 2; черезъ 351 день — 2; черезъ 519 дней — 10; черезъ 714 дней — 11; черезъ 874 дня — 11; черезъ 1082 дня — 15; черезъ 1173 дня — 35; всего по истеченіи 1173 дней прорасло 87 сѣмянъ; остальные не испорчены.

4. *Чистотѣль* (*Chelidonium majus*) изъ 400 сѣмянъ далъ ростковъ: черезъ 36 дней — 59; черезъ 72 дня — 8; черезъ 145 дней — 2; черезъ 714 дней — 3; черезъ 874 дня — 90; черезъ 1082 дня — 1; черезъ 1173 дня — 32; всего — 195.

Вообще, всѣ изслѣдованныя дикія растенія (всего 31) Генлейнъ считаетъ возможнымъ раздѣлить по особенностямъ прорастанія на три группы: у однихъ сѣмена почти всѣ прорастаютъ очень скоро — въ теченіе немногихъ дней; у другихъ хотя прорастаніе растягивается на очень долгій срокъ (до 2 лѣтъ), но постоянно день за днемъ появляется по нѣскольку

ростковъ; „наиболѣе загадочно относится третья группа, у которой прорастаніе совершается до извѣстной степени съ промежутками времени. Это превосходно видно у чистотѣла, у котораго вся сумма ростковъ появилась главнымъ образомъ въ три различные срока, которые отдѣлены одинъ отъ другого промежутками покоя въ нѣсколько сотъ дней“.

„Таблица показываетъ намъ еще, что нѣсколькихъ недѣль и даже многихъ мѣсяцевъ наблюденія иногда недостаточно для того, чтобы рѣшить простой вопросъ, способно ли вообще къ прорастанію данное количество сѣмянъ сорныхъ травъ или нѣтъ. Такъ, напр., мы видимъ, что у полевой ярутки, послѣ проросшихъ съ самаго начала $\frac{3}{4}$ сѣмянъ, прошелъ почти годъ до того, какъ проявилась жизнь въ росткахъ, хотя сѣмена находились постоянно въ необходимыхъ для прорастанія условіяхъ (кислородъ, влажность, теплота)“; такъ говоритъ Генлейпъ и прибавляетъ далѣе, что ростки, появляющіеся черезъ долгій промежутокъ времени—болѣе 3 лѣтъ,—бываютъ обыкновенно вполне нормальны и сильно развиты.

Опыты эти подтверждаются также изслѣдованіями Нильсена, который нашелъ, что сѣмена многихъ сорныхъ травъ, очень и очень долгое время оставаясь въ землѣ, сохраняютъ всхожесть; у нѣкоторыхъ растений сѣмена, созрѣвая лѣтомъ (въ іюлѣ), не прорастаютъ ранѣе весны слѣдующаго года; у нѣкоторыхъ часть сѣмянъ (около $\frac{1}{4}$) прорастаетъ въ одномъ году и даетъ растенія съ зрѣлыми сѣменами, тогда какъ другія сѣмена прорастаютъ не ранѣе, какъ черезъ годъ, и т. д.

Всѣ эти изложенныя мною вкратцѣ свѣдѣнія убѣждаютъ насъ, что вопросъ объ истребленіи сорныхъ травъ совсѣмъ не такъ простъ, какъ можетъ показаться сначала, и что, слѣдовательно, при указаніи средствъ для уничтоженія сорной растительности на поляхъ слѣдуетъ поступать осмотрительно, постоянно принимая въ расчетъ особенности въ развитіи и размноженіи у разныхъ травъ.

III.

При рассмотрѣніи средствъ для борьбы съ сорными травами въ первомъ ряду слѣдуетъ, по моему мнѣнію, поставить быстрое и дружное развитіе культурнаго растенія, воздѣлываемаго на дикомъ мѣстѣ. Эта мысль высказывалась многими уже

давно, хотя, можетъ быть, и не всё́мъ удавалось наглядно убѣждаться въ томъ, насколько важно хорошее развитіе культурныхъ растений и въ какой необычайной степени подавляется ими развитіе сорныхъ травъ. Съ особенною рѣзкостью проявляется это въ тѣхъ случаяхъ, когда культурныя растенія совсѣмъ пропадаютъ на сплошныхъ пространствахъ отъ какихъ-либо неблагопріятныхъ условий. Примѣры этого въ большомъ числѣ можно было наблюдать въ черноземной области лѣтомъ прошлаго 1886 года. Случившаяся передъ тѣмъ зимою гололедица погубила много посѣвовъ озимой пшеницы и кормовыхъ травъ, хотя мѣстами эти растенія остались цѣлы. Сравненіе полей, гдѣ культурныя растенія пропали, съ участками, лежащими тутъ же возлѣ нихъ и даже среди нихъ, на которыхъ культурныя растенія не пострадали, было въ высшей степени поучительно. На пшеничныхъ поляхъ, гдѣ пшеница осталась цѣла, сорныхъ травъ иногда почти не было совсѣмъ, а если овѣ и были, то ихъ можно было замѣтить, только подошедши къ самому полю и даже вошедши на него для болѣе тщательнаго осмотра. Издали, хотя съ небольшихъ разстояній, пшеница казалась чистою. Тутъ же рядомъ, гдѣ пшеница пропала, то же поле, одинаково обработанное и удобренное, съ тою же самою почвою, густо заросло роскошнымъ бурьяномъ, — густымъ и высокимъ. Изъ моихъ наблюденій 1886 года я приведу одинъ примѣръ такого поля, видѣннаго мною въ щигровскомъ уѣздѣ курской губ. (Журналъ „Сельск. Хоз. и Лѣсоводство“, сентябрь, стр. 186). На мѣстѣ пропавшей пшеницы найдены мною слѣдующія растенія:

- Сокирки (*Delphinium consolida* L.).
- Гулявникъ (*Sisymbrium Sophia* L.).
- Икотникъ (*Berteroa incana* D. C.).
- Пастушья сумка (*Capsella bursa pastoris*. Monch.).
- Клоповникъ (*Lepidium ruderales* L.).
- Полевая ярутка (*Thlaspi arvense* L.).
- Рыжикъ (*Camelina sativa* Crantz).
- Черная горчица (*Brassica nigra* Koch.).
- Пушистая чечевица (*Ervum hirsutum* L.).
- Желтый донникъ (*Melilotus officinalis* Desr.).
- Куколь (*Agrostemma Githago* L.).
- Хлопунцы (*Silene inflata* Sm.).
- Горицвѣтъ луговой (*Melandrium pratense* Rohl.).

- Песчанка (*Arenaria serpillifolia* L.).
 Поповникъ-ромашка (*Chrysanthemum inodorum* L.).
 Скерда кровельная (*Crepis tectorum* L.).
 Голубой василекъ (*Centaurea Cyanus* L.).
 Полынь (*Artemisia Absinthium* L.).
 Острида липкая (*Echinosperrnum Lappula* Lehm.).
 Волчукъ (*Nonnea pulla* D. C.).
 Полевая незабудка (*Myosotis intermedia* Link.).
 Полевой вьюнокъ, березка (*Convolvulus arvensis* L.).
 Змѣголовникъ (*Dracoscephalum thymiflorum* L.).
 Чистецъ однолѣтній (*Stachis annua* L.).
 Лебеда (*Chenopodium album* L.).
 Дикій чеснокъ (*Allium rotundum* L.).
 Молочай (*Euphorbia virgata* W. K.).

Смѣсь всѣхъ этихъ травъ стояла такъ густо, что почва только мѣстами не была отѣнена ими вполне. Между тѣмъ тутъ же рядомъ и на сосѣднихъ поляхъ въ озимой пшеницѣ, которая хорошо вынесла зиму и росла въ достаточной густотѣ, мною найдены только:

- Лебеда (*Chenopodium album* L.).
 Поповникъ-ромашка (*Chrysanthemum inodorum* L.).
 Голубой василекъ (*Centaurea Cyanus* L.).

Этихъ трехъ травъ было всего болѣе, но и онѣ росли такъ, что на каждой квадратной сажени было не болѣе 3—5 экземпляровъ всѣхъ трехъ травъ вмѣстѣ, и онѣ были подчинены пшеницѣ, т.-е. были ниже ея. Изъ другихъ травъ найдены только:

- Скерда кровельная (*Crepis tectorum*).
 Клоповникъ (*Lepidium ruderale*).
 Полевая незабудка (*Myosotis intermedia*).
 Полевая ярутка (*Thlaspi arvense*).
 Полынь (*Artemisia Absinthium*).
 Дикій чеснокъ (*Allium rotundum*).

но эти шесть травъ были уже очень рѣдки. Другихъ, не смотря на довольно тщательные поиски, найдено не было.

Фактъ появленія сорныхъ травъ въ тѣхъ случаяхъ, когда культурныя растенія пропадаютъ, и отсутствія сорныхъ травъ, когда культурныя растенія хорошо развиваются, выражается очень рѣзко и хорошо извѣстенъ нашимъ хозяевамъ: особенно ясенъ онъ, когда размножается лебеда. Въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ

площади оставшихся культурных растений смѣняются площадками, свободными отъ этихъ растений, все поле, при взглядѣ на него сверху, представляется въ срединѣ лѣта пестрымъ: мѣста, занятые лебедою, рѣзкими границами отдѣляются отъ площадокъ хлѣбаго растенія; все это неопровержимо доказываетъ, что лебеда появляется только въ тѣхъ случаяхъ и на тѣхъ мѣстахъ, гдѣ культурныя растенія освобождаютъ предназначенныя для нихъ мѣста.

Спрашивается, по какой же причинѣ подъ культурными растеніями множества травъ мы не находимъ, тогда какъ тутъ же рядомъ, на мѣстахъ свободныхъ, травы эти разрастаются? Это можетъ происходить отъ двухъ причинъ: смѣна сорныхъ травъ могутъ давать ростки и въ тѣхъ случаяхъ, когда культурное растеніе развивается хорошо и густо, но ростки ихъ, не получая достаточно свѣта, во множествѣ пропадаютъ еще въ очень молодомъ возрастѣ; или же, можетъ быть, подъ покровомъ культурнаго растенія многія смѣна сорныхъ травъ совсѣмъ не прорастаютъ, вслѣдствіе болѣе низкой температуры и недостатка влаги въ верхнихъ слояхъ, откуда она поглощается корнями культурныхъ растеній. Я, къ сожалѣнію, не могу дать отвѣта на этотъ вопросъ, такъ какъ для его разрѣшенія необходимы внимательныя наблюденія, начиная съ ранней весны, а я до сихъ поръ могъ бывать въ черноземной области не ранѣе половины мая. Къ этому времени ростки сорныхъ травъ, если бы они и появлялись весною, могли бы исчезнуть безслѣдно ¹⁾).

Какова бы ни была однако причина указаннаго нами явленія, фактъ тѣмъ не менѣе остается, и на основаніи его мы можемъ считать важнѣйшимъ правиломъ слѣдующее:

Для устранения сорныхъ травъ необходимо главнѣе всего дружное и быстрое развитіе культурныхъ растеній, и потому ось мѣры, направленные къ тому, чтобы доставить культурнымъ растеніямъ возможность развиваться быстро и дружно, будутъ вмѣстѣ съ тѣмъ лучшими мѣрами для устранения сорныхъ травъ.

По отношенію къ этому, весьма поучительны слѣдующія замѣчанія г. М. Г.: „Относительно механической обработки

¹⁾ Наблюденія позднѣйшія показали мнѣ, что сорныя травы подъ хлѣбами, прорастая, скорѣе погибаютъ отъ затѣненія.

почвы замѣтимъ, что въ губ. херсонской употребляется однократная осенняя или весенняя вспашка, а затѣмъ по вспаханному полю разсѣвается зерно и задѣлывается деревянными боронами съ желѣзными зубьями. Если поле было вспахано надлежащимъ образомъ и хорошими плугами, т.-е. если нѣтъ огрѣховъ, и если въ скоромъ времени послѣ посѣва пройдутъ дожди, то всходы появляются дружно, между ними сорныхъ травъ бываетъ мало, и тогда дальнѣйшій ростъ хлѣба зависитъ уже отъ метеорологическихъ условій; но въ случаѣ сухой весны, даже если вначалѣ почва была и влажная, а затѣмъ верхній слой только просохъ, уже получаются иные результаты. При посѣвѣ зерна въ такую почву, быстро всходятъ только зерна, попавшія на дно борозды, т.-е. упавшія на значительную глубину; что же касается тѣхъ зеренъ, которыя попали ближе къ земной поверхности, то они не всходятъ, такъ какъ находятся въ сухой землѣ, и праздно лежатъ до тѣхъ поръ, пока дождь не промочитъ землю. Между тѣмъ въ нашихъ мѣстахъ часто случается, что весною почти до конца апрѣля, а иногда и дальше, дождя вовсе не бываетъ; тогда появляются всходы рядами, съ разстояніемъ въ 6—8 и даже до 9 вершковъ между ними. Это всходятъ зерна, которыя попали на дно борозды, а такъ какъ на югѣ пахутъ плугами съ большими лемехами, то пласты бываютъ широкіе, и слѣдовательно дно одной борозды отъ дна другой находится на довольно большомъ разстояніи. Вотъ между такими то рѣдкими всходами быстро появляются сорные травы, и тогда, даже если и наступитъ потомъ влажная погода, всходамъ приходится плохо. Даже можно сказать, что при изобилии дождей (впослѣдствіи) на такихъ всходахъ сорные травы пойдутъ роскошно, и чѣмъ лѣто будетъ влажнѣе, тѣмъ ихъ будетъ больше“. Находя указанный способъ задѣлки сѣмянъ неудовлетворительнымъ, г. М. Г. говоритъ, что вмѣсто него „слѣдуетъ употреблять такой пріемъ, при которомъ всѣ зерна попали бы хотя приблизительно на одинаковую глубину, и притомъ во влажный слой почвы, т.-е. 1¹/₂ и даже на 2 вершка отъ поверхности. Этого можно достигнуть, если сѣмена задѣлывать экстирпаторами или даже извѣстными на югѣ букерами; тогда всходы будутъ густые и ровные. Конечно, при сухой погодѣ они будутъ расти медленно, но все же между ними будетъ меньше мѣста для сорныхъ травъ, и даже, при запоздавшихъ дождяхъ отъ такихъ всходовъ получатся, во вся-

комъ случаѣ, лучшіе результаты, чѣмъ отъ рѣдкихъ, заросшихъ сорными травами“. Выступая защитникомъ мелкой пахоты и приведя въ пользу ея нѣсколько вѣскихъ примѣровъ, авторъ прибавляетъ: „чѣмъ глубже поле было вспахано, тѣмъ оно больше высыхаетъ въ сильную засуху, между тѣмъ какъ поле, вспаханное мелко, на глубину 2 вершковъ, оказывается болѣе влажнымъ, — оно какъ будто защищено небольшимъ разрыхленнымъ слоемъ земли, подъ которымъ сохраняется влага. Можно положительно сказать на основаніи практики, что въ нашихъ мѣстахъ, гдѣ засухи часты, гораздо важнѣе глубокая задѣлка сѣмянъ, чѣмъ глубокая вспашка“. Въ статьѣ г. М. Г. это положеніе подтверждено примѣромъ колонистовъ, сѣющихъ весною по непаханной землѣ подъ букеръ, и собственнымъ опытомъ такого же рода. Въ этихъ случаяхъ зерно ложится на слой неразрыхленной земли; вообще статья г. М. Г. проникнута убѣжденіемъ, что если сѣмена будутъ находиться какъ можно ближе къ этому слою, долго остающемуся влажнымъ, то дружное развитіе культурныхъ растений и устраненіе сорныхъ травъ будутъ наиболѣе обеспечены.

Иное мнѣніе высказано г. Е. Б. (№ 21 „Земл. Газ.“) въ слѣдующихъ словахъ: „Я вполне убѣжденъ, что только при глубокой вспашкѣ возможно искоренить всѣ сорныя бурьянистыя травы, каковы: березка, осоть, курай, молочай, кожушка, сурѣпа и др. Я не говорю о пырей, по отношенію котораго нужны нѣсколько другіе приемы; названныя же сорныя травы, составляющія дѣйствительный бичъ нашего хозяйства, почти пропадаютъ при глубокой и правильной (съ хорошимъ отваливаніемъ пласта) пахотѣ, такъ какъ большинство сорныхъ травъ мелки и уже при 3 вершковой покрывкѣ заваливаются и не всходятъ. Г. Костычевъ¹⁾ въ своей статьѣ говоритъ, что цѣль эта не достигается при глубокой вспашкѣ, такъ какъ при двоеніи сѣмена сорныхъ травъ выворачиваются наружу и отлично прорастаютъ; на это можно замѣтить, что къ двоенію у насъ на югѣ рѣдко прибѣгаютъ“. Далѣе: „Глубокая пахота всецѣло связана съ вопросомъ о глубокой и мелкой задѣлкѣ сѣмянъ. Если предпочитать глубокую задѣлку, къ чему склоняется г. М. Г., то это значитъ предпочитать и глубокую пахоту; если же мы будемъ класть зерно на глубину 1¹/₂ и 2 вершка, а

¹⁾ Авторъ указываетъ на мои помѣщенныя выше статьи.

ислѣдователя седьмой разъ (считая истребленіе ихъ въ предыдущемъ году между рѣпою). Затѣмъ взяты пробы земли: 1) до глубины $5\frac{1}{2}$ вершковъ и 2) отъ $5\frac{1}{2}$ до $8\frac{1}{2}$ вершковъ. Земля положена въ плоскіе сосуды и смочена для того, чтобы вызвать ростъ травъ. При этомъ оказалось по расчету на 10 кв. футахъ, что въ пахатномъ слоѣ до глубины $5\frac{1}{2}$ вершковъ было сѣмянъ, давшихъ всходы, болѣе 12500; въ подпахотномъ слоѣ отъ $5\frac{1}{2}$ до $8\frac{1}{2}$ вершковъ на 10 кв. футахъ дали всходы 430 сѣмянъ. Послѣ этого взята земля изъ чашекъ, и изъ нея отдѣлены по возможности и сосчитаны сѣмена, не давшія всходовъ; такихъ сѣмянъ въ слоѣ до $5\frac{1}{2}$ вершковъ глубины было на 10 кв. футахъ болѣе 39500; въ слоѣ отъ $5\frac{1}{2}$ до $8\frac{1}{2}$ вершк. на той же площади найдено 2380 сѣмянъ. Въ этомъ случаѣ сѣмена сорныхъ травъ находились въ слоѣ глубже $5\frac{1}{2}$ вершк., который собственно не пахался, и только развѣ случайно затрогивался плугомъ, но и этого достаточно было, чтобы въ него попали сѣмена, сохранившія всхожесть очевидно въ теченіе многихъ лѣтъ. Глубже $8\frac{1}{2}$ вершковъ сѣмянъ сорныхъ травъ не было найдено.

Примѣръ этотъ глубоко поучителенъ. Почва на томъ полѣ, къ которому относятся сообщенныя свѣдѣнія, пахалась глубоко — до $5\frac{1}{2}$ вершковъ; обработка ея навѣрное была вообще недурна, а по сравненію съ нашею даже очень тщательна. Въ 1881 г. на ней воздѣлывались корнеплоды, и сорныя травы истреблялись тщательно, — и тѣмъ не менѣе въ 1882 году въ ней найденъ такой запасъ сѣмянъ сорной растительности, который достаточенъ съ избыткомъ для заглушенія культурныхъ растений въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ; только что овесъ въ этомъ году пострадалъ отъ холода, какъ сорныя травы появились во множествѣ. Это между прочимъ служитъ новымъ и притомъ весьма вѣскимъ подтвержденіемъ высказаннаго нами правила, что дружное и быстрое развитіе культурныхъ растений есть лучшее и наиболѣе могущественное средство для устраненія развитія сорныхъ травъ. Какъ извѣстно, растения озимыя страдаютъ отъ сорной растительности менѣе яровыхъ; кромѣ тщательной подготовки почвы, это объясняется въ значительной степени тѣмъ, что весною озими успѣваютъ развиваться раньше яровыхъ хлѣбовъ и такимъ образомъ не допускаютъ разрастанія сорныхъ травъ. Въ статьѣ г. Ходасевича (№ 27 Земл. Газ.) указано, что въ одномъ имѣніи, въ донской области,

въ числѣ мѣръ для истребленія сорныхъ травъ, введенъ посѣвъ озимыхъ растеній послѣ залежи; на основаніи только что сказаннаго это средство надобно признать раціональнымъ.

Возвращаясь къ разсмотрѣнію занимающаго насъ вопроса о глубокой пахотѣ, мы послѣ всего сказаннаго должны будемъ признать, что такая пахота въ дѣлѣ истребленія сорной растительности, размножающейся отъ сѣмянъ, едва ли имѣетъ преимущество передъ пахотою мелкою.

Что касается травъ, разрастающихся при помощи корневищъ, каковы пырей, чапалочъ и проч., то, какъ извѣстно, глубокая плужная пахота только способствуетъ ихъ роскошному разрастанію, даже въ тѣхъ случаяхъ, когда передъ такою пахотою растенія эти начинаютъ хирѣть отъ уплотненія почвы. Тоже самое, очевидно, должно быть отнесено и къ травамъ, размножающимся корневою порослью, т.-е. березкѣ, осоту, и проч.; корни ихъ, дающіе поросль, растутъ далеко въ глубь, такъ что подрѣзать ихъ до конца невозможно: они есть и на 6, и на 8 вершкахъ глубины и дальше, и послѣ плужной глубокой пахоты, они все-таки будутъ давать поросль. Отрѣзанныя отъ другихъ верхнія части этихъ корней тоже могутъ дать начало новымъ стеблямъ; при этомъ не мѣшаетъ замѣтить, что у многихъ растеній съ корневою порослью, какъ напр., у молочайнаго осота (*Sonchus arvensis*) корни (особенно горизонтальные) хрупки, какъ стекло, и при обработкѣ легко могутъ разламываться на куски, а изъ нихъ каждый, даже небольшой, можетъ образовать свой стебель, и такіе стебли дѣйствительно образуются, что мнѣ приходилось наблюдать не однажды на поляхъ въ курской и въ южной части тамбовской губ. уже послѣ двоенія пашни: на подрѣзанныхъ корняхъ *Linaria vulgaris* и *Convolvulus arvensis*, находящихся въ рыхломъ слоѣ, я находилъ массу почекъ, отчасти еще очень маленькихъ, а отчасти уже давшихъ вытянутые побѣги; тоже самое я видѣлъ въ екатеринославской губ. на осотѣ (*Cirsium arvense*), съ тою только разницею, что наблюденія производились послѣ взмета, но до двоенія.

Все сказанное мною приводитъ меня къ убѣжденію, что одна глубокая пахота не можетъ считаться лучшимъ средствомъ для истребленія сорныхъ травъ по сравненію съ пахотою мелкою.

Г-нъ Е. Б., придавая большое значеніе глубокой пахотѣ

въ этомъ дѣлѣ, основывается, какъ мнѣ кажется, на практическихъ опытахъ, которые не допускаютъ безусловно такого заключенія. Это я вижу изъ слѣдующихъ его словъ: „Не смотря на короткую залежь и на обиліе у насъ бурьяновъ, мы почти всегда имѣемъ хлѣбъ чистый, свободный отъ сорныхъ травъ, а это я приписываю главнымъ образомъ глубокой пахотѣ и стравливанію залежей овцами; я толочу своими овцами, крестьяне же сдаютъ залежи подъ отары. Вотъ, по моему, два главныхъ средства для борьбы съ сорными травами: глубокая вспашка и овцы“.

Тоже самое, въ сущности, подтверждаетъ и г. Ходасевичъ въ № 27 „Земл. Газ.“. Въ одномъ имѣніи донской области, чтобы избавиться отъ сорныхъ травъ, съ успѣхомъ примѣнили слѣдующую мѣру: завели много овецъ и начали обрабатывать землю до 5—6 вершковъ. „Вспашку полей подъ посѣвъ яровой пшеницы начали производить съ осени, а весною посѣвъ по проборонованному полю заволакивается боровами на глубину 1½ вершковъ. По уборкѣ урожая, на площадь, которая была занята яровою пшеницей или другимъ хлѣбнымъ растеніемъ, пускаются овцы, которыя, переходя съ одного мѣста на другое, поѣдаютъ сорныя травы. На перелогахъ, сильно зарастающихъ сорными травами, рано весной, когда трава еще молода, также пускаются овцы, которыя уничтожаютъ сорныя травы, отчасти поѣданіемъ, отчасти вытаптываніемъ. Молодую траву онѣ такъ охотно ѣдятъ, что было даже нѣсколько смертныхъ случаевъ вслѣдствіе объѣданія“. Ниже въ своей статьѣ г. Ходасевичъ называетъ однако овцеводство „главнымъ факторомъ“ въ дѣлѣ истребленія сорныхъ травъ.

Эта послѣдняя мысль кажется мнѣ вполне вѣрною, — не глубокая пахота, а именно овцы истребляютъ сорныя травы. Вѣроятно тѣ крестьяне, о которыхъ говоритъ г. Е. В., не пахутъ своихъ земель на 5 вершковъ, но они сдаютъ поля подъ отары, и этимъ избавляются отъ сорныхъ травъ. Овцы въ самомъ дѣлѣ изъ всѣхъ другихъ животныхъ могутъ считаться лучшими истребителями сорныхъ растеній вслѣдствіе того, что онѣ могутъ очень низко объѣдать травы, — даже чуть ли не до обгладыванія земли, — и кромѣ того, лучше другихъ животныхъ вытаптываютъ ихъ. Въ силу этого онѣ одинаково хорошо истребляютъ какъ травы дающія корневую поросль, такъ и травы, вырастающія изъ сѣмянъ, но для этого нужно,

чтобы овецъ было не мало, чтобы пасти ихъ на одномъ и томъ же полѣ часто, и чтобы овѣ были не раскормлены. При этомъ условіи, побѣги отъ стеблей, корневая поросль и т. п. поѣдаются чисто, а подземные органы сорныхъ растеній быстро истощаются на образованіе постоянно новой поросли. Главное дѣло въ томъ только, чтобы не давалъ, такъ сказать, травамъ отдыха, и чуть покажется зелень, тотчасъ же стравливать ее. Систематическое выгравливаніе залежей, полей паровыхъ и полей, освобождающихся послѣ уборки хлѣба, можетъ сильно уменьшить сорную раскитительность не только въ отдѣльномъ имѣніи, но даже въ обширной области, если его примѣняютъ повсемѣстно. Имѣя приходилось видѣть не мало такихъ полей: при значительномъ количествѣ скота уничтоженіе сорной раскитительности доходитъ до поразительнаго совершенства, поле буквально черно, а если оно и зеленѣетъ въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, то исключительно отъ одного молочая (*Euphorbia*), который истребляется легко подрѣзавіемъ его плугомъ до времени созрѣванія сѣмянъ. Имѣя все это въ виду, нельзя равнять глубокую пахоту и овецъ; вотъ напр., упомянутые выше кіевскіе крестьяне, переселившіеся въ таврическую губ., страдали отъ сорныхъ травъ и при глубокой пахотѣ, и можетъ быть оттого именно, что, по имѣющимся свѣдѣніямъ, овецъ-то какъ разъ у нихъ и не было.

IV.

Изъ предыдущихъ главъ съ достаточною ясностью можно видѣть, что объ *окончательномъ* истребленіи сорныхъ травъ на поляхъ, даже и при тщательной обработкѣ земли, нечего и думать. Подтверженіе этому мы видимъ между прочимъ и въ томъ, что хозяевамъ странъ высоко-культурныхъ въ хозяйственномъ отношеніи все-таки приходится заботиться объ уничтоженіи сорныхъ травъ. Не смотря на это, ошибочно было бы думать, что различныя хозяйственныя мѣры не могутъ принести въ этомъ дѣлѣ существенной помощи; но чтобы употребляемыя противъ сорныхъ травъ мѣры были дѣйствительны, необходимо употреблять ихъ вполне сознательно, въ точномъ соотвѣтствіи съ предполагаемой цѣлью. Въ этомъ отношеніи различныя культурныя растенія далеко не одинаковы; между озимыми и

яровыми растеніями напр. есть существенная разница въ этомъ дѣлѣ; растенія пропашныя представляютъ совсѣмъ другое, по сравненію съ растеніями, не допускающими такого же ухода во время роста.

Обращаясь сперва къ растеніямъ яровымъ и принимая во вниманіе тѣ условія, при которыхъ приходится обыкновенно высѣвать ихъ, мы тотчасъ же замѣтимъ, что обработка почвы для нихъ не можетъ представить почти никакой помощи по истребленію сорныхъ травъ, будетъ ли почва вспахиваться осенью или весною. Въ пашнѣ осенней прорастанія сорныхъ травъ осенью же или совсѣмъ не бываетъ, или же прорастаютъ только немногія травы; весною, такъ какъ посѣвъ большинства яровыхъ производится рано, сорныя травы до посѣва не успѣваютъ прорасти въ большомъ количествѣ. Тоже самое, и даже въ большей степени, справедливо и для весенней пахоты. Поэтому для избавленія яровыхъ хлѣбовъ отъ сорныхъ травъ нужно считать единственною мѣрою такой посѣвъ ихъ, при которомъ всходы появились бы дружно, и растенія въ молодости развивались бы быстро. Только позднія яровыя, напр., гречиха, могутъ быть до значительной степени избавлены отъ сорныхъ травъ обработкою, т.-е. боронованіемъ или перепашиваніемъ поля послѣ застанія его сорными травами, и для лучшаго достиженія цѣли въ этомъ, какъ и въ другихъ случаяхъ, необходимо уничтожать сорную растительность, когда она еще очень молода.

Остановимся нѣсколько на разсмотрѣніи яровыхъ, высѣваемыхъ рано. Для предупрежденія развитія въ ихъ посѣвахъ сорныхъ травъ правило, высказанное г. М. Г. въ его статьѣ, мнѣ кажется справедливымъ вообще: сѣмена культурнаго растенія должны быть помѣщены въ такой слой, гдѣ они будутъ болѣе обезпечены влагою и лучше всего, если они будутъ лежать на плотномъ слоѣ и будутъ прикрыты землею рыхлою. Въ такомъ положеніи притокъ капиллярной воды снизу къ сѣменамъ возможенъ, а высыханіе плотнаго слоя устраняется лежащею сверху рыхлою землею.

Что касается глубины и времени пахоты, то въ этомъ отношеніи я не могу безусловно согласиться съ тѣмъ, что сказано по этому поводу г. М. Г., который отрицаетъ полезность осенней пахоты подъ яровыя на томъ основаніи, что въ сухія

южныя зимы вспаханная земля сильно высыхает къ веснѣ. Для очень многихъ случаевъ это несправедливо.

Во-первыхъ, если подъ яровыя идетъ задернѣвшая земля, то вспахиваніе во всякомъ случаѣ очень хорошо. При совершенномъ оборотѣ пластовъ высыханіе земли невозможно даже и въ самыя сухія зимы, потому же самому, какъ и во время лѣтнихъ засухъ; между тѣмъ, если бы осенью были дожди или зима не очень суха, то при осенней пахотѣ земля имѣетъ возможность напитаться влагою. Такимъ образомъ, осенняя пахота при такихъ условіяхъ, не представляя риска, даетъ только значительную вѣроятность выгоды, и поэтому, если пахоту задернѣлыхъ полей откладываютъ иногда до весны, то въ такихъ только случаяхъ, когда конецъ лѣта и осень суха, и уплотнившуюся землю очень трудно пахать. Въ этихъ случаяхъ надѣются, что къ веснѣ земля размякнетъ и тогда пахать ее будетъ легче. Но это не имѣетъ ничего общаго съ накопленіемъ или сбереженіемъ въ почвѣ влаги; если размякнетъ даже непаханная земля, то пашня, конечно, въ несравненно большей степени.

Я полагаю, что тоже самое можно сказать и про осеннюю пахоту незадернѣвшихъ полей, если только она будетъ хороша. Высыханіе почвы зимою (также какъ и лѣтомъ) можетъ быть въ тѣхъ только случаяхъ, когда пашня будетъ глыбистая. Въ противномъ случаѣ верхній рыхлый слой будетъ также точно предохранять зимою нижніе слои почвы отъ высыханія, какъ предохраняетъ ихъ лѣтомъ во время паровой обработки. Если оставить плотную землю не паханною, то я не вижу причинъ, почему она не высохнетъ зимою: плотная земля высыхаетъ сильнѣе при всякихъ вообще условіяхъ.

Наконецъ, что касается глубины пахоты, то для задернѣвшихъ полей, по моему мнѣнію, лучше пахота мелкая по той причинѣ, что дерновой слой тогда быстрѣе перегниваетъ. Для полей незадернѣвшихъ я однако не могъ бы безусловно отрицать полезность глубокой осенней пахоты подъ яровые. Она могла бы быть вредна только при сухихъ зимахъ по тѣмъ же причинамъ, какъ и глубокая пахота на паровыхъ поляхъ лѣтомъ; но во многихъ мѣстахъ зима есть то время года (выѣстъ съ осенью и раннею весною), когда почва главнымъ образомъ напитывается водою; многія почвы при такихъ условіяхъ значительно уплотняются послѣ осенней пахоты, и потому весною

при посѣвѣ яровыхъ сѣмена попадутъ на уплотнившійся слой и будутъ закрыты сверху землею рыхлою, т.-е. то справедливое правило, которое высказалъ г. М. Г., будетъ соблюдено.

Озимыя растенія находятся въ иныхъ условіяхъ, чѣмъ яровыя. Подготовка почвы для нихъ продолжительна, и по этой причинѣ всѣ средства для возможнаго истребленія сорныхъ травъ могутъ быть примѣнены своевременно.

Къ числу такихъ средствъ относятся, напр., луценіе почвы. Оно имѣетъ значеніе не только при истребленіи сорныхъ травъ, разрастающихся корневищами, но и тѣхъ, которыя даютъ корневую поросль или которыя размножаются только сѣменами. Уничтоженіе травъ съ корневою порослью основано въ этомъ случаѣ на томъ же, какъ и уничтоженіе пырея, т.-е. на истощеніи подземныхъ органовъ, вслѣдствіе постояннаго истребленія очень молодой поросли. Истребленіе травъ, размножающихся только сѣменами, при луценіи достигается вслѣдствіе того, что многія сѣмена попадаютъ на плотный влажный слой, прорастаютъ здѣсь, и затѣмъ ростки ихъ умерщвляются боронованіемъ. Борова приводитъ въ соприкосновеніе съ плотнымъ влажнымъ слоемъ другія сѣмена, еще не проросшія, съ которыми потомъ дѣлается то же самое и т. д.

Другое средство, весьма важное въ дѣлѣ истребленія сорныхъ травъ,—возможно ранній взметъ паровыхъ полей, на что мною указано въ предыдущихъ статьяхъ съ подробными объясненіями въ пользу этой мѣры. Ранній взметъ не допускаетъ многихъ травъ до созрѣванія сѣмянъ и тѣмъ предупреждаетъ ихъ разсѣваніе и накопленіе ихъ въ пахотномъ слое. Кроме того, при раннемъ взметѣ сѣмена, уже находящіяся въ почвѣ, будучи поставлены въ благопріятныя условія для прорастанія въ теченіе долгаго времени, несомнѣнно будутъ имѣть болѣе случаевъ прорасти до посѣва, и ихъ можно тогда истребить боронованіемъ. Но чтобы это было возможно, необходимо, чтобы пашня не была глыбиста и чтобы она не высыхала глубоко. Для этого необходимо разбить глыбы, не упуская никакого случая, благопріятнаго для этой цѣли, и кроме того, какъ я старался показать въ своихъ статьяхъ, необходима пахота неглубокая.

Если почему-либо ранній взметъ невозможенъ, то отсутствіе глыбъ на пашнѣ и невозможность высыханія ея до значительной глубины и въ этомъ случаѣ представляютъ лучшія

средства для предварительнаго истребленія сорныхъ травъ, такъ какъ только при такихъ условіяхъ сорныя травы могутъ прорасти, и слѣдовательно истреблять ихъ боронованіемъ до посѣва будетъ возможно.

Можетъ быть, не излишне указать здѣсь, что перечисленныя мѣры не уничтожатъ всѣ сорныя травы, такъ какъ множество сѣмянъ ихъ, не способныхъ къ прорастанію въ данное время, останется въ землѣ и дастъ ростки въ будущемъ, но во всякомъ случаѣ истреблены будутъ тѣ травы, сѣмена которыхъ способны къ прорастанію въ данное время или въ ближайшемъ будущемъ. Если это сдѣлано будетъ основательно, то всходы культурнаго растенія не будутъ осенью сопровождаться всходами сорной растительности; на будущую весну, если озими хорошо перезимуютъ, онѣ не дадутъ хода сорнымъ травамъ, такъ какъ предупредить ихъ въ развѣтїи, и такимъ образомъ возьмутъ верхъ надъ сорною растительностью, и она даже будетъ незамѣтна до созрѣванія озимаго; по внѣшнему виду результатъ будетъ такой, какъ будто бы сорныя травы истреблены совсѣмъ. Но не слѣдуетъ довѣряться этому и ослаблять энергію въ борьбѣ съ сорными травами; свѣдѣнія, сообщенныя выше, убѣдительно доказываютъ, что сорныя травы суть упорный и постоянный врагъ хозяина, и только упорная и постоянная борьба можетъ оказать серьезную помощь противъ него.

При воздѣлываніи растеній пропашныхъ или плугополольныхъ, сорныя травы менѣе опасны, такъ какъ истребляются во время роста растеній; но такъ какъ большое количество сорной растительности ведетъ къ увеличенію расходовъ по очисткѣ почвы отъ нихъ, то предыдущія правила остаются въ полной силѣ и при воздѣлываніи этихъ растеній. При этомъ сорныя травы истребляются равнѣе созрѣванія сѣмянъ, и воздѣлываніе пропашныхъ растеній совершенно справедливо считается важною мѣрою по истребленію сорныхъ растеній вообще: истребленіе травъ до созрѣванія сѣмянъ устрояетъ накопленіе послѣднихъ въ почвѣ, и потому въ будущемъ приходится вести борьбу съ меньшимъ количествомъ сорныхъ травъ.

Въ заключеніе нельзя не упомянуть о томъ, что, помимо обработки почвы для истребленія сорныхъ травъ, весьма важны и другія мѣры, къ числу которыхъ относятся: очистка сѣмянъ культурныхъ растеній отъ сорныхъ травъ и правильный сѣво-

оборотъ. Значеніе этихъ мѣръ понятно, и мы не будемъ разъяснять этого, такъ какъ съ задачею нашей статьи это имѣетъ только косвенную связь.

V.

Въ статьѣ г. Е. Б. вновь возбужденъ вопросъ о значеніи гигроскопической воды для растений, и я нахожу необходимымъ сказать здѣсь нѣсколько словъ по этому предмету. Это, мнѣ кажется, будетъ не бесполезнымъ потому въ особенности, что въ словахъ почтеннаго хозяина есть такое смѣшеніе понятій, которое въ иныхъ случаяхъ можетъ оказать вредное вліяніе. Выпишемъ однако сперва сказанное г. Е. Б.: „Относительно гигроскопической воды, поглощаемой почвою въ паробразномъ состояніи, замѣчу, что хотя вопросъ объ этой влагѣ и предрѣшенъ иными въ томъ смыслѣ, что она для физиологическихъ функций растений почти не имѣетъ значенія, однако оны все-таки остается спорнымъ вопросомъ, и потому желательна всесторонняя его разработка. Скажу только, что практики-хозяева придаютъ большее значеніе росѣ, тогда какъ физиологи отнимаютъ у ней всякое значеніе; я позволю себѣ склониться въ пользу перваго мнѣнія, т.-е. практиковъ, такъ какъ всегда наблюдалъ, что при росахъ ростъ растений лучше. Быть можетъ, дѣло маскируется въ данномъ случаѣ тѣмъ, что росы возможны только при сравнительно значительномъ содержаніи паровъ воды въ воздухѣ и при тихой погодѣ, когда испареніе изъ листьевъ значительно замедляется, и вслѣдствіе того они получаютъ сравнительно большую свѣжесть; но нужно думать, что осажденіе росы происходитъ не только на поверхности листьевъ и почвы, какъ болѣе охлажденныхъ, но также и въ нижележащихъ слояхъ почвы, которые лѣтомъ, въ ясныя ночи охлаждаются до точки росы, т.-е., что частицы почвы облекаются капельно-жидкою водою. Какъ великъ этотъ слой почвы, сгущающій пары воды, — мнѣ не приходилось объ этомъ читать, и думаю, что прямыхъ опытовъ на этотъ счетъ не производилось. Хотя мнѣ извѣстны лабораторные опыты, показавшіе, что если въ землѣ нѣтъ воды въ капельно-жидкомъ состояніи, то въ какія бы благопріятныя условія ни были поставлены растения относительно гигроскопической

воды, они жить не могут и умирают; по опыты эти мнѣ кажутся односторонними. Во всякомъ случаѣ, если отвергать вліяніе гигроскопической воды, весьма легко переходящей въ капельно-жидкое состояніе при охлажденіи почвы, въ фізіологическихъ процессахъ растений, то чѣмъ же объяснить себѣ стойкость нѣкоторыхъ посѣвныхъ злаковъ, особенно пшеницы, т.-е. способность ихъ выдерживать такія страшныя засухи, какія бывають у насъ". Затѣмъ г. Е. Б. указываетъ, что дѣломъ въ 1886 году земля пересохла страшно, а между тѣмъ хлѣбъ держался превосходно и вышелъ зерномъ великолѣпно. „Чѣмъ же, говоритъ г. Е. Б., поддерживался хлѣбъ, какъ не гигроскопическою влагою, легко переходящею въ капельно-жидкое состояніе? Если это дѣйствительно такъ, то только глубокая и хорошо разрыхленная почва даетъ наибольшій процентъ гигроскопической воды“.

Полагаемъ, что послѣдняя фраза относится къ почвѣ, разрыхленной глубоко, и замѣтимъ прежде всего, что для заключенія въ послѣднихъ строкахъ не достаетъ посылки; въ самомъ дѣлѣ, едва ли это убѣдительно: „если хлѣбъ поддерживается гигроскопическою водою, то глубоко разрыхленная почва даетъ большій процентъ гигроскопической воды“. Необходимы особые опыты, чтобы доказать такое дѣйствіе. Существующія изслѣдованія, напротивъ, отрицають подобное свойство для глубоко разрыхленной почвы, начиная съ давнихъ изслѣдованій Грувена до изслѣдованій Сикорскаго, произведенныхъ въ 1885 году. По послѣднимъ изслѣдованіямъ, слой почвы, участвующей въ поглощеніи гигроскопической воды, не превосходитъ 3—5 сантиметровъ, т.-е. отъ 0,67 до 1 вершка толщиною. Изслѣдованія эти производились отчасти въ лабораторіи, отчасти при естественныхъ условіяхъ, и вотъ каковы общія заключенія изъ всей работы: „количество воды, сгущаемое почвою гигроскопически, не имѣетъ значенія для растений, потому что: 1) оно по сравненію съ потребностью растений въ водѣ или съ атмосферными осадками исчезающе мало, и ограничивается только поверхностнымъ слоемъ почвы; 2) почва рѣдко, и только на короткое время находится въ такомъ состояніи, когда она способна къ сгущенію водяныхъ паровъ; 3) въ періоды засухи, когда рассматриваемое увлажненіе земли вообще могло бы, если это возможно, принести пользу, сгущающая способность почвы какъ разъ бываетъ значительно уменьшена, вслѣдствіе

малаго содержанія паровъ въ воздухѣ и господствующей высокой температуры, и при такихъ условіяхъ почва даже теряетъ значительныя количества воды, сгущенной ею раньше“.

Кромѣ гигроскопической воды, г. Г. Б. говоритъ еще и о значеніи росы для растеній, и изъ приведеннаго выше отрывка можно видѣть, что почтенный авторъ смѣшиваетъ росу съ гигроскопическою водою. Между тѣмъ онѣ существенно различны, и если ученые отрицаютъ участіе гигроскопической воды въ питаніи растеній, то рѣшительно не знаю, кто изъ нихъ отрицаетъ тоже самое и для росы. Дѣло въ томъ, что гигроскопическая вода есть сгущенная на поверхности почвенныхъ частицъ парообразная вода, между тѣмъ какъ роса есть вода капельно-жидкая, осѣдающая на поверхности почвенныхъ частицъ, въ сущности это — тотъ же дождь, но не падающій сверху, а образующійся у самой поверхности почвы, или вообще въ самыхъ низкихъ слояхъ атмосферы.

Г-нъ Е. Б. полагаетъ, что роса подобно гигроскопической водѣ, осѣдаетъ изъ атмосфернаго воздуха не только на поверхности почвы, но и глубже ея; но это едва ли возможно. Ночью сильнѣе всего бываетъ охлаждена поверхность почвы, и всѣ слои, лежащіе подъ нею, теплѣе ея, и тѣмъ теплѣе, чѣмъ глубже (до извѣстнаго предѣла). Воздухъ, приходящій въ соприкосновеніе съ поверхностью почвы, охладится сильно, и изъ него можетъ выдѣлиться роса, но если тотъ же воздухъ будетъ проходить въ почву глубже, то встрѣтитъ почву болѣе теплую, а потому и дальнѣйшее выдѣленіе росы изъ него будетъ невозможно. Въ почвѣ, на нѣкоторой глубинѣ, дѣйствительно образуется такъ называемая подземная роса, но она происходитъ изъ воды, бывшей уже въ почвѣ въ болѣе глубокихъ слояхъ и образуется вслѣдствіе того, что почью глубокіе слои почвы теплѣе верхнихъ; поэтому если изъ глубокихъ слоевъ пары воды будутъ передвигаться вверхъ, то они отчасти осѣдаютъ въ верхнихъ охлажденныхъ слояхъ почвы. Иногда, пары воды, выходящіе изъ почвы, доходятъ до поверхности почвы и осѣдаютъ на ней, и тогда эту воду легко принять за росу, осѣвшую изъ воздуха. Это подтверждается недавними изслѣдованіями Аиткева, и мною самимъ были произведены изслѣдованія такого рода: почва въ глубокихъ стеклянныхъ сосудахъ выставлялась на ночь подъ открытымъ небомъ, и сосуди вкапывались въ почву до краевъ; раннимъ утромъ на

поверхности ихъ была роса, но, не смотря на это, во многихъ случаяхъ вѣсь сосудовъ съ почвою за ночь уменьшался, хотя часто и увеличивался. Въ случаяхъ перваго рода, очевидно, почва теряла воду, въ другихъ—наоборотъ, а это показываетъ, что если иногда мы по утрамъ находимъ на поверхности земли росу, то это не всегда служитъ доказательствомъ того, что почва за ночь обогатилась водою.

Что касается выстанванія растений въ засуху, то загадку эту легко разъяснить, если раскопать землю вокругъ растений; если растенія стоятъ хорошо, то всегда въ такихъ случаяхъ глубина корней превосходитъ глубину высохшаго слоя, и растенія получаютъ воду изъ глубокихъ слоевъ, еще сохраняющихъ влагу.

Слѣдовательно глубокая пахота не можетъ имѣть вліянія ни на количество сгущаемой почвою гигроскопической воды, ни на количество осѣдающей росы.

Статья четвертая.

Въ одной изъ своихъ статей ¹⁾ я указалъ мимоходомъ на то, что въ черноземѣ много фосфорной кислоты находится въ особомъ органическомъ соединеніи, и что это соединеніе представляетъ по всей вѣроятности известковую соль. Соединеніе это нерастворимо въ водѣ, а другихъ растворителей для него нѣтъ. Это соображеніе имѣетъ очень важное практическое значеніе для черноземной полосы, и потому заслуживаетъ болѣе подробнаго разъясненія, которому и посвящается настоящая статья.

Прежде всего представимъ доказательства въ пользу того, что въ черноземѣ фосфорно-органическое соединеніе находится въ видѣ известковой соли. Это ясно видно изъ анализовъ чернозема, произведенныхъ профессоромъ Шмидтомъ ²⁾, и мы воспользуемся въ настоящемъ случаѣ нѣкоторыми изъ его результатовъ.

Возьмемъ для примѣра почву изъ села Крутаго, балашевскаго уѣзда, саратовской губ. Въ сухой почвѣ изъ 5 разныхъ слоевъ съ одного мѣста заключалось:

¹⁾ Журналъ Сельское хоз. и Лѣсоводство 1889 г. Статья о подзолѣ.

²⁾ Физико-химическія изслѣдованія почвы и подпочвы черноземной полосы Россіи. Выпуски I и II. Изданіе Импер. вольнаго экономич. общества.

	1.	2.	3.	4.	5.
Органическ. веществъ и					
хпмич. соед. воды . . .	14,85%	11,38%	8,70%	6,16%	3,54%
Цеолитныхъ веществъ ¹⁾ .	33,88 "	35,30 "	34,26 "	30,36 "	27,99 "
Углекислой извести . . .	0,123 "	0,150 "	0,175 "	8,116 "	17,152 "
Фосфорной кислоты . . .	0,223 "	0,187 "	0,167 "	0,160 "	0,151 "

Цифры эти показываютъ, что при образованіи чернозема въ верхнихъ слояхъ его происходило накопленіе органическихъ веществъ тѣмъ больше, чѣмъ ближе слой къ поверхности почвы; вмѣстѣ съ тѣмъ изъ верхнихъ слоевъ выщелачивалась углекислая известь, и выщелачиваніе было тѣмъ совершеннѣе, чѣмъ слой ближе къ поверхности почвы. Но при этомъ не вся известь, бывшая сперва въ видѣ углекислой, удалялась промываніемъ; нѣкоторая часть ея оставалась въ соединеніи съ органическимъ веществомъ въ видѣ нерастворимыхъ солей, и такихъ минерально-органическихъ соединеній извести въ каждомъ слой почвы тѣмъ больше, чѣмъ больше въ немъ органическихъ веществъ. Поэтому другою известью—не углекислою—богаче всего верхніе слои чернозема, а чѣмъ глубже слой, тѣмъ въ немъ меньше этой другой извести. Чтобы видѣть это наглядно, мы приведемъ здѣсь составъ *цеолитной* части почвы изъ Крутаго ²⁾. Для этого мы примемъ сумму всѣхъ цеолитныхъ веществъ за 100 и отдѣльныя цеолитныя вещества выразимъ въ % этой суммы. При этомъ мы получаемъ слѣдующіе результаты:

% составъ цеолитныхъ веществъ почвы п подпочвы Крутаго:

	1.	2.	3.	4.	5.
Кремнеземъ	52,30	50,48	49,43	48,12	46,12
Окись жел. п глиноземъ.	35,63	37,18	38,59	39,53	44,72
Окись марганца	0,21	0,24	0,27	0,33	0,31
Известь	5,06	5,21	3,64	3,56	1,07
Магнезія	3,62	3,57	4,76	5,00	4,54
Калп.	2,31	2,52	2,57	2,63	2,42
Натръ	0,16	0,21	0,24	0,19	0,28
Фосфорная кисл.	0,69	0,58	0,49	0,53	0,54

¹⁾ Сумма растворимыхъ въ соляной кислотѣ веществъ безъ углекислой извести.

²⁾ Къ цеолитнымъ веществамъ приходится причислить п вещества, находящіяся въ соединеніи съ перегнойными веществами, такъ какъ—во-1-хъ, ихъ нельзя отдѣлить другъ отъ друга, и во-2-хъ, перегнойныя вещества въ разныхъ отношеніяхъ играютъ такую же роль (шапр. при поглощеніи веществъ изъ растворовъ) какъ п цеолиты.

Мы видимъ, что верхніе слои содержатъ цеолитную часть болѣе богатую известью, чѣмъ слои нижніе, и можно думать, что известь эта не была столь неравномѣрно распредѣлена въ нихъ раньше, до накопленія въ верхнихъ слояхъ органическихъ веществъ. Верхніе слои насыщены, такъ сказать, этимъ веществомъ уже позже, когда известь связывалась здѣсь органическими веществами и превращалась въ нерастворимую соль. Это насыщеніе известью верхнихъ слоевъ чернозема выражается между прочимъ въ томъ, что поглотительная способность чернозема по отношенію къ извести въ верхнихъ слояхъ гораздо слабѣе вообще, чѣмъ въ нижнихъ. Такъ напр., 50 гр. почвы разныхъ слоевъ изъ Крутаго поглощаютъ извести изъ 200 куб. сантим. раствора, содержащаго 0,2290 окиси кальція въ видѣ азотнокислой соли:

1.	2.	3.	4.	5.
0,0312 гр.	0,0330 гр.	0,00331 гр.	0,0606 гр.	0,0830 гр.

Содержаніе большого количества углекислой извести въ нижнихъ слояхъ чернозема не мѣшаетъ поглощенію извести изъ растворимыхъ солей; фактъ этотъ, повидимому, общій, такъ какъ замѣчается въ болѣе части случаевъ; приведемъ еще одинъ примѣръ:

Слоп.	Содерж. перегноя.	Почва изъ таврической губ. Содер. углекисл. извести.	Поглощ. извести.
1.	6,15	1,05	0,0380
2.	4,02	1,20	0,0398
3.	3,12	0,97	0,0438
4.	2,15	1,04	0,0530
5.	1,55	2,29	0,0556

Выѣстъ съ известью въ верхнихъ слояхъ почвы задерживалась въ черноземѣ и фосфорная кислота, очевидно потому, что поглощеніе ея обыкновенно не бываетъ связано съ выдѣленіемъ какого-либо другого вещества, и наоборотъ—она не вытѣсняется другими веществами. Поэтому, попавши въ верхніе слои почвы и оставаясь здѣсь въ соединеніи съ органическимъ веществомъ, и известь, и фосфорная кислота не выщелачивались въ болѣе глубокіе слои. Верхніе слои чернозема слѣдовательно до нѣкоторой степени насыщены и фосфорною кислотой. Это можно видѣть изъ того, что обыкновенно слои эти поглощаютъ фосфорную кислоту слабѣе нижнихъ. Надъ почвою изъ Крутаго я не могъ произвести такихъ опытовъ, но вотъ рядъ другихъ почвъ.

Изъ 164 куб. сант. раствора, содержащаго 0,1058 гр. фосфорной кислоты въ видѣ кислой фосфорнокислой извести 50 гр., поглощаютъ:

Слой,	Почва изъ харьковской губ.	Изъ черниговской губ.	Почва изъ таврической губ.	Екатеринославской губ.
1.	0,0425	0,0267	0,0302	0,0460
2.	0,0508	0,0271	0,0328	0,0474
3.	0,0544	0,0481	0,0328	0,0533
4.	0,0574	0,0589	0,0399	—
5.	0,0728	0,0481	0,0466	0,0565
6.	0,0751	0,0632	—	0,0580
7.	—	0,0813	—	0,0691
8.	—	0,0399	—	—

Число такихъ примѣровъ можно было бы значительно умножить.

Очевидно, что если въ верхнихъ слояхъ чернозема находится нѣкоторый избытокъ фосфорной кислоты и если кислота эта не переходитъ въ нижніе слои, то надо признать, что нѣтъ такихъ веществъ, которыя могли бы заставить ее перейти внизъ въ видѣ раствора, — т.-е., другими словами, при естественныхъ условіяхъ фосфорно-органическія соединенія не имѣютъ растворителей.

Разсматривая условія образованія чернозема, я въ своей книгѣ „Почвы черноземной области Россіи“ высказалъ мысль и привелъ въ пользу ея доказательства, что органическія вещества чернозема, находящіяся поверхъ почвы и въ верхнихъ слояхъ ея, не опускались въ болѣе глубокіе слои просачиваніемъ. Приводимые здѣсь факты служатъ дальнѣйшимъ подтвержденіемъ той же мысли: фосфорная кислота и известь, находящаяся въ соединеніи съ органическимъ веществомъ чернозема, оказываются неподвижными подобно этому веществу.

Для растворенія минерально-органическихъ веществъ чернозема въ самомъ дѣлѣ нѣтъ въ природѣ достаточнаго количества растворителей. Единственное вещество, которое могло бы растворять названнаго соединенія — углекислый амміакъ, попадаетъ въ почву въ слишкомъ малыхъ количествахъ. Это можно видѣть, напр., изъ слѣдующихъ опытовъ. Разные слои чернозема изъ екатеринославской и таврической губ. смѣшались съ растворами углекислаго амміака и опредѣлялось, какое количество амміака при этомъ поглощается. На 50 гр.

почвы употреблялось каждый разъ 200 к. с. растворовъ, содержащихъ амміака:

Поглощено изъ этого:		0,0270 гр.	0,0540 гр.	0,1351 гр.
Почвою екатер. губ.				
Слон	1.	0,0221	0,0432	0,1003
	2.	0,0231	0,0465	0,1170
	3.	0,0248	0,0403?	0,1231
	5.	0,0242	0,0494	0,1128
	6.	0,0248	0,0503	0,1234
	7.	0,0248	0,0499	0,1255
Почвою таврич. губ				
Слон	1.	0,0177	0,0415	0,0944
	2.	0,0184	0,0383	0,0740
	3.	0,0207	0,0442	0,0973
	4.	0,0223	0,0427	0,0949
	5.	0,0212	0,0432	0,0981

Первая изъ этихъ почвъ поглощала отъ 85 до 93% всего, бывшаго въ растворѣ, амміака, а вторая вообще ¹⁾ отъ 65 до 82%. Поглощательная способность послѣдней почвы относительно амміака, по сравненію съ другими черноземными почвами, вообще довольно слаба, и однако не менѣе ^{2/3} амміака она поглощала изъ раствора. Растворы послѣ соприкосновенія съ почвами оставались совершенно безцвѣтными, и при сгущеніи ихъ съ избыткомъ кислоты (для опредѣленія въ нихъ амміака) ключевъ органическаго вещества не оказывалось.

Для того, чтобы въ природѣ слой почвы въ 1 футъ толщиною могъ подвергнуться такому же вліянію углекислаго амміака, какое было при слабѣйшемъ изъ употребленныхъ нами растворовъ, нужно чтобы на десятину земли сразу попало (напр. съ однимъ дождемъ) не менѣе 100 пудовъ амміака. Между тѣмъ, такое количество амміака попадаетъ въ почву въ теченіе лѣтъ 40—50, да и то каждый годъ оно попадаетъ не въ одивъ разъ, а малыми порціями, будучи распределено на 150 дней по меньшей мѣрѣ. Очевидно, что если при нашихъ опытахъ не было замѣтно ни малѣйшаго растворенія органическихъ веществъ, то въ природѣ его уже никакъ не можетъ быть.

Кромѣ этого мною не разъ производились опыты такого рода: на слой чернозема толщиною около 1 фута, помѣщен-

¹⁾ За исключеніемъ одного только случая, гдѣ стоитъ знакъ вопроса.

наго въ сосудъ шириною около $\frac{1}{2}$ фута, оканчивающійся воронкою, постоянно притекалъ по каплямъ растворъ перегнойныхъ веществъ въ углекисломъ амміакѣ; растворъ этотъ имѣлъ слабый буроватый цвѣтъ, и дѣйствовалъ на слой чернозема въ разныхъ случаяхъ отъ 7 до 14 дней. При этомъ сквозь почву проходило каждый разъ въ продолженіи всего опыта по нѣсколькимъ литровъ раствора. Во всѣхъ случаяхъ прошедшая сквозь черноземъ вода дѣлалась совершенно безцвѣтною. Амміака въ протекающемъ въ почву растворѣ было такъ много, что можно было иногда ощущать его по запаху и однако опъ поглощался почти весь, не растворя органическихъ веществъ ¹⁾.

Существующіе въ природѣ растворы амміака крайне слабы. Такъ напр., Фелькеръ ²⁾ при анализѣ дренажныхъ водъ находилъ въ 100.000 частяхъ воды не болѣе 0,67 амміака; Шлезингъ ³⁾, при помощи особаго прибора, который позволялъ вытѣснять изъ почвеннаго слоя находящіеся въ немъ растворы, находилъ въ 100.000 такихъ растворовъ еще менѣе, а именно — не больше 0,08 амміака, т.-е. столько же (или даже меньше), какъ въ обыкновенныхъ рѣчныхъ водахъ; между тѣмъ мы никакъ не рѣшились бы приписать рѣчной водѣ особенную способность растворять органическія соли почвы по сравненію съ чистою водою. У рѣчной и почвенной воды способность эта напротивъ меньше, вслѣдствіе содержанія въ нихъ извести.

Опыты надъ поглотительною способностью разныхъ слоевъ чернозема позволяютъ, какъ мнѣ кажется, сдѣлать еще нѣкоторыя заключенія о свойствахъ минерально-органическихъ соединений, находящихся въ верхнихъ слояхъ чернозема.

Возьмемъ одинаковыя количества черноземной почвы и ея подпочвы, почти не содержащей органическихъ веществъ, и рассмотримъ ближе, какими веществами производится поглощеніе въ обоихъ случаяхъ. Въ подпочвѣ, не имѣющей (почти) въ своемъ составѣ органическихъ веществъ, поглощеніе производится только минеральными цеолитами. Въ равномъ вѣсѣ почвеннаго слоя находится много перегнойныхъ солей и меньше вслѣдствіе этого минеральныхъ цеолитовъ; поглощеніе произ-

¹⁾ Такіе опыты я показывалъ между прочимъ на публичныхъ лекціяхъ въ Императорскомъ сельско-хозяйственномъ музеѣ въ 1887 году.

²⁾ Journ. of the Royal Agricultur. Society of England 1874.

³⁾ Comptes rendus 1870. T. 70. p. 98.

водится здѣсь веществами двоякаго рода: минерально-органическими соединеніями и чисто-минеральными цеолитами.

Выше мы видѣли, что верхніе слои чернозема поглощаютъ менѣе извести, чѣмъ слои, лежащіе въ глубинѣ, слѣдовательно, при дѣйствіи известковыхъ солей освобождается (переходитъ въ растворъ) меньшее количество веществъ въ верхнихъ слояхъ и большее въ нижнихъ, не смотря на значительное иногда содержаніе углекислой извести въ послѣднихъ. Приведенные выше опыты надъ поглощеніемъ углекислаго амміака показываютъ, что и амміакъ изъ этой соли поглощается сильнѣе глубокими слоями, и тоже самое замѣчается относительно другихъ амміачныхъ солей. Напр., вотъ опыты надъ поглощеніемъ амміака тѣми же почвами изъ раствора нашатыря; изъ 200 к. с. раствора, содержавшаго 0,2629 амміака, поглощено 50 граммами почвы:

Слой.	Екатеринославской губ.	Таврической губ.
1.	0,1208	0,0917
2.	0,1231	0,1068
3.	0,1276	0,1078
4.	—	0,1087
5.	0,1358	0,1088
6.	0,1372	—
7.	0,1353 ¹⁾	—

Цифры эти показываютъ, что, по мѣрѣ углубленія, погложительная способность относительно амміака постепенно возрастаетъ, и напр. 7-й слой почвы изъ екатеринославской губ., не смотря на большое содержаніе въ немъ углекислой извести, все-таки поглощаетъ больше амміака, чѣмъ 1-й слой. Поглощеніе амміака производится по преимуществу известковыми соединеніями (минерально-органическими и цеолитами) и если верхніе слои чернозема поглощаютъ амміакъ и металлическія окислы слабѣе нижнихъ, то изъ этого слѣдуетъ, что минерально-органическія соединенія чернозема прочнѣе его минеральныхъ цеолитовъ, т.-е. съ большими затрудненіями выдѣляютъ въ растворъ разныя вещества.

Еще недавно думали, а многіе думаютъ такъ и до сихъ поръ, что накопленіе органическихъ веществъ въ верхнихъ слояхъ чернозема обозначаетъ и накопленіе вмѣстѣ съ тѣмъ

¹⁾ Этотъ слой содержитъ 14% углекислой извести.

въ этихъ слояхъ питательныхъ веществъ для растеній. Я уже говорилъ раньше (въ одной изъ предыдущихъ статей), что это невѣрно, что накопленія металлическихъ окисловъ (кромѣ извести) въ этихъ слояхъ не было. Исслѣдованія, сообщаемыя мною теперь, показываютъ кромѣ того, что накопленіе органическихъ веществъ въ черноземѣ не безусловно полезно; при этомъ накопленіи къ легко растворимымъ цеолитамъ почвеннаго слоя примѣшиваются минерально-органическія соединенія, растворимыя менѣе цеолитовъ и слѣдовательно менѣе благопріятныя для питанія растеній минеральными веществами.

Все сказанное мною приводитъ къ убѣжденію, что на черноземѣ для обезпеченія растеній *минеральными* питательными веществами мы должны по возможности стремиться къ тому, чтобы въ верхнихъ слояхъ черноземной почвы разлагалось возможно большее количество *органическихъ* веществъ: послѣ перегниванія такихъ веществъ, доставляющихъ амміакъ, будетъ оставаться, во-первыхъ, *фосфорная кислота* въ видѣ минеральныхъ солей, которыя, повидимому, только и полезны для растеній, а никакъ не фосфорная кислота минерально-органическихъ соединеній; во-вторыхъ, при этомъ будутъ освобождаться металлическія окислы (известь, кали и пр.) въ видѣ углекислыхъ солей, причемъ кали и другія растворимыя вещества будутъ поглощаться цеолитами, т.-е. перейдутъ въ форму болѣе доступную для растеній; въ третьихъ, наконецъ, процентное содержаніе цеолитовъ отъ исчезновенія органическихъ соединеній возвысится, т.-е. почва вообще сдѣлается богаче легко растворимыми веществами.

II.

Существующіе анализы чернозема показываютъ, что онъ замѣчательно богатъ азотомъ. Органическія вещества чернозема (перегнойныя вещества) содержатъ, въ среднемъ выводѣ, 4 — 5⁰/₀ азота, такъ что почвы, богатая перегноемъ, вмѣстѣ съ тѣмъ богаты и азотомъ. Въ черноземѣ, содержащемъ 10⁰/₀ перегноя, находится, слѣдовательно (по отношенію къ массѣ всей почвы), около 0,5⁰/₀ азота; при содержаніи 8⁰/₀ перегноя черноземъ заключаетъ въ себѣ около 0,4⁰/₀ азота и т. д.

Чтобы оцѣнить значеніе этихъ цифръ, слѣдуетъ припомнить, что въ умѣренно перепрѣвшемъ навозѣ содержится не болѣе 0,5% азота, такъ что сухая черноземная почва во многихъ случаяхъ по содержанію азота не бѣднѣе, а иногда и богаче довольно хорошаго навоза.

При всемъ томъ удобреніе чернозема навозомъ улучшаетъ урожаи, и въ то же время всѣ данныя говорятъ въ пользу того, что навозъ дѣйствуетъ въ этихъ случаяхъ какъ удобреніе азотистое. Вывозя на десятинахъ 2,400—2,500 пудовъ навоза, хозяинъ вноситъ въ почву около 12 пудовъ азота, дѣйствіе котораго проявляется вполне замѣтно; между тѣмъ, если взять черноземъ, содержащій только 6% перегноя, т.-е. около 0,3% азота, то въ 6 дюймовомъ слое его будетъ болѣе 500 пудовъ азота (6 дюймовый слой на десяткнѣ составитъ болѣе 170 куб. сажень по 1000 пудовъ въ каждой, а въ 1000 пудахъ будетъ 3 пуда азота). Количество азота въ такой почвѣ при удобреніи ея 2500 пуд. навоза увеличится менѣе чѣмъ на $\frac{1}{40}$ часть всего количества его, и если при такихъ условіяхъ навозъ улучшаетъ урожаи, то ясно, что азотъ почвенный и азотъ навознаго удобренія по своему хозяйственному значенію чрезвычайно различны. Азотъ черноземныхъ почвъ паходится очевидно въ такомъ состояніи, что изъ него получается очень мало азотистыхъ питательныхъ веществъ для растеній, т.-е. мало амміака и азотной кислоты.

То же самое подтверждается общезвѣстными, но тѣмъ не менѣе постоянно поучительными фактами изъ исторіи нашего черноземнаго хозяйства. Въ прежнее время, при обилии свободныхъ земель, хозяевамъ часто приходилось имѣть дѣло съ землями повыми (цѣлиною) или же съ плотными старыми залогами. На такихъ земляхъ воздѣлывалась между прочимъ твердая пшеница. При распространенности такой пшеницы въ Россіи и вслѣдствіе того, что въ западной Европѣ она скоро перерождается, полагали, что причиною существованія у насъ твердыхъ породъ слѣдуетъ считать нашъ континентальный климатъ, и даже теперь есть лица, которые держатся такого мнѣнія. Но уже давно высказано было (у насъ, если не ошибаюсь, въ первый разъ г. Филипенко), что такое объясненіе слѣдуетъ считать одностороннимъ и что существованіе у насъ твердыхъ породъ можно объяснить только почвенными условіями.

Я лично полагаю, что климатъ черноземной полосы съ дав-

няго времени остается одинаковымъ; многіе думаютъ напротивъ, что онъ измѣнился, сдѣлавшись болѣе континентальнымъ. Поэтому если бы возможность воздѣлыванія твердыхъ пшеницъ обусловливалась климатомъ, то въ настоящее время мы могли бы получать такую же пшеницу, какую имѣли и прежде, или воздѣлывать ее даже съ бѣльшимъ успѣхомъ. Но по мѣрѣ исчезновенія цѣлиныхъ земель и старыхъ залоговъ воздѣлываніе твердой пшеницы у насъ неизбежно прекращается, и, что замѣчательно, достаточно пахать цѣлну только 4 — 5 дѣтъ, какъ она уже становится негодною для разведенія твердой пшеницы.

Извѣстно, что твердыя пшеницы отличаются отъ мягкихъ бѣльшимъ содержаніемъ азота. Азотистыя вещества въ твердой пшеницѣ занимаютъ всѣ промежутки между крахмальными зернами, и въ клѣткахъ сѣмени поэтому нѣтъ пузырьковъ воздуха; въ пшеницѣ мягкой, напротивъ, вмѣстѣ съ крахмаломъ и азотистыми веществами есть множество мелкихъ пустотъ, занятыхъ воздухомъ. Зерна твердыхъ пшеницъ можно сравнить съ плотнымъ кускомъ льда; зерна мягкихъ — съ рыхлымъ комкомъ снѣга, содержащимъ много воздуха; по этой причинѣ зерна твердыхъ пшеницъ — полупрозрачныя, стекловидныя; а зерна мягкихъ — матовыя, мучнистыя; по той же причинѣ всѣ четверика у первыхъ гораздо больше.

Есть изслѣдованія, неопровержимо указывающія, что стекловидность зеренъ, или, другими словами, бѣльшее содержаніе въ нихъ азотистыхъ веществъ зависитъ отъ богатства почвы амміакомъ или азотною кислотою, или такими органическими азотистыми веществами, которыя быстро превращаются въ амміакъ. Напр., Буссенго, удобривши почву мочею, кровью и человѣческими изверженіями, пашель въ пшеницѣ послѣ такихъ удобреній 35,1 — 33,1% клейковины, тогда какъ въ зернахъ съ неудобренной почвы найдено только 9,2% клейковины. Риттгаузенъ, послѣ удобренія почвы азотомъ, пашель въ зернахъ пшеницы 3,5% азота, а безъ азотистаго удобренія — только 2,7%. Въ мукѣ зеренъ, взятыхъ для посѣва и полученныхъ безъ удобренія азотомъ, было 12% клейковины, а послѣ удобренія азотомъ зерна дали муку съ содержаніемъ 19% клейковины. Подобныя же результаты получены были другими изслѣдователями.

На основаніи всего этого, можно полагать, что если на

черноземныхъ поляхъ получается твердая пшеница, а на земляхъ мягкихъ она перерождается, то происходитъ это оттого, что въ первыхъ образуется изъ органическихъ веществъ почвы много амміака и азотной кислоты, а въ земляхъ старопахатныхъ этого пѣтъ. Разница эта можетъ быть объяснена только тѣмъ, что въ новыхъ земляхъ послѣ ихъ вспашки перегниваютъ запаханная растенія, и объясненіе это подтверждается тѣмъ, что твердая пшеницы перестаютъ родиться на новой землѣ тотчасъ послѣ того, какъ остатки запаханнахъ растеній исчезнуть, превратившись въ перегной и смѣшавшись съ общемою массою его въ черноземѣ.

Спрашивается, однако, какъ велика масса растеній, запахиаемыхъ нами въ почву при подъемѣ полей? Степи, какъ извѣстно, даютъ даже въ отличные годы не болѣе 150 пудовъ сѣна съ десятины, въ среднемъ же выводѣ количество его не превосходитъ 50 пудовъ; въ то время года, когда нови папуща, на нихъ поверхъ почвы и того бываетъ меньше. Но степныя растенія имѣютъ обильную корневую систему, и слѣдовательно въ видѣ корней запахиается въ почву больше органическаго вещества, чѣмъ въ видѣ стеблей и листьевъ. Положимъ (я полагаю, преувелчленно), что всего въ почву при вспахиваніи нови попадаетъ сухаго органическаго вещества, въ видѣ живыхъ растеній, до 2,000 пудовъ. Такая масса содержитъ не болѣе 1,5% азота, т.-е. всего азота въ видѣ живыхъ растеній запахиается въ почву до 30 пудовъ. По сравненію съ количествомъ азота въ черноземномъ перегноѣ это немного: мы видѣли, что при 6% перегной черноземъ содержитъ въ верхнихъ 6 дюймахъ болѣе 500 пудовъ азота; въ черноземѣ съ 10% органическаго вещества въ такомъ же слоѣ будетъ не менѣе 850 пудовъ азота, не считая слоевъ, болѣе глубокихъ; если взять, напр., слой въ 1½ фута глубины, то въ немъ найдется не менѣе 1700 пудовъ азота.

Всѣ расчеты, подобныя тѣмъ, какіе мы привели здѣсь, не могутъ имѣть значенія точныхъ, но они достаточны для того, чтобы показать, какую громадную массу азота имѣемъ мы въ черноземѣ; тѣмъ не менѣе азотъ этотъ не приноситъ намъ надлежащей пользы, потому, какъ можно думать, что мы не умѣемъ имъ пользоваться какъ слѣдуетъ. На такой превосходной почвѣ, какъ черноземъ, въ которомъ все есть въ достаточномъ количествѣ для полученія самыхъ высокихъ уро-

жаевъ, мы довольствуемся урожаями въ 50—70 пудовъ зерна, да и то въ хорошихъ только случаяхъ. Очевидно, что на черноземѣ всѣ наши усилія должны быть направлены въ тому, чтобы выучиться, наконецъ, извлекать тѣ богатства, которыя находятся въ громадныхъ количествахъ въ этой почвѣ. Мы говоримъ объ истощеніи чернозема азотомъ и удобряемъ его навозомъ; но азота въ черноземѣ находится въ пѣсколько десятковъ разъ болѣе того количества, какое мы вывозимъ на него въ удобреніи, и тоже самое можно сказать относительно всѣхъ другихъ питательныхъ веществъ. До недавняго времени мы полагали даже, что цѣлинныя земли послѣ 4—5 урожаевъ истощаются, хотя въ этомъ случаѣ говорить объ истощеніи со-всѣмъ уже странно.

Въ предыдущей главѣ указано было, что перегниваніе возможно большаго количества органическихъ веществъ чернозема выгодно въ томъ отношеніи, что при этомъ освобождаются минеральныя вещества въ благопріятномъ для растеній состояніи; тоже самое, и пожалуй даже въ большей степени, важно и для доставленія растеніямъ азота, такъ какъ азотъ содержится въ черноземѣ въ видѣ органическихъ соединеній и послѣ сгниванія ихъ даетъ амміакъ.

Все это вмѣстѣ еще разъ доказываетъ съ достаточною убѣдительною, что на черноземѣ обработка имѣетъ первестствующее значеніе, такъ какъ отъ строенія чернозема зависитъ бдльшая или меньшая быстрота разложенія въ немъ органическихъ веществъ. Поэтому наблюденія надъ дѣйствіемъ различныхъ способовъ обработки на урожай для черноземной по-лосы имѣютъ особенную важность.

Въ настоящей статьѣ я не буду останавливаться на подробномъ разсмотрѣніи значенія разныхъ способовъ обработки чернозема, такъ какъ послѣ моихъ статей объ этомъ въ настоящемъ журналѣ я не имѣлъ случаевъ произвести достаточно продолжительныхъ новыхъ наблюденій и потому принужденъ ограничиться только пѣкоторыми теоретическими соображеніями. Поводъ къ нимъ даютъ, между прочимъ, кромѣ приведенныхъ выше фактовъ, статьи г. Филипченко „Паровое поле сидеральнаго хозяйства“ (въ „Земл. Газ.“ настоящаго года). Г. Филипченко указалъ, между прочимъ, на одно весьма важное обстоятельство, на которое—спеціально въ примѣненіи къ чернозему—до сихъ поръ не было обращено достаточнаго

вниманія; обстоятельство это — вліяніе предыдущаго растенія на урожай послѣдующаго въ силу того, что послѣ разныхъ растеній земля остается не въ одинаковомъ состояніи по ея строенію: послѣ растеній, хорошо отбняющихъ землю, черноземъ бываетъ въ своихъ верхнихъ слояхъ мягокъ. Для подготовки почвы подъ слѣдующее растеніе такое различіе въ состояніи верхняго слоя должно имѣть весьма важное значеніе, и наблюденія надъ этимъ были бы до крайности желательны, и притомъ наблюденія въ разныхъ отношеніяхъ.

Во-первыхъ, весьма полезно было бы знать, до какой глубины черноземъ подъ сильно отбняющими растеніями остается мягкимъ. Знать это важно по той причинѣ, что глубина или мелкость мягкаго слоя можетъ имѣть существенное вліяніе на обработку; значительная разница въ урожай можетъ произойти отъ того, будемъ ли мы пахать глубже мягкаго слоя или же ограничимся только его разрыхленіемъ. Можетъ быть, болѣе полезно будетъ вывернуть наружу часть плотной земли, лежащей подъ мягкимъ слоемъ, но можетъ оказаться и обратное; теоретическіе доводы можно привести въ пользу того и другого, хотя я и думаю, что глубже мягкаго слоя забирать плугомъ не слѣдуетъ. Но во всякомъ случаѣ вопросъ этотъ требуетъ обстоятельнаго дальнѣйшаго разслѣдованія.

Г. Филипченко въ своихъ статьяхъ указалъ на важное значеніе такого строенія чернозема, которое онъ весьма мѣтко называлъ „губчатымъ“. Это состояніе не можетъ быть придано чернозему никакою обработкой и пріобрѣтается имъ только подъ вліяніемъ естественныхъ условій; чтобы показать на дѣлѣ болѣе важную существенную особенность такого состоянія, всего лучше можно посоветовать взять комокъ мягкой земли (чернозема), нѣсколько влажной, и часть ея смять въ рукахъ, если земля до такой степени сыра, что хотя нѣсколько слипается. Перемятая сырая земля и земля въ естественномъ состояніи будутъ существенно различны по своимъ особенностямъ.

На моихъ глазахъ и по настоящее время производятся (съ особенною цѣлью) опыты надъ черноземомъ въ губчатомъ состояніи; слой чернозема толщиною около 5—6 вершковъ при этомъ опытѣ промывается водою и вотъ уже болѣе 6 мѣсяцевъ земля остается проницаемою для воды, избытокъ которой легко просачивается сквозь упомянутый слой. Но если бы такой же черноземъ смять въ сыромъ состояніи, то даже черезъ слой

въ 1 вершокъ толщины вода не проходитъ въ теченіе цѣлыхъ мѣсяцевъ. Между тѣмъ проницаемость чернозема для воды имѣетъ первенствующее значеніе при его обработкѣ. У чернозема то строеніе его, которое г. Филипченко называлъ губчатымъ, исчезаетъ особенно при слѣдующихъ обстоятельствахъ: когда сухой черноземъ, разбитый въ порошокъ, сразу смачивается обильно водою, или, другими словами, когда онъ сплывається; затѣмъ, когда обрабатываютъ его въ очень сыромъ состояніи, какъ указалъ г. Филипченко.

Не останавливаясь на разсмотрѣніи всѣхъ относящихся сюда фактовъ, я считаю необходимымъ однако сказать здѣсь нѣсколько словъ о томъ, на сколько губчатое строеніе чернозема и слѣдовательно проницаемость его для воды и воздуха важны для пользованія находящимся въ немъ азотомъ.

Если поставить черноземъ въ условія, благопріятныя для разложенія въ немъ органическихъ веществъ, то въ немъ, какъ и на гніющихъ растительныхъ остаткахъ вообще, поселяется поразительное множество разнообразныхъ низшихъ организмовъ. На такихъ твердыхъ субстратахъ почти рядомъ другъ съ другомъ могутъ уживаться организмы, отличающіеся противоположною въ ихъ дѣйствіяхъ на продукты перегниванія. Известно, напр., что плѣсневые грибы мѣшаютъ дѣйствию селитрянаго фермента, но на твердомъ гніющемъ веществѣ могутъ поселиться во множествѣ плѣсени и вмѣстѣ съ тѣмъ образованіе селитры въ нихъ же можетъ происходить успѣшно, такъ какъ дѣйствіе плѣсени и дѣйствіе селитрянаго фермента ограничиваются разными районами. Въ какой-нибудь жидкости, гдѣ каждый организмъ легко можетъ распространиться повсюду, разные организмы взаимно конкурируютъ другъ съ другомъ, и въ результатѣ остаются только немногіе, для которыхъ условія среды наиболѣе благопріятны.

Привявши во вниманіе это обстоятельство, весьма интересно изслѣдовать вопросъ о томъ, что будетъ въ почвѣ въ такомъ случаѣ, когда взять незначительный слой ея и поставленъ надолго въ условія наиболѣе благопріятныя для разложенія органическихъ веществъ и для образованія селитры? Другими словами, что будетъ происходить (по отношенію къ азоту) въ небольшомъ слоѣ чернозема, разрыхленномъ при обработкѣ?

Легко понять, что въ этомъ случаѣ въ почвѣ современемъ создадутся условія, сходныя съ тѣми, какія мы наблюдаемъ въ

жидкостяхъ; каждый низшій организмъ съ теченіемъ времени имѣеть возможность распространиться по всей массѣ почвы, а потому нѣкоторые организмы убьютъ другихъ и даже могутъ уничтожить результаты дѣятельности послѣднихъ. По своей способности распространяться особенно замѣчательны плѣсени: онѣ быстро расходятся своими нитями въ разныя стороны и пронизываютъ всю почву, препятствуя дѣятельности селитрянаго фермента и даже уничтожая уже образовавшуюся селитру.

Это подтверждено изслѣдованіями Дегерена ¹⁾, по которымъ селитра, образовавшаяся въ почвѣ, можетъ въ ней исчезнуть, хотя почва остается повидимому при тѣхъ же условіяхъ. Такъ напр., по 100 гр. земли, въ различной степени смоченной, поставлено 8 февраля въ пространство, насыщенное водяными парами (чтобы земля не высыхала); въ началѣ опыта прибавлено было въ каждыя 100 гр. по 0,02 гр. азота въ видѣ амміака, и потомъ приблизительно черезъ мѣсяцъ и черезъ два мѣсяца опредѣлено въ нихъ количество азотной кислоты, причемъ найдено:

Колич. прибавленной въ почвѣ воды.	Найдено азотной кислоты.	
	4 марта.	11 апрѣля.
15 граммовъ	0,0705	0,0547
12 "	0,0960	0,0581
10 "	0,0662	0,0291
8 "	0,0523	0,0221

Ясно, что есть какая-то причина разрушенія азотнокислыхъ солей, замѣчаетъ къ этому Дегеренъ, потому что во всѣ сосуды для опытовъ положена 8 февраля земля при одинаковыхъ условіяхъ и, несмотря на это, оселитриваніе значительно уменьшилось отъ 4 марта къ 11 апрѣля. Это явленіе слѣдуетъ приписать присутствію плѣсневыхъ грибовъ, которые находились въ садовой землѣ, употребленной для опыта, богатой органическими веществами; въ атмосферѣ, насыщенной водяными парами, плѣсени развиваются въ почвѣ весьма легко. Плѣсневые грибы потребляютъ образовавшуюся азотную кислоту такимъ же образомъ, какъ и зеленія растенія, но только болѣе энергично.

Въ такой же землѣ, прибавлю я, при другихъ условіяхъ можетъ однако происходить образованіе азотной кислоты очень

¹⁾ Annales agronomiques. 1837. № 6.

долгое время: для этого нужно только, чтобы земля время от времени промывалась водою. Образовавшаяся селитра легко растворяется въ водѣ и такимъ образомъ удаляется изъ области распространения плѣсневыхъ грибовъ, т.-е. остается цѣла. Кроме того, такое періодическое промываніе почвы водою способствуетъ тому, что между частицами почвы обновляется воздухъ, такъ какъ прежній воздухъ, обѣдненный кислородомъ, вытѣсняется водою, а потомъ, послѣ ея стеканія, мѣсто ея занимаетъ чистый атмосферный воздухъ. При такихъ условіяхъ въ черноземѣ можетъ нѣсколько мѣсяцевъ подрядъ происходить обильное образование селитры; въ этомъ я убѣдился при помощи опытовъ (не опредѣляя однако количества образовавшейся азотной кислоты, такъ какъ опыты были только предварительные, принятые для выясненія наиболѣе благоприятныхъ условій для опытовъ окончательныхъ). Тоже самое доказывается опытами Франкленда надъ очищеніемъ грязныхъ городскихъ водъ землею; при фильтрованіи такихъ водъ сквозь почву, весь азотъ постоянно окисляется, хотя бы опыты продолжались очень долго; тоже замѣчено въ недавнее время Бертелло при изслѣдованіяхъ въ Медонѣ надъ количествомъ образующейся въ почвѣ азотной кислоты, и наконецъ, въ пользу того же можно привести много другихъ изслѣдованій.

III.

Попробуемъ рассмотреть эти факты въ связи съ тѣмъ, что происходитъ въ нашихъ черноземныхъ цѣлинныхъ почвахъ въ первые годы ихъ распаханія; такое рассмотрѣніе позволяетъ намъ сдѣлать нѣкоторыя поучительныя заключенія.

Цѣлина пахется, какъ извѣстно, очень неглубоко, и теперь, кажется, всѣ согласны въ томъ, что глубоко пахать ее и не слѣдуетъ. Послѣ ея распаханія верхній перевернутый дерновый слой распадается на мелкіе комочки въ родѣ горошинъ; главная масса растительныхъ остатковъ находится отчасти въ этомъ слоѣ, но болѣе всего подъ нимъ. Ниже этого находится плотная нетронутая земля, тоже содержащая растительные корни.

При такихъ условіяхъ получаютъ урожаи даже въ засушливые годы, и кроме того родится превосходная твердая пше-

ница, почти прозрачная какъ стекло. Надежность урожаявъ показываетъ, что растенія при этомъ не страдаютъ отъ недостатка воды, а урожай твердой пшеницы свидѣтельствуя о томъ, что при такихъ условіяхъ разложеніе азотистыхъ веществъ и образованіе селитры происходитъ энергично, такъ что растенія получаютъ азотистыя питательныя вещества въ изобиліи.

Мнѣ приходилось уже говорить о томъ, что при такихъ условіяхъ черноземъ приводится въ состояніе, наиболѣе благоприятное для сохраненія въ немъ влажности. Верхній рыхлый слой разобщенъ капиллярно съ нижнимъ и потому не высасываетъ изъ него воды, а между тѣмъ предохраняетъ его отъ прямого дѣйствія солнечныхъ лучей и вѣтра, слѣдовательно устраняетъ его высыханіе. Этимъ легко объяснить надежность урожаявъ на новыхъ земляхъ. Остается разсмотрѣть, почему въ нихъ образуется большое количество азотной кислоты, о которомъ свидѣтельствуя произрастаніе на такихъ земляхъ твердыхъ пшеницъ.

Можно думать, что при распаханіи ковыльныхъ степей быстрое разложеніе органическихъ веществъ происходитъ оттого, что запахиваются живыя растенія и въ первое время разложеніе азотистыхъ веществъ происходитъ въ нихъ подѣ влияніемъ ихъ собственной жизнедѣятельности, подобно тому, что мы находимъ въ растеніяхъ, лишенныхъ свѣта, но продолжающихъ жить; у такихъ растений значительная часть бѣлковыхъ веществъ превращается въ соединенія амидныя, подобныя въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ амміаку. Но такое разложеніе у растений, запахиваемыхъ при подъемѣ полей, не можетъ быть очень значительно по размѣрамъ, потому что пахота производится часто уже во второй половинѣ лѣта и осенью, когда многія степныя растенія уже заканчиваютъ жизнедѣятельность; кромѣ того, еслибы этотъ процессъ (разложеніе азотистыхъ веществъ въ живыхъ растеніяхъ) могъ доставить культурнымъ растеніямъ много азота, то значеніе его ограничивалось бы однимъ только годомъ. Между тѣмъ, твердыя пшеницы могутъ разводиться на поляхъ не менѣе трехъ-четырехъ лѣтъ; во второй, третій и дальнѣйшіе годы только разложеніе мертвой органической массы можетъ доставлять растеніямъ питательный азотъ, и удачное разведеніе твердыхъ пшеницъ доказываетъ поэтому, что въ новыхъ земляхъ, недавно распаханыхъ, условія разложенія органическихъ веществъ наиболѣе благоприятны.

При внимательномъ сравненіи пахатнаго слоя на новяхъ и старыхъ пашняхъ мы находимъ между ними слѣдующія различія: на новяхъ пахатный слой имѣетъ комковатое строеніе (земля распадается здѣсь на комочки величипою въ большинствѣ отъ горошинъ до некрупаго орѣха) безъ измельченной порошокватой земли или съ незначительнымъ количествомъ ея; на новяхъ пахатный слой кромѣ того обыкновенно не глубоокъ, тогда какъ мягкія земли часто пахутъ на довольно значительную глубину; третье отличіе состоитъ въ томъ, что на новяхъ пахатный слой пронизанъ многочисленными корнями растений и вслѣдствіе этого гораздо богаче такого же слоя на старыхъ пашняхъ органическими веществами.

Это послѣднее обстоятельство требуетъ однако особой оговорки. Выше указано было, что перегной чернозема богатъ азотомъ, такъ что въ немъ содержится 4—5% азота; только что запаханная растенія содержатъ азота меньше, — обыкновенно не болѣе 1½% по отношенію къ сухому веществу ихъ. Поэтому если бы мы нашли, напр., что пахатный слой нови вдвое богаче органическими веществами, чѣмъ пахатный слой старыхъ пашень, то первый никакъ не будетъ вдвое богаче послѣдняго и азотомъ, потому что одинъ пудъ стараго перегноя, содержащагося въ черноземѣ, по количеству находящагося въ немъ азота равняется тремъ пудамъ сухой органической массы только что запаханной растеній. Кромѣ того, какъ уже сказано было выше, количество растительной массы, которая запахивается при подъемѣ новей, относительно не велико и никакъ не можетъ итти въ сравненіе, напр., съ массою клевера, если бы его запахивали, какъ сидеральное удобреніе.

Значеніе запахиваемыхъ растеній, какъ источника азота, при подъемѣ новей вслѣдствіе только что сказаннаго оцѣнить довольно трудно, но я полагаю, что оно играетъ не первенствующую, или по крайней мѣрѣ, не исключительную роль, потому что мелкокомковатая структура пахатнаго слоя и его небольшая глубина представляются мнѣ тоже весьма важными.

Органическія вещества, запаханная при подъемѣ цѣлины, находятся на невысыхающемъ плотномъ слоѣ земли, предохраняемомъ отъ высыханія пахатнымъ слоемъ; слѣдовательно, и сами они сохраняютъ въ себѣ достаточное для разложенія ко-

личество влаги. Кроме того они прикрыты комковатым слоем земли, т.-е. находятся въ постоянномъ сообщеніи съ воздухомъ, и вслѣдствіе этого въ нихъ можетъ образоваться селитра. Такъ какъ, наконецъ, прикрывающій растительную массу слой легко прощаемъ для воды, то дождевая вода быстро сквозь него проходитъ и извлекаетъ изъ разлагающейся массы всѣ растворимыя вещества и въ томъ числѣ селитру, которая уходитъ въ глубже лежащіе слои, гдѣ ею пользуются растенія. Мелкость пахатнаго слоя важна въ этомъ случаѣ тѣмъ, что при незначительной его массѣ въ немъ мало задерживаются воды, и потому даже незначительный сравнительно дождь, промачивая такой слой пассивно, вымываетъ находящіяся въ немъ вещества. Нельзя не признать всего этого весьма важнымъ: такое состояніе новыхъ земель и получаемые на нихъ урожаи показываютъ намъ, что и вообще при запахиваніи въ почву органическихъ веществъ (напр., при навозномъ и сидеральномъ удобреніи, при подъемѣ задернованныхъ земель и пр.) мы будемъ получать лучшіе результаты въ тѣхъ случаяхъ, когда толщина слоя, прикрывающаго растительную массу, и его состояніе будутъ наиболѣе приближаться къ тому, что мы находимъ на распаханыхъ новяхъ.

Но спрашивается, что же дѣлать на старыхъ пашняхъ въ тѣхъ случаяхъ, когда въ землю органическихъ веществъ не запахивается? Какъ въ этихъ земляхъ воспользоваться находящимся азотомъ?

Статья пятая.

1. Разные виды сидерального удобренія и ихъ значеніе.

Вниманіе нашихъ хозяевъ, привлеченное въ послѣдніе годы къ вопросу объ удобреніи и обработкѣ нашихъ почвъ, особенно усилилось послѣ статей г. Филипченко по вопросу о сидераціи и разныхъ видахъ пара. Если бы впослѣдствіи оказалось, что въ статьяхъ г. Филипченко есть нѣкоторыя преувеличенія, то за ними все-таки нельзя не признать важнаго значенія, такъ какъ, рѣшая нѣкоторые вопросы радикально, г. Филипченко тѣмъ самымъ побуждаетъ къ новому внимательному пересмотру всего, относящагося къ предметамъ, обсуждаемымъ

въ его статьяхъ. Такъ, по крайней мѣрѣ, было со мною, и въ послѣднее время мое вниманіе было главнымъ образомъ посвящено наблюденіямъ, которыя могли бы дать такой или иной отвѣтъ на разные вопросы, возбужденныя въ статьяхъ г. Филиппченко.

Погода въ послѣднія два лѣта была особенно неблагопріятна для такихъ наблюденій, и я не могу признать ихъ вполне достаточными въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ, но тѣмъ не менѣе нахожу полезнымъ сообщить тѣ полученные мною результаты, которые изслѣдованы въ достаточной степени; другія лица могутъ увеличить число такихъ наблюденій и сдѣлать ихъ болѣе разнообразными.

Прежде всего я считаю необходимымъ условиться относительно того, съ какой точки зрѣнія я буду разсматривать предметъ.

Пока я ограничусь *только областью чернозема*, такъ какъ почвы сѣверныя во многихъ случаяхъ требуютъ совсѣмъ иного отношенія къ нимъ, чѣмъ почвы черноземныя, и кромѣ того, статьи г. Филиппченко относятся тоже только къ почвамъ черноземнымъ. Такъ какъ черноземъ богатъ минеральными питательными веществами, то они не будутъ приматься мною въ расчетъ.

Уже раньше я имѣлъ случай указывать, что черноземъ представляетъ такую почву, какихъ нѣтъ въ культурныхъ странахъ запада, и потому при обращеніи съ черноземомъ мы не имѣемъ возможности руководствоваться примѣромъ западно-европейскихъ хозяевъ: правила для обработки чернозема и вообще для наиболѣе выгоднаго пользованія имъ должны быть выработаны нашими собственными изслѣдованіями и опытами и практикою нашихъ хозяевъ.

Черноземъ представляетъ почву, замѣчательно богатую по содержанію питательныхъ веществъ для растеній, не только въ его верхнихъ слояхъ, но и на глубинѣ; поэтому, во многихъ случаяхъ, когда урожаи на черноземѣ уменьшаются, то это зависитъ не отъ истощенія его, а отъ другихъ причинъ, — чаще всего отъ умноженія сорныхъ травъ, особенно сильно разрастающихся на столь богатой почвѣ.

Въ черноземѣ содержится громадное количество органическихъ веществъ, которыя могутъ служить источникомъ азота для растеній, если только вещества эти поставлены будутъ въ

условія, благопріятныя для ихъ разложенія и для образованія изъ нихъ азотнокислыхъ солей.

Все это, взятое вмѣстѣ, приводитъ къ заключенію, что если бы мы умѣли пользоваться тѣмъ, что уже имѣется въ черноземѣ, то могли бы долгое время получать высокіе урожаи всякихъ культурныхъ растений безъ какихъ-либо прибавокъ питательныхъ веществъ извнѣ. Мы однако не приобрѣли такого умѣнья, и потому или удобряемъ черноземъ навозомъ или прибѣгаемъ издавна къ оставленію земли въ залежи, ведя переложное хозяйство въ разныхъ его видоизмѣненіяхъ; въ нѣкоторыхъ случаяхъ залежное состояніе земли замѣняется воздѣлываніемъ кормовыхъ травъ.

Нашими хозяйственными результатами мы не вполне довольны, и потому задаемъ вопросомъ: не слѣдуетъ ли измѣнить наше отношеніе къ чернозему? Этотъ главный вопросъ можно раздѣлить на слѣдующіе, болѣе спеціальные:

1) Нельзя ли достигнуть лучшихъ результатовъ измѣненіемъ только обработки чернозема, оставаясь при возможномъ навозномъ удобреніи?

2) Или же необходимо прибѣгнуть къ усиленному удобренію чернозема съ помощію систематически организованной сидерации?

Правильное рѣшеніе этихъ двухъ вопросовъ, по моему мнѣнію, невозможно, если не будетъ предварительно разрѣшенъ слѣдующій третій вопросъ:

3) Чѣмъ именно могутъ быть полезны разные способы сидерального удобренія на черноземѣ?

Поэтому прежде всего мы займемся разсмотрѣніемъ этого вопроса, тѣмъ болѣе, что для его рѣшенія у насъ имѣется огромный запасъ данныхъ изъ практики переложнаго хозяйства.

I.

При переложномъ хозяйствѣ плодородіе почвы, уменьшенное послѣ снятія нѣсколькихъ урожаевъ, восстанавливается тѣмъ, что поле оставляется въ залежи на цѣлый рядъ лѣтъ, въ теченіе которыхъ на немъ происходятъ опредѣленные смѣны растительности. При настоящей переложной системѣ въ первый годъ на залежи господствуетъ бурьянъ, — смѣсь разныхъ

широколиственныхъ растеній, между которыми преобладаютъ растенія однолѣтнія. Послѣ бурьяна появляются залежные злаки, разрастающіеся корневищами: пырей, безостный костеръ и чаполочъ. Наконецъ, по истеченіи ряда лѣтъ, злаки эти вытѣсняются злаками же, но злаками кустовыми, — тонконогомъ, ковылемъ, типцомъ и проч. Залежь, запятая *только* этими злаками, считается уже возстановившею вполне свое плодородіе. Если при посѣвахъ культурныхъ растеній для пахоты употребляется соха, или если залежь оставляется, наприм., послѣ гречихи, истребляющей пырей, то бурьянъ можетъ оставаться на данномъ участкѣ нѣсколько лѣтъ, и иногда прямо смѣняется кустовыми злаками.

Просматривая списки растеній, произрастающихъ на разныхъ залежахъ, мы находимъ почти вездѣ очень малое количество мотыльковыхъ растеній; только въ рѣдкихъ случаяхъ залежь покрывается сплошь желтымъ донникомъ (*Melilotus officinalis*); въ большинствѣ случаевъ, почти всегда, мотыльковыя растенія произрастаютъ на залежи единичными экземплярами, значительно удаленными другъ отъ друга. Поэтому — рассматривая залежную растительность со стороны ея пригодности для сидеральнаго удобренія — мы должны признать, что на залежахъ не можетъ происходить замѣтнаго обогащенія почвы азотистыми соединеніями на счетъ *свободнаго* азота атмосферы.

Наблюдая внимательно все, что происходитъ на залежахъ, мы не можемъ не признать, кромѣ того, что земля, оставляемая обыкновенно въ залежь, вовсе не нуждается въ азотистомъ удобреніи для производства хорошихъ урожаевъ почти всѣхъ культурныхъ растеній. Въ этомъ убѣждаетъ насъ роскошный ростъ бурьяна на залежахъ, нуждающагося въ азотѣ никакъ не менѣе культурныхъ растеній, по несомнѣнно — болѣе. Послѣ бурьяна съ залежей снимаютъ въ хорошіе годы очень обильные укосы пырейнаго, или вообще злаковаго сѣна, что опять можетъ служить доказательствомъ того, что азота въ почвѣ имѣется вполне достаточное количество.

Эти факты, общеизвѣстные и замѣчаемые постоянно и повсемѣстно при переложномъ хозяйствѣ, доказываютъ — неопровержимо, по моему мнѣнію, — что земля оставляется въ залежь совсѣмъ не для обогащенія ея азотомъ, но для другихъ цѣлей, и угадать эти цѣли можно тотчасъ же при ознакомленіи съ переложнымъ хозяйствомъ.

Плотная залежная земля или новь при распашкѣ получается (какъ я писалъ еще въ 1881 году¹⁾) особенное строение, въ высокой степени благоприятное для всякихъ вообще растеній; кромѣ того земля эта совершенно свободна отъ сорныхъ травъ. Такія особенности пахотной земли были бы драгоценны повсюду; въ странахъ культурныхъ, гдѣ хозяйственныя условія дозволяютъ производить значительныя затраты на обработку земли, ей придается хорошее строение и она очищается отъ сорныхъ травъ многократною обработкою, направленною къ достиженію указанныхъ цѣлей. При переложномъ хозяйствѣ производится всегда пахота только однократная, и потому здѣсь то состояніе земли, при которомъ она сама собою очищается отъ сорныхъ травъ и получаетъ хорошее строение, представляетъ необходимое условіе; нѣтъ сомнѣнія, что если бы во время залежнаго періода почва становилась даже нѣсколько бѣднѣе азотомъ по сравненію съ прежнимъ, то и тогда залежь считали бы очень полезною и даже необходимою, — имѣя въ виду достиженіе указанныхъ выше цѣлей.

Разныя обстоятельства могутъ служить для подтвержденія этой мысли. На залежахъ, напр., считаютъ полезною усиленную пастбу скота; при этомъ получается польза, конечно, и въ томъ, что кормится скоть, но каждый хозяинъ скажетъ вамъ, что пастба полезна именно для земли, что при ней земля залежи скорѣе пріобрѣтаетъ прежнее плодородіе. Если бы главною, или, по крайней мѣрѣ, важною цѣлью было накопленіе въ залежной землѣ азота, то долголѣтній опытъ давно указалъ бы хозяевамъ, что на залежахъ слѣдуетъ допускать по возможности постоянное существованіе растительности. Опытъ показываетъ однако, что при этомъ залежь бываетъ хуже (имѣя въ виду залежи однихъ лѣтъ, т. е. одинаково старыя), чѣмъ при сильной пастбѣ, когда скоть уплотняетъ землю утаптываніемъ, способствуетъ тому, что она впоследствии пріобрѣтаетъ благоприятное для растеній строение, и кромѣ того, на ней быстро уничтожаются многія сорныя травы, которыя безъ пастбы скота держатся очень долго, какъ, напр., всѣ травы, размножающіяся корневою порослью (осоть, березка, цикорій

¹⁾ Изъ степной полосы воронежской и харьковской губ. Статья первая настоящаго сборника.

и пр.), и которыя въ послѣдствіи могутъ быть наиболѣе вредны для культурныхъ растений.

Я полагаю, что послѣ этихъ разъясненій будетъ понятно, какой именно смыслъ должны имѣть слѣдующія слова г. Филиппенко въ его статьѣ „Сидерація — наше спасеніе“¹⁾. „На крайнемъ югѣ и востокѣ наши степняки зиждутъ свое благосостояніе на той же сидераціи, выраженной однако болѣе типично: тутъ мы видимъ собирателями атмосферныхъ богатствъ уже травы; здѣсь, какъ и на сѣверѣ, тратятся десятилѣтія на возстановленія силы почвы, но за то здѣсь получаютъ не ячмень, рожь или овесъ, а твердыя пшеницы, льняное и др. сѣмена, и другіе болѣе дорогіе продукты; однако, за всѣмъ тѣмъ, урегулированное ли хозяйство мы встрѣтимъ или безпорядочное, все та же сидерація лежитъ въ его основѣ и ничега инаго мы тамъ не найдемъ“.

Это положеніе нельзя не считать сильно преувеличеннымъ, если подъ сидераціею разумѣть обогащеніе почвы азотистыми веществами: я утверждаю, и думаю, что послѣ вышеприведенныхъ разъясненій согласятся со мною, что главная цѣль залежнаго состоянія земли при переложномъ хозяйствѣ есть не обогащеніе ея азотистыми веществами, но возстановленіе ея прежняго механическаго состоянія и уничтоженіе вредныхъ для полеводства сорныхъ травъ. Накопленіе азотистыхъ веществъ происходитъ дѣйствительно, но оно достигается попутно при достиженіи главныхъ цѣлей залежнаго состоянія, обусловливаемого избыткомъ земель сравнительно съ тѣмъ, что можетъ быть хотя грубо обработано имѣющимися рабочими силами, и вызываемаго кромѣ того невозможностью придать землѣ надлежащее строеніе и избавиться отъ сорныхъ травъ при помощи доступной для тѣхъ мѣстъ несовершенной обработки.

Фактъ, что сорныя травы представляютъ именно тотъ ужасный бичъ, который препятствуетъ долговременнымъ посѣвамъ на одномъ и томъ же мѣстѣ при переложномъ хозяйствѣ, всего лучше выясняется между прочимъ тѣмъ, что есть мѣста (какъ указано мною во второй статьѣ этого сборника, стр. 39), гдѣ воздѣлываніе озимой ржи считается уже важнымъ средствомъ „для удобренія земли“, какъ выражаются мѣстные хозяева, т.-е. въ сущности для уменьшенія количества сорныхъ травъ.

¹⁾ „Земл. Газ.“ 1888 г., № 4, стр. 64.

Накопление въ почвѣ азота, происходящее во время залежнаго состоянія земли, обусловливается не мотыльковыми растеніями, которыхъ на залежахъ вообще бываетъ очень мало (за рѣдкими исключеніями), и слѣдовательно залежная земля не пользуется свободнымъ азотомъ атмосферы. Количество азота увеличивается въ ней только на счетъ амміака и азотной кислоты, находящихся въ атмосферѣ и задерживаемыхъ въ почвѣ при произрастаніи всякихъ многолѣтнихъ травъ вообще. Въ залежной землѣ, особенно послѣ ея уплотненія, разложеніе органическихъ веществъ не можетъ быть особенно значительно и потому амміакъ и азотная кислота атмосферы доставляютъ, вѣроятно, значительную долю того азота, который необходимъ для залежныхъ растений. Будучи усвоенъ этими растеніями, азотъ остается въ почвѣ въ видѣ органическихъ соединеній, и при повтореніи такого процесса изъ года въ годъ количество азота въ залежной землѣ увеличивается значительно.

Такой способъ обогащенія почвы азотомъ едва ли можетъ считаться выгоднымъ вообще. Существованіе многолѣтнихъ залежей возможно только въ тѣхъ случаяхъ, когда есть избытокъ земли, который не можетъ быть обработанъ имѣющимися рабочими силами. Если бы этого избытка не было, то допустить существованіе многолѣтнихъ залежей возможно было бы въ томъ только случаѣ, когда залежи сами по себѣ были бы очень доходны, т.-е. когда получались бы столь значительныя выгоды отъ скота, что ими окупался бы вполне недоборъ въ доходахъ отъ оставленія земли въ залежи. Впрочемъ и тогда это едва ли было бы выгодно, въ виду малой производительности старыхъ залежей.

Если считать залежное состояніе земли сидераціею, то нельзя не признать, что это самый невыгодный способъ сидераціи еще и по причинѣ значительной медленности накопленія азота въ почвѣ. Правда, что послѣ многолѣтней залежи можно получать урожаи твердой пшеницы, но едва ли выгодно снимать два-три такихъ урожая въ 20—30 лѣтъ въ тѣхъ случаяхъ, когда возможно снять въ то же время 7—8 урожаевъ мягкой пшеницы, въ особенности у насъ, гдѣ и мягкія пшеницы отличаются значительнымъ содержаніемъ азотистыхъ веществъ.

Всѣ факты приводятъ насъ слѣдовательно къ заключенію, что оставленіе земли въ залежъ не есть сидерація въ настоя-

щемъ смыслѣ этого слова; многое изъ того, что мы наблюдаемъ на залежахъ, можетъ конечно служить для объясненія явленій, замѣчаемыхъ при сидераціи, но только по той причинѣ, что вообще многія явленія могутъ служить для объясненія другихъ, имѣющихъ къ нимъ даже только отдаленное отношеніе. Въ сущности же, если мы желаемъ говорить о сидераціи, то должны обратиться къ разсмотрѣнію совершенно другихъ условій, а не къ разсмотрѣнію залежнаго хозяйства.

II.

Въ нашей литературѣ довольно быстро укоренилось, повидимому, мнѣніе, что гречиха и горчица (а можетъ быть найдутся и другія растенія не мотыльковыя) представляютъ прекрасныя растенія для зеленого удобрения, и очень нерѣдко можно слышать вопросы,—что лучше посѣять для сидераціи,—гречиху или клеверъ? Въ виду этого нельзя не остановиться на разсмотрѣніи вопроса о значеніи разныхъ растеній для сидерального удобрения, тѣмъ болѣе, что, прибѣгая къ воздѣлыванію растеній на зеленое удобреніе, мы должны во всякомъ случаѣ имѣть вполне ясное представленіе о томъ, чего мы желаемъ достигнуть.

Гречиха и крестоцвѣтныя растенія, какъ показали изслѣдованія Гелльригеля, не могутъ пользоваться свободнымъ азотомъ атмосферы, и въ этомъ отношеніи эти растенія подобны злакамъ. Они подобны злакамъ въ процессахъ питанія вообще, потому что хорошо растутъ въ водныхъ растворахъ питательныхъ веществъ или въ прокаленномъ пескѣ съ примѣсью тѣхъ же солей, въ какихъ нуждаются злаки. Вслѣдствіе всего этого, а также и того, что растенія эти однолѣтнія, нельзя и думать объ обогащеніи почвы азотомъ при ихъ воздѣлываніи на зеленое удобреніе, и если послѣ нихъ увеличиваются урожаи, то это должно происходить отъ другихъ причинъ.

Можно полагать, что растенія эти, не увеличивая количества азота въ почвѣ, полезны тѣмъ, что сберегаютъ азотъ въ почвѣ на пользу послѣдующихъ растеній. При произрастаніи гречихи, крестоцвѣтныхъ и подобныхъ имъ растеній въ почвѣ долженъ быть готовый азотъ въ видѣ азотнокислыхъ солей. Соли эти поглощаются растеніями и превращаются въ орга-

ническія вещества, большею частію бѣлковыя. Процессъ этотъ несомнѣнно происходитъ при воздѣлываніи растеній для зеленого удобренія на паровомъ полѣ; паровая обработка, какъ извѣстно, усиливаетъ разложеніе органическихъ веществъ въ почвѣ и ускоряетъ процессъ образованія селитры, и потому гречиха или горчица находятъ въ почвѣ значительный запасъ азотнокислыхъ солей. Соли эти, какъ извѣстно, почвою не поглощаются и потому при избыткѣ выпадающей дождевой воды могутъ вымываться изъ почвеннаго слоя и такимъ образомъ пропадать безъ пользы для растеній. Гречиха, горчица и т. п. не только поглощаютъ эти соли и превращаютъ ихъ въ органическія вещества, не выщелачиваемыя изъ почвы, но еще кромѣ того замедляютъ разложеніе органическихъ веществъ почвы. Это замедленіе несомнѣнно и не только доказано многочисленными изслѣдованіями, но найдена и причина этого: подъ покровомъ растеній почва вообще бываетъ суше, и въ теплое время года средняя температура ея ниже, чѣмъ у почвы свободной. Уменьшеніе влажности и пониженіе температуры неизбѣжно сопровождаются ослабленіемъ процессовъ разложенія органическихъ веществъ. Изъ этого ясно, что гречиха, горчица и т. п. уменьшаютъ запасъ готовыхъ питательныхъ веществъ для растеній вообще, т.-е. какъ веществъ азотистыхъ, такъ и минеральныхъ. Вещества эти могутъ сдѣлаться доступными для послѣдующаго растенія (пшеницы, ржи и т. п.) главнымъ образомъ во время его произрастанія, когда постепенно будутъ разлагаться органическія вещества зеленого удобренія, и слѣдовательно то растеніе, для котораго земля удобряется, будетъ обезпечено постояннымъ и равномернымъ притокомъ питательныхъ веществъ.

Такъ большею частью объясняютъ благоприятное дѣйствіе гречихи на послѣдующіе урожан; это объясненіе весьма заманчиво своею логичностью и повидимому хорошо обставлено научными аргументами; однако при внимательномъ обсужденіи его возникаютъ нѣкоторыя недоразумѣнія, а именно:

Если такова въ самомъ дѣлѣ роль гречихи или горчицы и т. п., то почему же для зеленого удобренія не взять, напр., овесъ, который могъ бы столь же хорошо соответствовать указанной выше цѣли: — онъ усваивалъ бы азотнокислыя соединенія, превращая ихъ въ азотистыя органическія и такъ же хорошо задерживалъ бы разложеніе органическихъ веществъ,

находящихся въ самой почвѣ. Масса органическаго вещества при этомъ получалась бы не меньше, чѣмъ отъ горчицы, или гречихи, и однако, не смотря на все это, никто не рѣшился бы совѣтовать посѣвъ овса для зеленаго удобренія, а непременно указалъ бы на какое-нибудь широколиственное растеніе, какъ можно лучше отбняющее землю. Наблюдая въ разныхъ мѣстахъ поля послѣ гречихи или густо разрастающихся крестоцвѣтныхъ, мы тотчасъ же поймемъ, почему отдается такое предпочтеніе широколиственнымъ растеніямъ для зеленаго удобренія: почва послѣ этихъ растеній остается свободною отъ сорныхъ травъ, и особенно поразительно исчезновеніе травъ многолѣтныхъ; въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ при переложномъ хозяйствѣ придаютъ важное значеніе появленію на залежахъ пырея, знаютъ, что оставить залежь послѣ гречихи значитъ испортить ее на много лѣтъ: на ней кромѣ бурьяна ничего не растетъ иногда въ теченіе 7—8 лѣтъ, тогда какъ рядомъ на залежи послѣ овса пырей является господствующимъ уже на второй годъ.

Кромѣ того земля послѣ гречихи остается мягкой, несравненно мягче, напр., чѣмъ послѣ овса. Причину этого — послѣ многихъ наблюденій и сравненій — я нахожу въ слѣдующемъ: у гречихи и крестоцвѣтныхъ нѣтъ такого обилія мелкихъ корней въ верхнемъ слоѣ почвы, какое мы находимъ у злаковъ, а растительные корни вообще связываютъ и стягиваютъ (уплотняютъ) землю: въ ранней молодости корни вообще нѣсколько длиннѣе, но потомъ укорачиваются, втягивая отчасти нижнюю часть стебля въ землю и неизбѣжно стягивая отдѣльные комочки и частицы земли между собою. Поэтому земля между многочисленными корнями (даже въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ корни не проходятъ) обыкновенно плотнѣе, чѣмъ тамъ, гдѣ корней мало. Такъ какъ послѣ гречихи растутъ обыкновенно бурьянистыя растенія съ стержневыми корнями, а послѣ овса, напр., скоро появляются злаки съ мочковатыми корнями и корневищами, то понятно, что въ послѣдствіи разница между землею изъ-подъ гречихи и землею изъ-подъ овса становится еще рѣзче. Нужно замѣтить однако, что это различіе ограничивается незначительнымъ слоемъ почвы: нѣсколько глубже, гдѣ у гречихи корней много, земля подъ нею (во время ея произрастанія), судя по виду и на ощупь, ничѣмъ не отличается отъ земли подъ овсомъ.

Чистота почвы отъ сорныхъ травъ, по моему мнѣнію, для

насъ предметъ первостепенной важности. Въ послѣдніе годы при своихъ поѣздкахъ въ разныхъ губерніяхъ я постоянно обращалъ на это особенное вниманіе, и полагаю, что не увеличу, если скажу, что отъ сорныхъ травъ урожай у насъ— въ среднемъ выводѣ по всей Россіи—уменьшается на половину, и ужь никакъ не менѣе, какъ $\frac{0}{100}$ на 30. Понятно поэтому, какой эффектъ должно оказать воздѣлываніе такого растенія, послѣ котораго наиболѣе обременительныя и опасныя травы совсѣмъ исчезаютъ. Подобно тому какъ крестьяне самарской губ. придаютъ удобрительное значеніе озимой ржи, мы съ еще большимъ правомъ можемъ признать такое значеніе за гречихою. Но, конечно, для насъ чрезвычайно важно знать, чѣмъ именно обусловливается дѣйствіе широколиственныхъ растений на повышеніе урожаяевъ. Дѣйствіе это, по моему мнѣнію, относительно истребленіе сорныхъ травъ равнозначуще съ нѣсколькими удачными въ надлежащее время произведенными обработками, однаково, напр., можетъ быть, съ лучшеніемъ почвы.

Что же касается вопроса объ азотѣ, то за гречихою въ этомъ я склоненъ признать (для чернозема) самую скромную роль, и даже не сталъ бы спорить противъ того, кто совсѣмъ отрицалъ бы способность гречихи содѣйствовать питанію азотомъ слѣдующихъ за нею растений.

Прежде всего я никакъ не могу признать пользы въ томъ, что гречиха поглощаетъ изъ почвы селитру, превращая ее въ органическія вещества, и замедляетъ разложеніе органическихъ веществъ въ почвѣ. Если бы это могло принести пользу, то господствующій у насъ въ большинствѣ способъ обработки паровыхъ полей слѣдовало бы признать безукоризненно превосходнымъ. Въ самомъ дѣлѣ, у насъ оставляютъ пахоту пара до іюня, причѣмъ онъ остается плотнымъ и зарастаетъ травами; послѣ этого его пахутъ глыбами или неправильно навороченными другъ на друга пластами, и даютъ ему „перегорѣть“, т.-е. держать его въ такомъ сухомъ состояніи, что никакого разложенія органическихъ веществъ и образованія селитры въ немъ не можетъ быть, и только потомъ уже стараются разработать его къ посѣву озимей. Не слѣдуетъ ли признать это весьма совершеннымъ способомъ „сбереженія“ въ почвѣ азота, и однако никакихъ хорошихъ послѣдствій отъ этого мы не замѣчаемъ. Успѣхъ мы видимъ только у тѣхъ

хозяевъ, которые стараются, напротивъ, о томъ, чтобы во время пара въ почвѣ происходило возможно сильное разложеніе азотистыхъ веществъ и накопленіе селитры. Старанія этихъ хозяевъ оправдываются не только выгодой ихъ работъ, но—само собою разумѣется—и научными соображеніями.

Дѣйствительно, опасенія на счетъ того, что селитра, образовавшаяся въ черноземѣ во время паровой обработки, можетъ быть выщелочена изъ почвы, по моему мнѣнію, ничѣмъ не оправдываются. Въ наиболѣе обильныхъ дождями мѣстностяхъ въ теченіе лѣтнихъ мѣсяцевъ, которые въ черноземной полосѣ наиболѣе дождливы по сравненію со всѣми мѣсяцами года, выпадаетъ воды не болѣе 200 миллиметровъ, т.-е. нѣсколько менѣе 8 дюймовъ, или почти $4\frac{1}{2}$ вершка. Возьмемъ случай, самый неблагопріятный, невозможный въ дѣйствительности,— что вся эта вода выпадаетъ въ 3 раза и безъ остатка поглощается почвою, нисколько не стекая поверхностно. На каждый разъ придется $1\frac{1}{2}$ вершка воды или $3\frac{2}{3}$ дюйма, и такое количество ея можетъ быть поглощено очень нетолстымъ слоемъ почвы. Въ самомъ дѣлѣ, если почва при выпаденіи дождя содержитъ 15% воды, а послѣ дождя 25% (все это цифры, увеличенныя въ сторону возможности выщелачиванія), то есть, если содержаніе воды въ почвѣ повысится отъ дождя на 10%, то получается слѣдующій расчетъ:

Слой дождя въ $3\frac{2}{3}$ дюйма на поверхности кв. фута даетъ 488 кубич. дюймовъ воды или нѣсколько менѣе 20 фунтовъ.

Слой почвы въ 8 дюймовъ (принимая вѣсъ 1 куб. фута = 100 фунтамъ) площадью въ 1 кв. футъ вѣситъ 66 фунтовъ.

20 фунтовъ воды составляютъ 30% отъ 66 фунтовъ вѣса почвы; слѣдовательно, указанное количество дождевой воды можетъ быть поглощено слоемъ почвы около 24 дюймовъ глубиною, т.-е. выщелачиваніе растворимыхъ веществъ въ глубокіе слои будетъ невозможно. Такъ какъ указанные 200 миллиметровъ дождя выпадаютъ не въ три раза, а разъ въ тридцать, по крайней мѣрѣ, то очевидно, что въ теченіе лѣтняго времени мы можемъ совсѣмъ не опасаться выщелачиванія селитры; къ этому нужно прибавить, что въ черноземной области лѣтомъ выпадаетъ часто и меньше 200 миллиметровъ воды.

Къ осени часть этого вещества уже поглощается озимыми растеніями, посѣянными на пару; зимою почвы ваши сверху такъ промерзаютъ, что никакого движенія воды въ нихъ не

происходить. Затѣмъ, наибольшая возможность выщелачиванія является весною во время таянія снѣга, но въ тѣхъ только случаяхъ, когда снѣговая вода въ большомъ количествѣ поглощается почвою. Замѣчательно однако, что такіе случаи какъ разъ наиболѣе благоприятны для озимей,—во-первыхъ, потому, конечно, что земля запасается влагою, но, по моему мнѣнію, также и по той причинѣ, что растворы селитры только при этихъ случаяхъ опускаются нѣсколько глубже; тогда растенія, получающія на черноземѣ влагу чаще всего на нѣкоторой глубинѣ (особенно весною, когда у насъ очень нѣрѣдко недостаетъ дождей), находятъ вмѣстѣ съ водою необходимую для нихъ селитру. Въ сухія весны, когда селитра остается только въ верхнемъ скоро высыхающемъ слое почвы, растенія должны неизбежно страдать отъ недостатка доступныхъ для нихъ азотнокислыхъ солей. Простой расчетъ, подобный предыдущему, показалъ бы намъ, что и весною намъ нечего опасаться выщелачиванія селитры въ очень глубокіе слои, особенно на почвахъ культурныхъ, отличающихся большею влагоемкостью.

Въ подтвержденіе всѣхъ этихъ соображеній и расчетовъ можно привести еще тотъ фактъ, что въ Германіи, основываясь на точныхъ опытахъ послѣднихъ лѣтъ, находятъ болѣе выгоднымъ употреблять на удобреніе селитру осенью всю сразу, такъ какъ при этомъ она производитъ наибольшій эффектъ; а если въ Германіи не боятся выщелачиванія селитры, то для насъ, при нашихъ болѣе влагоемкихъ и менѣе проницаемыхъ для воды черноземныхъ почвахъ, уже совсѣмъ невозможны такіа опасенія.

Итакъ, въ концѣ-концовъ повторимъ еще разъ: гречиха и крестоцвѣтныя (и вообще всѣ не мотыльковыя), воздѣлываемыя для зеленого удобренія, по всей вѣроятности, совсѣмъ не содѣйствуютъ лучшему питанію азотомъ слѣдующихъ за ними растеній, а если и содѣйствуютъ, то въ очень ограниченной степени; главное значеніе такихъ растеній заключается въ томъ, что ими истребляются сорныя травы и притомъ самыя обременительныя и вредныя; значеніе этихъ растеній при благоприятныхъ обстоятельствахъ однозначуще съ хорошою обработкою почвы; поэтому, если терминъ „удобреніе“ мы будемъ примѣнять (по прежнему) къ тѣмъ только случаямъ, когда въ почвѣ увеличивается количество питательныхъ веществъ для

растений, то воздѣлываніе гречихи, крестоцвѣтныхъ и т. п. для возвышенія плодородія почвы не можетъ считаться сидеральнымъ удобреніемъ или сидераціею. Это названіе слѣдовало бы прилагать только къ воздѣлыванію многолѣтнихъ травъ или мотыльковыхъ растений, которыя дѣйствительно обезпечиваютъ болѣе обильное питаніе азотомъ растений, слѣдующихъ за ними.

III.

Въ первой главѣ настоящей статьи я указалъ на то, что оставленіе земли въ залежь при переложномъ хозяйствѣ хотя и сопровождается накопленіемъ въ почвѣ азота, по примѣняется на практикѣ вовсе не изъ-за этой цѣли. Поэтому прямыхъ указаній на выгоду сидеральнаго удобренія переложное хозяйство дать намъ не можетъ; такія указанія изъ практики хозяйства болѣе интензивныхъ однако имѣются и у насъ, не говоря уже о хозяйственной практикѣ западно-европейскихъ государствъ, откуда получены первыя точныя указанія объ увеличеніи въ почвѣ азота при воздѣлываніи клевера и о выгоду сѣять послѣ клевера пшеницу.

При самомъ внимательномъ и скептическомъ отношеніи къ вопросу, нѣтъ возможности, по моему мнѣнію, отрицать полезность и повсемѣстную примѣнимость сидеральнаго удобренія, и я полагаю также, что нѣтъ возможности отрицать его выгоду, *если только зеленая масса удобряющаго растенія будетъ запахана правильно.*

Въ настоящее время во многихъ среднихъ черноземныхъ губерніяхъ мы видимъ обширныя посѣвы ржи; между тѣмъ, повидимому, нѣтъ никакихъ основаній думать, чтобы въ тѣхъ же мѣстахъ не могла хорошо родиться пшеница. Вопросъ этотъ на столько интересовалъ меня, что я при всякомъ удобномъ случаѣ искалъ возможности провѣрить это свое предположеніе, и мнѣ въ самомъ дѣлѣ удалось получить записи объ урожаяхъ ржи и пшеницы изъ нѣкоторыхъ имѣній лѣтъ за 10—12; записи эти показали, что въ *среднемъ* урожаи пшеницы въ этихъ мѣстахъ (напр. въ губ. тамбовской и симбирской) нисколько не ниже урожаевъ ржи, цѣна на пшеницу въ настоящее время приблизительно вдвое больше цѣны на рожь, и потому есть расчетъ замѣнять рожь пшеницею.

Хозяева не могут однако этого сдѣлать по той причинѣ, что подъ пшеницу земля должна быть удобрена, а между тѣмъ удобрение имѣется только для незначительной части парового поля. Примѣненіе сидеральнаго удобрения даетъ возможность занять пшеницею даже все оозимое поле, если это потребуется, такъ какъ павозъ на черноземѣ полезенъ, повидимому, только азотомъ и потому можетъ быть вполне замѣненъ сидеральнымъ удобрениемъ.

Кромѣ того слѣдующее обстоятельство заслуживаетъ, по моему мнѣнію, особеннаго вниманія. На всемірномъ рынкѣ наши пшеницы имѣютъ важное значеніе между прочимъ вслѣдствіе значительнаго содержанія въ нихъ азотистыхъ веществъ; при покупкахъ пшеницы для внутренняго потребленія за твердыя пшеницы даютъ цѣны болѣе высокія, чѣмъ за мягкіе сорта. На этомъ основаніи хозяева наши считаютъ вообще выгоднымъ при малѣйшей возможности сѣять твердыя пшеницы. Въ саратовской губ. (въ уѣздахъ аткарскомъ, балашовскомъ и петровскомъ), въ воронежской и, можетъ быть, въ другихъ мѣстахъ нерѣдко сѣютъ бѣлотурку на тамошнихъ залежахъ, въ числѣ которыхъ (какъ я указывалъ въ предыдущей статьѣ) почти нѣтъ залежей, достаточно старыхъ для этого сорта. На молодыхъ залежахъ бѣлотурка быстро перерождается и хозяева постоянно вновь приобрѣтаютъ сѣмена ея покупкою со стороны.

Я уже раньше указывалъ мимоходомъ, что сидеральное удобрение можетъ быть дать намъ возможность снова расширить посѣвы твердыхъ пшеницъ, постоянно сокращающіеся теперь съ исчезновеніемъ долголѣтнихъ залежей. Въ послѣднее время я старался вопросъ этотъ обсудить внимательно и разносторонне, и не нашелъ ничего, что могло бы мѣшать твердой пшеницѣ родиться хорошо, напр., послѣ клевера, запаханнаго на удобрение. У насъ установлено долголѣтнею практикою правило, что „твердыя пшеницы рождаются на твердыхъ земляхъ“, хотя, по моему мнѣнію, сущность дѣла здѣсь не въ твердости земли. Говоря это, я основываюсь на слѣдующихъ соображеніяхъ. Многія дикія растенія произрастаютъ только на твердыхъ земляхъ; возьмемъ, напр., *Polygonum aviculare* (спорынь, птичья гречка), относительно которой спеціальными изслѣдованіями казанскаго проф. Леваковскаго доказано, что при посѣвѣ съ другими растеніями на мягкой землѣ, она не растетъ, тогда какъ на землѣ плотной является господствующею или

единственною травсю. Опыты эти не доказываютъ однако того, что плотная земля благопріятнѣе мягкой для *Polygonum aviculare*; они показываютъ только, что это растеніе выноситъ такое уплотненіе земли, которое для другихъ растений уже очень неблагопріятно; другія растенія не могутъ мѣшать росту этой гречки на плотной землѣ и потому она на плотныхъ земляхъ господствуетъ или является единственною травою. Бываютъ однако случаи,—и я думаю, что каждый имѣетъ возможность замѣтить ихъ,—когда спорышъ растетъ на землѣ совсѣмъ мягкой (напр. на краяхъ огородовъ или полей), тогда онъ развивается особенно роскошно до такихъ размѣровъ, какихъ никогда не получаетъ на плотной землѣ.

Точно также ковыль, растущій только на плотной землѣ степей или старыхъ залежей, растетъ особенно сильно и роскошно на распаханной мягкой землѣ, если случайно кусты его уцѣлѣютъ при распашкѣ плотной земли или когда сѣмена его прорастаютъ на совсѣмъ молодой залежи.

На основаніи этихъ и подобныхъ же наблюденій надъ другими растеніями, произрастающими обыкновенно на плотныхъ земляхъ, я полагаю, что едва ли можно найти такія растенія, которыя нуждались бы непременно въ плотной землѣ; даже тѣ, которыя растутъ почти всегда только на плотной землѣ, развиваются несравненно роскошнѣе на землѣ мягкой, и не находятся на такой землѣ постоянно только потому, что вытѣсняются другими, болѣе сильными растеніями, тогда какъ на землѣ плотной они не находятъ никакихъ конкурентовъ.

Эти наблюденія заставляютъ меня думать, что и для твердыхъ пшеницъ не нужны непременно твердая земля, и если мы теперь видимъ хорошіе и постоянные урожаи такихъ пшеницъ только на твердыхъ земляхъ, то это находится въ связи съ тѣмъ, что только въ твердыхъ почвахъ у насъ бываетъ такъ много азота, сколько нужно для этихъ цѣнныхъ сортовъ.

Вслѣдствіе этого опыты надъ посѣвами твердыхъ пшеницъ по зеленому клеверному удобренію (или по зеленому же удобренію изъ другихъ мотыльковыхъ) въ высокой степени желательны, такъ какъ есть серьезныя основанія надѣяться на то, что они будутъ удачны; если же надежда эта оправдается, то воздѣлываніе твердыхъ пшеницъ перестанетъ ограничиваться тѣми районами, гдѣ есть новыя земли и гдѣ возможна долготѣвняя залежь.

Наконецъ, несомнѣнно, что всякія растенія по навозному удобренію родятся лучше, и слѣдовательно будутъ давать лучшіе урожаи и послѣ сидераціи.

Вообще сидеральное удобреніе на черноземѣ можетъ слѣлать хозяевъ независимыми отъ многихъ условій, стѣсняющихъ хозяйства въ настоящее время, и потому жаль будетъ, если наши хозяева воздержатся отъ настойчивыхъ попытокъ ввести это удобреніе въ постоянную практику. Неудачные первые опыты рѣдко бываютъ доказательны, такъ какъ очень часто производятся во многихъ отношеніяхъ ошибочно, и въ слѣдующей статьѣ я постараюсь указать на нѣкоторые примѣры, разобравши по возможности подробно причины неудачи. Теперь же пока остановлюсь на дальнѣйшихъ общихъ соображеніяхъ.

Во избѣжаніе возможныхъ недоразумѣній необходимо слѣлать оговорку на счетъ того, что сидеральное удобреніе при посредствѣ мотыльковыхъ растеній, кромѣ увеличенія въ почвѣ количества азота, едва ли представляетъ что-либо особенное; нѣтъ, напр., никакихъ основаній полагать, что сидеральное удобреніе лучше навоза. Г. Филипченко придаетъ, напротивъ, сидераціи, повидимому, совершенно особенное значеніе. Въ своей первой статьѣ („Земл. Газ.“ 1888, № 4, стр. 64), онъ говоритъ о томъ, что мы видимъ въ Западной Европѣ: „Невозстановляющіяся клевероутомленіе и свеклоутомленіе почвъ, картофельную болѣзнь, полеганіе хлѣбовъ, ухудшеніе качества зерна и въ результатѣ, не смотря на вѣковую раціональную практику, при обиліи капиталовъ, не смотря на высокоразвитое и широко распространенное научное знаніе, — боевыя запретительныя пошлины на чужой хлѣбъ (Германія и Франція) или всеобщее паденіе хозяйства (Англія). вмѣсто накопленія силы и энергіи почвъ для грядущихъ поколѣній — невозстановляющееся (*безъ сидераціи*) утомленіе ихъ, вмѣсто хорошаго хлѣба — тощее зерно съ прибавкою на него пошлины (!) и гнилая солома (?), безвыгодность хозяйства, раззореніе хозяевъ и эмиграція рабочихъ. Вотъ вамъ результатъ всеобщаго, повсемѣстно распространеннаго, интензивнаго обогащенія полей *удобреніями*“. Нѣсколько ниже г. Филипченко старается доказать, что мы даже портимы наши почвы удобреніями.

Итакъ, если бы въ Западной Европѣ стали примѣнять сидерацію, то эмиграція рабочихъ прекратилась бы, хозяева тотчасъ разбогатѣли бы, производство хлѣба увеличилось бы на

столько, что Западная Европа, подобно намъ, сидѣвшимъ недавно на залежной сидераціи, начала бы, пожалуй, вывозить хлѣбъ и т. д., и т. д. Однимъ словомъ, всѣ неурюстройства, считаемя до сихъ поръ результатомъ сложнѣйшимъ социальнымъ условій, можно устранить сидераціею. Очевидно, мысль г. Филипченко въ томъ видѣ, какъ онъ ее выразилъ, совершенно невѣрна, и это ясно до осязательности. Но если даже ограничиться областью только сельскохозяйственныхъ условій, то и здѣсь окажется, что г. Филипченко чрезмѣрно преувеличилъ значеніе сидераціи и умалилъ значеніе удобреній. Пусть бы, напр., онъ попытался все сдѣлать при помощи одной сидераціи гдѣ-нибудь въ смоленской, витебской и подобныхъ имъ нечерноземныхъ губерніяхъ, хотя бы, напр., даже въ прибалтійскихъ или привислянскихъ. Ничего бы изъ этого не вышло. Хозяева Западной Европы не имѣютъ нашего чернозема и подобно нашимъ нечерноземнымъ хозяевамъ неизбѣжно должны пользоваться удобрениями, но только гораздо интензивнѣе, — иначе, при малыхъ урожаяхъ вести хозяйство тамъ невозможно. Что касается клевероутомленія и свеклоутомленія, то странно считать ихъ слѣдствіемъ примѣненія удобреній, и еще болѣе странно было бы думать, что сидерація можетъ устранить эти явленія.

Впрочемъ всему сказанному о значеніи сидераціи и удобреній въ своей первой статьѣ г. Филипченко самъ, повидимому, не придаетъ особенно важнаго значенія, такъ какъ въ началѣ второй статьи у него сказано („Земл. Газ.“ того же года, № 5, стр. 83): „дѣйствіе запаханнаго въ цвѣту клевера мы приравниваемъ вполне дѣйствію хорошаго, полнаго навознаго удобрения“. Этими словами, очевидно, авторъ хотѣлъ выставить дѣйствіе клевера съ особенно хорошей стороны и не нашель ничего лучшаго, какъ приравнять его дѣйствію навоза, — и это дѣйствительно справедливо: не принося въ почву ничего другого изъ питательныхъ веществъ, кромѣ азота, клеверъ можетъ претендовать на роль, никакъ не выше той, какая присуща навозу. Впрочемъ мы и не знаемъ ничего выше этой роли, кромѣ развѣ долголѣтней залежи; но существованіе такихъ залежей въ тѣхъ мѣстностяхъ, гдѣ прежде всего можетъ примѣняться сидеральное удобрение, уже болѣе невозможно, и о нихъ поэтому вечаго мечтать.

Высказанныя нами въ этой статьѣ общія соображенія мы

считаемъ пока достаточными; они вкратцѣ дають отвѣты на поставленный нами выше вопросъ о томъ, чѣмъ именно полезны разные виды сидеральнаго удобрения. Изъ сказаннаго мною можно видѣть, что я считаю нѣкоторые способы сидеральнаго (неправильно такъ называемаго) *удобрения* равнозначущими или сходными по своему значенію съ механическою обработкою почвы; сидеральное же удобрение въ надлежащемъ смыслѣ этого слова я считаю полезнымъ только тѣмъ, что оно вноситъ въ почву азотъ, и въ этомъ отношеніи оно не разнится отъ другихъ азотистыхъ удобрений.

2. Черный паръ и его значеніе.

1. Теоретическія соображенія.

При разсмотрѣніи общаго вопроса о способахъ снабженія культурныхъ растений достаточнымъ (для хорошаго или даже отличнаго урожая) количествомъ питательныхъ веществъ, на первомъ планѣ является вопросъ болѣе спеціальныи, — именно, вопросъ о разныхъ видахъ пара. При обработкѣ земли подъ яровыя мы не имѣемъ возможности улучшить до надлежащей степени физическое состояніе почвы и очистить ее отъ сорныхъ травъ; поэтому успѣхъ воздѣлыванія яровыхъ растений въ значительной степени зависитъ отъ того, въ какомъ видѣ была земля передъ посѣвомъ озимыхъ; чистота почвы отъ многолѣтнихъ сорныхъ травъ и ея строеніе не могутъ безслѣдно исчезнуть во время произрастанія озимей, и слѣдовательно должны оказывать важное вліяніе и на ростъ слѣдующаго ярового растенія.

До сихъ поръ черный паръ считался изъ всѣхъ видовъ пара наиболѣе совершеннымъ для тяжелыхъ, влагоемкихъ и мало проницаемыхъ для воды почвъ, потому что при его посредствѣ эти почвы могутъ быть приведены въ наиболѣе благоприятное для растений физическое состояніе, и кромѣ того только при этомъ видѣ пара органическія вещества, разлагающіяся въ такихъ почвахъ обыкновенно слишкомъ медленно, могутъ подъ вліяніемъ времени и благоприятнаго состоянія почвы разложиться въ достаточной степени. Кромѣ того, осенью и весною вода легче можетъ проникать въ рыхлую вспаханную

почву, и потому полагают, что во время и послѣ чернаго пара почва содержитъ много влажности. Накопецъ, сорныя травы могутъ быть истреблены при черномъ парѣ несравненно лучше, чѣмъ напр. при обыкновенномъ или зеленомъ парѣ.

Вся эта *совокупность* благопріятныхъ условій не встрѣчается ни при какомъ изъ двухъ другихъ видовъ пара (зеленомъ и занятомъ немотыльковыми растеніями) и потому понятно, отчего черныи паръ цѣнится столь высоко почти всѣми, или даже дѣйствительно всѣми практическими хозяевами черноземной полосы. Я говорю всѣми потому, что при разговорахъ съ очень многими хозяевами о черномъ парѣ мнѣ ни разу не пришлось слышать что-либо неблагопріятное о немъ, и нигдѣ (сколько мнѣ помнится) не приходилось мнѣ читать мотивированныхъ неблагопріятныхъ отзывовъ объ этомъ парѣ для тяжелыхъ почвъ. Въ большинствѣ случаевъ практическіе хозяева считаютъ, что на черноземѣ черныи паръ дѣйствуетъ по меньшей мѣрѣ какъ половинное удобреніе, а иногда на столько же повышаетъ урожаи, какъ удобреніе полное, и мнѣ самому приходилось видѣть такіе случаи на ржаныхъ поляхъ.

Въ виду такого общаго согласія мнѣній не было бы повода разсматривать вопросъ вообще о значеніи чернаго пара, если бы не появились статьи г. Филипченко, въ которыхъ этотъ видъ пара признается не только бесполезнымъ, но даже положительно вреднымъ. Со стороны г. Филипченко это вполнѣ послѣдовательно: признавая, что „сидерація — наше спасеніе“, онъ чрезвычайно строго относится ко всему, что не сидерація, а такъ какъ черныи паръ во многихъ отношеніяхъ прямо противоположенъ сидераціи, то понятно, что г. Филипченко стремится безслѣдно изгнать его изъ хозяйственной практики какъ нѣчто вредное.

Многіе пути ведутъ въ Римъ, и въ хозяйствѣ также — разными способами въ разныхъ случаяхъ можно достигнуть желанныхъ цѣлей; признавая сидерацію полезною для однихъ случаевъ, можно считать для другихъ условій болѣе полезнымъ черныи паръ. До сихъ поръ даже едва ли были случаи въ хозяйственной области, чтобы какая-нибудь одна мѣра оказалась единственно пригодною, исключяющею другія, для столь обширной области, какъ черноземъ, если даже ограничиться только сѣвѣрною и среднею его частями. Уже одно это общее соображеніе должно понудить насъ къ особенно осмотрительному

обсужденію тѣхъ соображеній, которыя приводятся г. Филипченко въ качествѣ доводовъ противъ чернаго пара.

Доводы эти двоякаго рода: во-первыхъ, его собственные практическіе опыты, которые мы рассмотримъ впоследствии; во-вторыхъ, теоретическія соображенія, и ихъ мы попытаемся оцѣнить сперва.

Прежде, чѣмъ приступить къ этому, сдѣлаемъ оговорку. Разныя хозяйственныя мѣры имѣютъ достоинство сравнительное, и черный парь нашъ необходимо сравнить съ чѣмъ нибудь, чтобы надлежащимъ образомъ оцѣнить его недостатки и достоинства. Такъ какъ г. Филипченко вмѣсто чернаго пара рекомендуетъ парь, занятый клеверомъ или гречихою, то всего удобнѣе сравнить между собою эти виды пара. Но нельзя сравнить черный парь съ паромъ, занятымъ мотыльковыми растеніями, потому что послѣднія увеличиваютъ въ почвѣ содержаніе азота, и слѣдовательно, пришлось бы сравнивать парь съ одной стороны — удобренный, а съ другой — оставленный безъ удобрения; ничего удивительнаго не было бы. если бы мы отдали предпочтеніе удобренному пару. Сравненіе съ гречихою, напротивъ, вполне умѣстно, какъ сравненіе двухъ во многомъ противоположныхъ принциповъ, и въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ сходныхъ между собою.

Разница между гречишнымъ ¹⁾ и чернымъ паромъ состоитъ въ слѣдующемъ:

1. Черный парь ускоряетъ разложеніе въ почвѣ органическихъ веществъ и въ сильнѣйшей степени способствуетъ образованію азотнокислыхъ солей; гречиха, напротивъ, замедляетъ разложеніе органическихъ веществъ и превращаетъ находящіяся уже въ почвѣ азотнокислыя соли въ органическія вещества.

2. Черный парь способствуетъ сбереженію въ почвѣ влажности; гречиха, напротивъ, усиленно расходуетъ почвенную влагу, способствуя высыханію и уплотненію почвы на нѣкоторой (незначительной) глубинѣ.

3. При черномъ парѣ поверхность почвы остается и должна оставаться долгое время открытою; при гречишномъ парѣ почва остается открытою только на очень короткій срокъ.

Будучи противоположны въ этихъ отношеніяхъ, черный парь и гречишный сходны между собою въ слѣдующемъ:

¹⁾ Такъ для краткости мы будемъ называть парь, занятый гречихою.

1. Сорные травы хорошо истребляются какъ при томъ, такъ и при другомъ, хотя способъ истребленія въ обоихъ случаяхъ неодинаковъ.

2. Почва черного и гречишнаго пара не обогащается азотомъ на счетъ свободнаго азота атмосферы; въ томъ и другомъ случаяхъ въ почву попадаютъ только аммиакъ и азотная кислота изъ воздуха.

Послѣ этихъ предварительныхъ замѣчаній обратимся къ разсмотрѣнію того, что говорится у г. Филипченко противъ черного пара (Всѣ цитаты безъ указаній взяты изъ № 14 „Земл. Газеты“ 1888 г.).

„Уже полное отсутствіе какой бы то ни было замѣтной растительности на поляхъ, находящихся въ черномъ пару, въ теченіе всего лѣта представляетъ такое выдающееся явленіе, что безпристрастнымъ наблюдателямъ и изслѣдователямъ слѣдовало бы на немъ остановиться, отмѣтить его, опредѣлить точнѣе и согласовать съ тѣми послѣдующими явленіями, которыя по ихъ словамъ, яко бы вызываются имъ; но ничего подобнаго сдѣлано не было“.

„Мы много разъ задавались вопросомъ: какія силы и причины на поляхъ черного пара губятъ съ такимъ совершенствомъ въ нашей почвѣ слѣды и зародыши всякой растительности, въ силу какихъ условій и причинъ на почвѣ этихъ полей не зарождается и не возникаетъ новая растительность, и наконецъ — какими силами и причинами на этомъ мертвомъ полѣ могутъ обусловливаться роскошный ростъ и обильный плодъ посеяннаго нами культурнаго растенія“. Г. Филипченко говоритъ въ заключеніе, что на основаніи этихъ фактовъ „мы не могли не прійти къ выводу, что та же самая почва и культивируемому нами растенію не представляетъ никакихъ условій, могущихъ вызвать роскошный ростъ его и полученіе обильнаго урожая отъ него. Въ дѣйствительности такъ и бываетъ“ — *будто бы*, — прибавимъ мы отъ себя.

Вотъ первый фактъ, на который опирается г. Филипченко, и который, какъ я надѣюсь показать сейчасъ, истолкованъ имъ не такъ, какъ слѣдовало бы. Цитированныя мною замѣчанія основаны на наблюденіяхъ, несомнѣнно недостаточныхъ: въ дѣйствительности бываетъ и на черномъ парѣ *всегда* обильная растительность; въ дождливые годы она замѣтна всякому, и я думаю, что всѣ хозяева, которые имѣли дѣло съ чернымъ па-

ромъ въ теченіе ряда лѣтъ, могутъ подтвердить это. Но существующая растительность въ самомъ дѣлѣ иногда (въ сухую и жаркую погоду) бываетъ незамѣтна, и этотъ фактъ представляетъ чрезвычайно сильный доводъ именно въ пользу черного пара.

Вѣроятно не всѣмъ извѣстно, но я наблюдалъ неоднократно при изслѣдованіи состоянія земли въ черномъ парѣ, что въ то время, когда на поверхности почвы не замѣчается ни малѣйшей зелени, въ землѣ мы находимъ массу молоденькихъ ростковъ сорной растительности, причемъ очень часто безъ труда можно узнать, ростки какихъ именно растений мы имѣемъ передъ собою. Впослѣдствіи, очень можетъ быть, ростки эти не дадутъ замѣтныхъ съ поверхности растений, погибая при самомъ появленіи ихъ на свѣтъ; причина этой гибели заключается однако не въ бесплодіи почвы черного пара, а въ слишкомъ высокой температурѣ сухой поверхности темноцвѣтнаго чернозема. По моимъ наблюденіямъ въ губ. симбирской и въ сѣверной части губ. саратовской, произведеннымъ въ маѣ мѣсяцѣ настоящаго года, температура поверхности черного пара при температурѣ воздуха отъ 22° до 30° Ц. доходила до 56,4—67° Ц. При этихъ наблюденіяхъ шарикъ термометра, положеннаго на землю, закрывался очень тонкимъ слоемъ земли, и слѣдовательно, температура самой *поверхности* почвы была еще нѣсколько выше.

Воздухъ, соприкасающійся съ поверхностью почвы особенно въ безвѣтренные дни или при слабомъ вѣтрѣ, имѣетъ почти такую же температуру, а при этомъ условіи растенія должны очень скоро погибать, почти тотчасъ же вслѣдъ за тѣмъ, какъ появляются изъ земли. Поврежденіе растений сильно нагрѣтою поверхностью почвы случается наблюдать и на болѣе взрослыхъ растеніяхъ (ростомъ до 1½ вершковъ), дикихъ и культурныхъ. Обыкновенно повреждается часть стебля, находящаяся у самаго выхода его изъ почвы: при сухой погодѣ во время жаровъ стебель въ этомъ мѣстѣ дѣлается сперва какъ бы стекляннымъ, полупрозрачнымъ — иногда со всѣхъ сторонъ, въ видѣ кольца, а иногда съ одной только стороны, обращенной къ солнцу. Впослѣдствіи здѣсь дѣлается впадина, какъ будто бы стебель перетянули ниткой, и ткань его кажется какъ бы слегка измочаленной; еще позднѣе — она черпѣтъ здѣсь.

Хотя нѣтъ сомнѣнія, что сорныя травы въ ранней молодости погибаютъ иногда отъ указанной причины во множествѣ, однако остатки такихъ погибшихъ растеній можно находить только изрѣдка, при счастливой случайности. Мнѣ самому сперва было непонятно, куда могутъ пропадать погибшія растенія, пока нѣкоторые случаи не убѣдили меня въ томъ, что исчезновеніе погибшихъ растеній совершается съ невѣроятною быстротою. Послѣ смерти они быстро высыхаютъ, сильно сморщиваются и легко сносятся или разламываются вѣтромъ. Слѣдующій примѣръ можетъ показать, съ какою скоростью это совершается. Весною настоящаго года въ самарской губ. я видѣлъ всходы свеклы, только что ночью побитые морозомъ; ряды растеній, принявшихъ отъ мороза особенный оттѣнокъ, были совершенно ясны, вслѣдствіе обилія всходовъ; стебельки растеній были какъ бы стеклянные, прозрачные. Приѣхавши на то же мѣсто черезъ день, я (вмѣстѣ съ другимъ лицомъ, долголѣтнимъ практикомъ по воздѣлыванію свеклы), послѣ самыхъ тщательныхъ поисковъ во многихъ мѣстахъ, не нашелъ никакихъ слѣдовъ погибшихъ растеній на цѣломъ полѣ десятины въ 30: никто не повѣрилъ бы, что здѣсь былъ посѣвъ и за день до того обильные всходы.

Поэтому, если черный паръ обработанъ хорошо, если поверхность его гладкая и вмѣстѣ съ тѣмъ рыхлая, а между тѣмъ на немъ нѣтъ сорныхъ травъ, то это не слѣдуетъ считать дурнымъ признакомъ; напротивъ, это можетъ служить ручательствомъ, что сорныя травы истребляются на немъ сами собою, безъ вмѣшательства человѣка и безъ всякихъ расходовъ для этой именно цѣли.

Отсутствіе на черномъ парѣ растительности ни въ какомъ случаѣ не можетъ считаться признакомъ того, что черный паръ дѣлаетъ почву мертвою; если мы посадимъ какія бы то ни было сѣмена въ прокаленный чистый кварцевый песокъ, то всходы появятся и здѣсь и растеньица вырастутъ до нѣкоторой высоты, не смотря на полное отсутствіе питательныхъ веществъ; тоже самое было бы и на черномъ пару, если бы почва его была мертвая, такъ какъ влаги для прорастанія сѣмянъ въ немъ достаточно, и нѣтъ рѣшительно никакихъ причинъ, которыя препятствовали бы прорастанію.

Но—могутъ возразить намъ—отчего же на зеленомъ пару сорная растительность даетъ всходы, отчего на озимыхъ по-

ляхъ, если озими погибнуть, растительность появляется быстро и густо закрывает все поле?—Я полагаю, что причины этого различія съ чернымъ паромъ опять-таки не могутъ служить доказательствомъ противъ него. На зеленомъ пару сѣмена сорныхъ травъ лежатъ на поверхности почвы и могутъ прорасти быстро; притомъ здѣсь и на мѣстахъ погибшихъ озимей почва достаточно плотна до поверхности, и здѣсь до поверхности же поднимается капиллярная вода, способствующая прорастанію. Если бы на черномъ пару почву весною не разрыхляли, то на немъ съ ранней весны, когда поверхность почвы не бываетъ сильно нагрѣта, появилась бы растительность. Но почва черного пара весною съ поверхности разрыхляется и этимъ уничтожаются ранніе всходы сорныхъ травъ, а потомъ рыхлый верхній слой скоро высыхаетъ и въ немъ не могутъ прорасти сѣмена; тѣ же, которыя лежатъ глубже, или даютъ ростки, погибающіе, не доходя до поверхности почвы, потому что вслѣдствіе мелкости сѣмянъ рыхлый слой даже отъ бороны представляетъ для нихъ уже чрезмѣрно глубокую задѣлку; или ростки погибаютъ уже на поверхности почвы отъ указанной выше причины. Наконецъ, часть растеній, и притомъ значительная, остается, потому что абсолютнаго отсутствія растений на черномъ парѣ я не замѣчалъ ни въ одномъ изъ многихъ наблюдавшихся мною случаевъ.

По отношенію къ сорной растительности черный паръ представляетъ во многомъ тоже самое, что и гречишный паръ. И подъ гречихою погибаетъ масса всходовъ сорной растительности, но только отъ другой причины, — отъ затѣненія; это истребленіе дикой растительности при ростѣ гречихи тоже не всегда бываетъ одинаково, и въ *среднемъ выводѣ*—по моему мнѣнію—гречиха не представляетъ въ этомъ отношеніи преимуществъ передъ чернымъ паромъ,—по крайней мѣрѣ, нѣтъ никакихъ основаній думать, что она всегда будетъ истреблять сорныя травы лучше: напротивъ, при плохомъ урожаѣ гречихи навѣрное множество сорныхъ растений успѣетъ созрѣть и дать сѣмена, а при черномъ парѣ и разумномъ уходѣ за нимъ ничего подобнаго быть не можетъ ни въ какомъ случаѣ.

Все, сказанное мною по поводу появленія и отсутствія сорной растительности на черномъ парѣ, можетъ служить, какъ я думаю, достаточнымъ доказательствомъ того, что опасенія г. Филипченко въ этомъ отношеніи не могутъ считаться

достаточною причиною для изгнанія черваго пара изъ хозяйственной практики.

Перейдемъ къ другимъ возраженіямъ. Г. Филипченко полагаетъ, что отсутствіе сорной растительности на черномъ парѣ обуславливается пахотою почвы съ осени. Мы „догадываемся, говоритъ онъ, что явленія эти мы вызываемъ глубокою вспашкою почвы черваго пара еще осенью, на зиму. Мы уже говорили, что осенняя вспашка на зиму вредитъ сложенію нашей почвы и ведетъ къ невозможности удовлетворительной подготовки ея подъ посѣвъ ярового хлѣба; къ этому ухудшенію присоединяется теперь еще новое, заключающееся въ мертвящемъ зсякую растительность дѣйстви и въ уничтоженіи возможности ея возникновенія. Какія именно ближайшія силы и причины производятъ столь поразительныя явленія въ нашей почвѣ, мы не въ состояніи опредѣлить; мы видимъ лишь, что совершаемою нами надъ почвою операціею (осенняя вспашка) мы уничтожаемъ свойственную ей нѣжную и податливую структуру ея и столь подавляюще дѣйствуемъ на энергію силы почвы, что прекращаемъ сполна видимую дѣятельность ея и притомъ на продолжительное время“.

По поводу этого нужно замѣтить, что никакое измѣненіе почвенной структуры не можетъ помѣшать произрастанію на ней растеній. Отъ измѣненія структуры къ худшему можетъ измѣниться только сила роста травъ, можетъ уменьшиться до значительной степени—такъ сказать—урожай ихъ, но травы будутъ во всякомъ случаѣ, если только температура верхняго слоя и влажность почвы допустятъ это. Такимъ образомъ, измѣненіе почвенной структуры никакъ не можетъ объяснить отсутствія (иногда) сорныхъ травъ на черномъ парѣ; отсутствіе ихъ объясняется, какъ я уже сказалъ выше, другими причинами. Но возникаетъ вопросъ, дѣйствительно ли при черномъ парѣ мы портимъ структуру почвы. Г. Филипченко указываетъ на такую порчу ея при обработкѣ *подъ яровыя*, но это дѣло нѣсколько иное; кромѣ того, самыя указанія его на этотъ счетъ выражены не безусловно. Именно, въ № 6 „Земл. Газ.“ 1888 года (стр. 105) объ этомъ сказано такъ: „Большей или меньшей величины ржаное жнивье мы запахиваемъ сохами или плугами на зиму, слѣдовательно, осенью, когда тепло солнца къ намъ уже не достигаетъ, земля остыла и холодна; *при этомъ мало обращается вниманія на то, суха ли, сыра или*

мокра почва, лишь бы пахались, въ томъ разчетѣ, что зимніе морозы все сгладятъ, уравниють*. Не составляютъ ли обстоятельства, указанныя въ подчеркнутыхъ нами словахъ, главной причины, почему портится структура почвы осеннею пахотою? Что бываетъ въ тѣхъ случаяхъ, когда осеннюю пахоту производятъ хорошо? На это г. Филипченко не обратилъ никакого вниманія, а между тѣмъ какъ разъ здѣсь-то — можетъ быть — и лежитъ объясненіе всего неблагоприятнаго, на что указано въ его статьяхъ по поводу осенней пахоты.

Въ самомъ дѣлѣ, повидимому, нельзя найти никакихъ причинъ, почему бы земля, вспаханная осенью (если пахота была хороша), могла утратить благоприятное для растеній строеніе; единственною причиною этого можетъ быть только большое количество воды, попадающее въ нее изъ тающаго снѣга, но вода эта дѣйствуетъ какъ и всякая другая вода, — не хуже, а можетъ быть даже нѣсколько благоприятнѣе дождевой воды. Въ одномъ мѣстѣ своихъ статей г. Филипченко оцѣниваетъ количество этой воды (да и то въ исключительные только годы) въ 100 миллиметровъ; но вся эта вода попадаетъ въ почву во все время таянія снѣга, слѣдовательно, въ худшемъ случаѣ — все-таки въ нѣсколько дней. Притомъ количество это вовсе уже не чрезмѣрно: если взять слой почвы въ $\frac{1}{2}$ метра (менѣе 12 вершковъ), то указанное количество воды составитъ не болѣе 10% вѣса этого слоя почвы, — что ужаснаго можетъ сдѣлать такое количество воды?

Но оставимъ пока этотъ предметъ и допустимъ, что *для поспѣва провѣихъ* осенняя пахота менѣе благоприятна, чѣмъ весенняя; это все-таки не будетъ служить никакимъ доказательствомъ противъ осенней пахоты парового поля, которое, начиная съ весны, до поспѣва озимей будетъ еще не однажды обработано, и стало бытъ можетъ снова прійти въ хорошее состояніе, утраченное на короткій весенній срокъ.

Въ статьяхъ г. Филипченко есть указанія, которыя могутъ быть истолкованы не иначе, какъ въ пользу осенней пахоты пара. На стр. 106 „Земл. Газ.“ 1888 года сказано, что „вспаханныя осенью поля наши весною долгое время не высыхаютъ, не нагрѣваются...; рядомъ же лежація поля, не вспаханныя съ осени, и безъ выжиганія жнивья пашутся отлично, не смотря на такую же кажущуюся влажность ихъ, быстро высыхаютъ, нагрѣваются и рассыпаются въ пухъ“.

Фактъ этотъ можно истолковать трояко: или въ паханной съ осени пашнѣ только *кажущаяся* одинаковая влажность съ почвою полей паханныхъ, а на самомъ дѣлѣ влажность ихъ меньше, или же изъ паханной почвы вода испаряется быстраѣ, или наконецъ, — и это всего вѣрнѣе—оба эти различія существуютъ одновременно. Какъ бы то ни было, по въ результатѣ выходитъ, что къ теплomu времени въ почвѣ, паханной съ осени, будетъ больше воды. Г. Филипченко указываетъ, что вслѣдствіе большей влажности почвы, паханной съ осени, ее нельзя обрабатывать *рано* весною; но для чернаго пара это и не нужно: можно ждать, сколько угодно, пока почва обсохнетъ, такъ какъ есть другія, и притомъ неотложныя работы по посѣву яровыхъ. Обсохшая сверху почва чернаго пара, обработанная не очень поздно и подходящимъ орудіемъ, все-таки сохранить подъ рыхлымъ слоемъ сравнительно очень большое количество воды. Если бы даже она была плотна, то потомъ *отойдетъ* подъ разрыхленнымъ слоемъ, подобно тому какъ отходитъ (дѣлается мягче) паханная земля зеленаго пара подъ тонкимъ рыхлымъ слоемъ при луценіи почвы.

Дальнѣйшее неблагоприятное обстоятельство (последнее) г. Филипченко находитъ въ томъ, что при черномъ парѣ почва долго остается голою. Онъ говоритъ по этому поводу: „Добиваясь этого желаннаго явленія (уничтоженія сорныхъ травъ), мы оставляемъ почву на все лѣто ничѣмъ не прикрытою и ничѣмъ не защищенною подъ воздѣйствіе на нее многообразныхъ вредныхъ стихій: изсушенію и выдуванію вѣтрами, яркому освѣщенію, солнцепеку, уплотняющимъ и вымывающимъ дѣйствіямъ дождей и многимъ другимъ...“

„Мнѣ кажется, что въ теченіе времени нахождения почвы въ черномъ пару, считая таковое съ момента подъема ея осенью и до покрытія ея восходами озимаго въ слѣдующую осень, т.-е. въ теченіе цѣлаго года, совершается громадная растрата вещества почвы чернаго пароваго поля; я допускаю возможность образованія въ этой почвѣ изъ ея запаса новыхъ усвояемыхъ веществъ, но образованіе ихъ идетъ о-бокъ съ бесполезною растратою ихъ же, а не накопленіемъ, могущимъ совершаться лишь при укрытіи и защитѣ почвы пологомъ стоящей на ней растительности“.

Нельзя не замѣтить при первомъ же взглядѣ, что въ цитированныхъ словахъ во многомъ примѣняется старыи способъ

наблюдений надъ почвою, оставленный въ половинѣ шестидесятихъ годовъ подѣ влияніемъ только что появившихся тогда изслѣдованій Вильгельма, съ тѣхъ поръ многократно подтвержденныхъ и значительно расширенныхъ. Прежде, видя, что почва съ поверхности суха, заключали, что она суха и вообще, а потому думали, что почва въ черномъ пару высушивается, а подѣ пологомъ растеній остается влажною; думали, что уплотненіе почвы съ поверхности или растительный покровъ препятствуютъ выдуванію почвы вѣтромъ и слѣдовательно ея высыханію, и пр. и пр. Теперь мы обязаны такъ не думать, иначе мы впали бы въ противорѣчіе съ истинами, установленными очень прочно. Разберемъ послѣдовательно все, сказанное въ цитированныхъ нами словахъ.

Почва черного пара *подвергается изсушенію и выдуванію оттрами*.—Это не вѣрно. Многократныя и разнообразнѣйшія наблюденія, произведенныя при помощи точныхъ приборовъ, разными способами и въ разныхъ мѣстахъ, *всѣ безъ исключенія и безъ малѣйшаго противорѣчія другъ съ другомъ* показали, что почва, не занятая растеніями, всегда бываетъ влажнѣе почвы подѣ растеніями, и почва, рыхлая сверху, влажнѣе почвы плотной. Черный паръ, какъ почва безъ растеній и вмѣстѣ съ тѣмъ рыхлая съ поверхности, вообще бываетъ влажнѣе всякой другой почвы при одинаковыхъ прочихъ условіяхъ. Только верхній слой голой почвы бываетъ суше соответствующаго слоя почвы подѣ растеніями, но слой этотъ очень незначительной толщины, а потому въ расчетъ идти не можетъ: это—только покровный слой, служащій посредствующимъ звеномъ между почвою и атмосферою.

Почва черного пара *подвергается яркому освѣщенію и солнцепеку*. Это превосходно, скажемъ мы. Правда, о дѣйстви на почву яркаго освѣщенія (какъ освѣщенія) мы ничего не знаемъ (да и никто не знаетъ), но хорошо то, что освѣщеніе неразрывно связано съ солнцепекомъ. Благодѣтельное дѣйствіе его по уничтоженію сорныхъ травъ уже разъяснено нами, но это дѣйствіе второстепенное по сравненію съ нагрѣваніемъ почвы.

Сильно нагрѣтая поверхность черного пара передаетъ теплоту болѣе глубокимъ слоямъ и благодаря этому обстоятельству почва, свободная отъ растеній въ теплое время года, имѣетъ болѣе высокую температуру, чѣмъ почва подѣ растеніями. Въ

силу того обстоятельства, что высокая температура почвы черного пара соединяется съ влажностью этой почвы, ее — эту почву — мы никакъ не можемъ назвать мертвою. Она живая по преимуществу, въ тѣсномъ значеніи этого слова.

Въ самомъ дѣлѣ, наблюдая за явленіями природы, мы не можемъ не замѣтить и давно уже замѣтили, что высшія растенія, воздѣлываемыя нами, нуждаются въ дѣятельности растеній низшихъ, производящихъ разложеніе органическихъ веществъ въ почвѣ и тѣмъ подготовляющихъ нищу для высшихъ растеній. Время черного пара — есть время наиболѣе роскошной и дѣятельной жизни низшихъ растеній въ почвѣ, которую въ это время можно уподобить парнику, подогреваемому сверху. Въ каждомъ золотникѣ такой почвы живутъ милліоны (безъ преувеличенія) живыхъ существъ, и эти существа составляютъ неотъемлемую составную часть почвы и не есть что-либо для нея постороннее. Во время черного пара почва живетъ, чтобы дать условія для жизни тѣхъ растеній, которыя потомъ будутъ посѣяны на ней. Жизнь почвы гречишнаго пара не можетъ идти ни въ какое сравненіе съ жизнью пара черного, — до того она подавлена. Этотъ предметъ мы, впрочемъ, разсмотримъ сейчасъ же, ниже.

Почва черного пара подвергается *уплотняющимъ* дѣйствіямъ дождей. Это правда, но опять таки по отношенію только къ верхнему слою почвы. Рѣдко, очень рѣдко бываютъ у насъ дожди, которые могли бы уплотнить пахоту на всей глубинѣ, если только такіе дожди вообще бываютъ. Мнѣ въ десятилѣтній періодъ времени нигдѣ не случалось видѣть этого ни разу. Уплотненіе же верхняго слоя — не особенная бѣда, потому что почву не трудно сверху опять разрыхлить; но вотъ что хуже, — если почва уплотняется внутри и мы не можемъ предотвратить этого, а это всегда будетъ при гречишномъ парѣ, гдѣ почва высушивается растеніями и ссыхается или уплотняется на глубинѣ. Противъ этого мы ничего не можемъ сдѣлать своевременно, но должны ждать времени уборки или запахиванія гречихи. Почву гречишнаго пара мы дѣйствительно можемъ назвать мертвою по сравненію съ почвою черного пара: гречиха дѣлаетъ почву суше, уплотняетъ ее, понижаетъ ея температуру, и, слѣдовательно, сильно подавляетъ дѣятельность низшихъ организмовъ почвы, пользуясь сама большею частію уже заранѣе подготовленными питательными веществами,

т.-е. продуктами предшествующей дѣятельности низшихъ организмовъ.

Наконецъ, почва чернаго пара подвергается *вымывающимъ* дѣйствіямъ дождевой воды. Но такъ ли это? Не слѣдуетъ ли давно выбросить за бортъ этотъ пугающій насъ постоянно призракъ? Не есть ли фактъ выщелачиванія питательныхъ веществъ изъ чернозема при обыкновенныхъ сельскохозяйственныхъ условіяхъ только наша фантазія? Попробуемъ посчитать.

Въ одномъ мѣстѣ („Земл. Газ.“ 1888 г. № 18, стр. 357) своихъ статей г. Филипченко приводитъ, какъ ужасающій примѣръ, слѣдующій фактъ выпаденія необычайно сильнаго дождя: „Съ вечера, примѣрно съ 8 часовъ, начался ливень съ сильною и учащенною грозою, продолжавшійся приблизительно до 5 часовъ утра; въ теченіи этихъ девяти часовъ на мои поля выпало 150 миллиметровъ дождя. Я не могъ опредѣлить потери, понесенныя почвою на ровныхъ мѣстахъ отъ вымывающаго дѣйствія этого колоссальнаго дождя, но не сомнѣваюсь нисколько, что если бы она передъ этимъ была удобрена 20 пудами селитры, то едва ли отъ послѣдней въ почвѣ что-либо осталось бы, да едва ли осталось бы многое и отъ 18 пудовъ суперфосфата. Сколь ничтожными представляются потери, которыя обыкновенно несетъ наша почва, сравнительно съ описаннымъ, дѣйствительно, грабежемъ, произведеннымъ у почвы дождемъ въ теченіи одной ночи!“

Возьмемъ слой земли въ $\frac{1}{2}$ метра (меньше 12 вершковъ или $19\frac{1}{2}$ дюймовъ) толщиною и площадью въ 1 кв. метръ ($10\frac{3}{4}$ кв. фута). Вѣсъ этой почвы, принимая удѣльный вѣсъ ея = 2, будетъ около 1,000 килограммовъ; вѣсъ дождевой воды отъ дождя въ 150 миллиметровъ, выпавшаго на эту площадь, будетъ 150 килограммовъ, или 15% вѣса почвы на глубинѣ 12 вершковъ. Вода эта вся, слѣдовательно, съ легкостью можетъ быть поглощена этимъ слоемъ если бы даже передъ тѣмъ въ немъ было процентовъ 15—25 влаги. Въ дѣйствительности такой колоссальный въ самомъ дѣлѣ дождь едва ли насытилъ бы водою почву глубже 8—9 вершковъ, и вода этого дождя, унесшая растворенныя вещества, потомъ при высыханіи почвы сверху, опять поднималась бы капиллярно въ верхніе слои вмѣстѣ со всѣмъ тѣмъ, что можетъ она растворить. Слѣдовательно, потери отъ выщелачиванія почвы даже такимъ дождемъ — послѣ надлежащаго расчета — оказываются вовсе не

страшными. Послѣ этого дожди въ 40, 60, 80 миллиметровъ, которые приведены въ той же статьѣ для доказательства возможности выщелачиванія, но дающіе только 4, 6 и 8% вѣса почвы на глубинѣ 12 вершковъ, никакъ не могутъ внушить страха. Если такой дождь выпалъ бы, напр., въ маѣ, на хорошо разрыхленную сверху почву и былъ весь поглощенъ ею, то мы отъ души сказали бы: „Слава Тебѣ, Господи!“ Въ позднѣйшее время такіе же дожди неудобны только тѣмъ, что мѣшаютъ уборкѣ сѣна или хлѣбовъ, но никакъ не вслѣдствіе выщелачиванія какихъ-либо веществъ изъ почвы.

Разсмотрѣвши всѣ доводы г. Филипченко, мы никакъ не можемъ признать его конечный выводъ справедливымъ; мы думаемъ, что если потеря отъ выщелачиванія и есть, т.-е. если дождевая вода и просачивается, то совсѣмъ не въ такомъ большомъ количествѣ, чтобы изъ-за этого не пахать землю съ осени.

Замѣтимъ при этомъ, что тотъ громадный дождь, про который говоритъ г. Филипченко, случился съ 29 на 30 іюня, т.-е. когда былъ бы, вѣроятно, вспаханъ паръ, занятый напр. весною. Кромѣ того, ливни могутъ случаться и въ іюль, и даже случаются чаще, чѣмъ въ болѣе раннее время, а тогда уже бываетъ вспаханъ всякій вообще паръ. Мы не можемъ согласиться и съ тѣмъ, что будто-бы растеніе „только и можетъ защитить почву отъ всѣхъ, вредно дѣйствующихъ на нее стихій“ („Земл. Газ.“ 1888, стр. 359). Конечно, правда, что если мы будемъ держать почву подъ растеніями постоянно, и будемъ растенія запахивать въ землю въ видѣ зеленаго удобренія, то въ почвѣ не только все будетъ сберегаться, но и произойдетъ накопленіе; но на черноземѣ мы уподобимся при этомъ вполне Скупому рыцарю, счастливому тѣмъ, что онъ въ шестой сундукъ, еще не полный, можетъ всыпать горсть накопленнаго золота, и которому довольно одного сознанія, что онъ своимъ богатствомъ можетъ сдѣлать все. Накопленные въ почвѣ вещества были бы (если рѣчь идетъ о черноземѣ) только мертвымъ капиталомъ, а его въ черноземѣ и безъ того слишкомъ достаточно; поэтому, если кто можетъ имъ пользоваться, то и отлично.

Наконецъ, — послѣднее слово относительно аргументаціи г. Филипченко: его предположенія на счетъ выгоды и превосходства гречишнаго пара надъ чернымъ — чисто теоретиче-

скія; сравнительныхъ опытовъ надъ этими двумя формами пара у него не было, и даже не видно было изъ его статей, чтобы онъ когда либо испытывалъ гречишный паръ хотя бы даже безъ сравненія съ другими его формами. Но въ такомъ случаѣ, я полагаю, обязательно придерживаться существующихъ научныхъ данныхъ, а между тѣмъ этого мы не видимъ. Въ своей послѣдней статьѣ о черномъ парѣ (июньская книжка этого журнала за настоящій годъ) г. Филипченко говоритъ: „въ противоположность со многими, я считаю, что *въ почвѣ* *есть механическіе, химическіе и физиологическіе процессы*, въ результатѣ ее улучшающіе и оплодотворяющіе, подъ густымъ, пологомъ живой и соотвѣтственно даннымъ цѣлямъ выбранной растительности могутъ совершаться не только одинаково, но и болѣе успѣшно, чѣмъ въ голой и не защищенной почвѣ“. Эта фраза въ точности соотвѣтствовала бы положенію дѣла, если бы въ началѣ ея стояло: „Въ противоположность со всеми имѣющимися научными данными“. Можетъ быть въ послѣдствіи новыя научныя изслѣдованія внесутъ какія-либо поправки и дополненія къ тому, что мы знаемъ теперь, но это слѣдуетъ предоставить будущему, относительно котораго даже догадки невозможны. Пока для насъ обязательно придерживаться имѣющихся научныхъ данныхъ, если они не противорѣчатъ обыденной практикѣ.

Посмотримъ же, оправдываются ли опасенія относительно чернаго пара на практикѣ.

II. Практическія замѣчанія.

Въ нашей литературѣ есть не мало указаній—чисто практическихъ—на увеличеніе урожая въ при черномъ парѣ, и притомъ указаній давнихъ. Если бы поэтому кто захотѣлъ доказать на практикѣ противоположное, тому понадобилось бы для этого произвести цѣлый рядъ опытовъ и притомъ весьма разнообразныхъ, потому что и черный паръ—какъ все другое—можетъ примѣняться удачно и неудачно.

Г. Филипченко противъ чернаго пара приводитъ только слѣдующія практическія данныя: „я много разъ, и не въ одной орловской, но также и въ тамбовской и въ саратовской губерніяхъ, испытывалъ вліяніе чернаго пара со стороны его дѣйствія какъ на почву, такъ и на произрастаніе слѣдовавшаго за нимъ

озимаго хлѣба, въ надеждѣ при помощи его увеличить урожаи хлѣбовъ; но я ни разу сколько нибудь удовлетворительныхъ результатовъ не получалъ. Въ послѣдній разъ я имѣлъ случай наблюдать его на моихъ поляхъ въ 1886 году, притомъ на весьма обширномъ пространствѣ, и пришелъ къ окончательному убѣжденію въ его бесполезности, — скажу даже болѣе, я считаю теперь черный паръ не только бесполезною формою пара, но прямо вредною для почвъ нашего района; сильно сомнѣваюсь въ благотѣльныхъ его послѣдствіяхъ и въ другихъ мѣстахъ и думаю, что причину высокихъ урожаевъ хлѣба въ колонистскихъ хозяйствахъ слѣдуетъ искать не въ черномъ парѣ“.

Это сообщеніе нельзя не признать краткимъ, даже черезъ чуръ. Изъ него не видно даже по сравненію съ чѣмъ именно черный паръ бесполезенъ — по сравненію съ зеленымъ или съ занятымъ паромъ? Или же онъ, можетъ быть, вреденъ абсолютно?

Далѣе — изъ предыдущаго въ той же статьѣ мы видимъ, что г. Филиппенко считаетъ характерною особенностью чернаго пара *глубокую* вспашку его съ осени. Изъ этого мы можемъ только заключить, что онъ пахалъ паръ подъ зиму глубоко. Но, какъ именно глубоко, что потомъ дѣлалось съ почвою этого пара и въ какомъ состояніи она была включительно до посѣва озими въ слѣдующемъ году, — объ этомъ мы ничего не знаемъ, кромѣ того развѣ, что на пару этомъ, повидимому, никогда совсѣмъ не появлялось сорныхъ травъ.

Въ параллель съ этимъ, представимъ себѣ, что И. І. Шатиловъ, рассмотрѣніе извѣстныхъ статей котораго составитъ, отчасти, предметъ дальнѣйшаго содержанія моей статьи, ограничился бы коротенькимъ сообщеніемъ, въ родѣ слѣдующаго: „Испытавши нѣсколько лѣтъ черный паръ, я нахожу его прекраснымъ средствомъ къ увеличенію урожаевъ на черноземѣ“ . Полагаю, что такая замѣтка едва ли бы обратила на себя серьезное вниманіе, и во всякомъ случаѣ не обратила бы на себя такого вниманія, какимъ теперь пользуются статьи г. Шатилова.

Статьи эти („Обработка парового поля въ центральныхъ черноземныхъ уѣздахъ Россіи“, въ „Земл. Газ.“ настоящаго года, № 7 и слѣд.) я полагаю безповоротно, путемъ практики, рѣшаютъ дѣло въ пользу выгоды чернаго пара. Въ Мохомъ навозъ запахиваютъ осенью и не только не боятся выщелачиванія селитры, но даже (и по моему, съ теоретиче-

ской точки зрѣнія, вполне справедливо) говорятъ, что „осеннюю вывозку навоза съ немедленной вслѣдъ запашкой можно считать по нашимъ мѣстамъ *самой лучшей*, а подобнымъ образомъ удобренная земля *больше всего обезпечиваетъ будущий урожай пшеницы*, подъ которую она назначается; поэтому, достигнуть того, чтобы большая часть полей удобрялась такимъ образомъ, должно быть тѣмъ идеаломъ, къ которому надо стремиться каждому среднерусскому черноземному хозяину“.

Мимоходомъ замѣчу, что этимъ оправдываются теоретическія соображенія относительно невозможности выпелачиванія селитры изъ чернозема, высказанныя мною раньше (журналъ „С. Хоз. и Лѣсоводство“, 1886, мартъ) и вызвавшія недобѣріе нѣкоторыхъ уважаемыхъ хозяевъ (напр., П. И. Левицкаго; см. „Земл. Газ.“ 1889 г. № 6, стр. 114). Дѣло въ томъ, что если бы на мѣстѣ чернозема была такая почва, сквозь которую могла бы просачиваться лѣтняя дождевая вода, то черноземъ никогда не образовался бы. Предметъ этотъ, впрочемъ, на столько важенъ, что ему должна быть посвящена особая обстоятельная статья.

Въ Мохомѣ не только навозъ, но и клеверъ послѣ скоса и новаго отрастанія запахиваются съ осени, и результаты получаются отъ этого на столько удовлетворительные, что самъ г. Филипченко (см. июньскую книжку журнала „Сел. Хоз. и Лѣс.“ 1889, стр. 172) признаетъ, что „въ дѣлѣ обработки и удобренія почвы хозяйство села Мохового *дошло до предѣла*, дальше котораго дальнѣйшее развитіе ихъ было бы экономически уже невыгоднымъ“.

Въ этой своей статьѣ г. Филипченко старается, однако, все-таки доказать, что обработка въ Мохомѣ не вполне удовлетворительна, но я полагаю, что его соображенія на этотъ счетъ ошибочны.

Въ статьяхъ И. І. Шатилова описанія тѣхъ измѣненій въ состояніи чернаго пара, которыя происходятъ въ ней лѣтомъ, отличаются превосходной—можно сказать—рѣдкой обстоятельностью. Кто самъ наблюдалъ за такими измѣненіями, тотъ, я полагаю, отдастъ должную справедливость точной наблюдательности автора относительно обстоятельствъ, повидимому, мелочныхъ, но имѣющихъ важное значеніе, и я считаю небезполезнымъ свести во-едино нѣкоторыя важнѣйшія его замѣчанія,

стоящія въ его статьяхъ раздѣльно и требующія нѣкоторыхъ поясненій.

Почва, осенью хорошо вспаханная, не осѣдаетъ къ веснѣ и остается рыхлою. Такое рыхлое состояніе ся поддерживается все лѣто, но въ іюлѣ пашня осѣдаетъ, *начиная снизу*, что всегда и бываетъ, когда почва слегается не отъ постороннихъ причинъ, а отъ собственной тяжести.

Это, по моему разумнію, какъ разъ соотвѣтствуетъ тѣмъ идеальнымъ требованіямъ, которыя мы можемъ предъявить къ состоянію паровой пашни, имѣя въ виду лучшій урожай озимей.

Дать почвѣ слежаться передъ посѣвомъ озимей — старое правило, разумно объясненное только въ недавнее время: слежаться землѣ — и притомъ ей самой, безъ участія постороннихъ насилій, въ родѣ катка, напр., важно потому, что только при этомъ благоприятное для растений строеніе почвы *послѣ посѣва* будетъ *прочное*, т.-е. сохранится во все время роста озимаго и будетъ содѣйствовать лучшему его росту. Слеганіе пашни неразрывно связано съ нѣкоторымъ ослабленіемъ въ ней химическихъ процессовъ, — но это дѣло неизбѣжное: хозяину приходится вести свою ладью въ круговоротѣ противоположныхъ теченій и нужно выбирать то, которое меньше удаляетъ его отъ пристани. Для достиженія хорошаго строенія земли необходимо допустить затишье въ химическихъ процессахъ, — иначе будетъ дурно. Можно почву поддерживать въ пухломъ состояніи до самаго посѣва, и тогда процессы разложенія въ ней будутъ продолжаться безостановочно съ одинаковою энергіею: но, выигравши въ накопленіи питательныхъ веществъ, мы гораздо больше проиграемъ въ строеніи почвы.

Осадка пашни не можетъ совершаться быстро, и чтобы въ будущемъ — послѣ посѣва — структура почвы была достаточно прочна, необходимо дать почвѣ пролежать нѣсколько времени въ осѣвшемъ состояніи. Къ этому времени химическіе процессы въ почвѣ должны уже совершиться въ достаточной мѣрѣ, и при черномъ парѣ это возможно весною и въ первую половину лѣта. Этого никакъ нельзя достигнуть на гречишномъ парѣ, при которомъ слеганіе нижнихъ слоевъ будетъ происходить въ первую половину лѣта, а разрыхленіе почвы — во вторую, — процессы будутъ какъ разъ обратны тѣмъ, какіе намъ нужны.

И. І. Шатиловъ обстоятельно и очень опредѣленно огова-

ривается, что въ іюлѣ почва осѣдаетъ не отъ дождей; вотъ его слова: „Іюльскіе дожди болѣе всего способствуютъ достиженію спѣлости паровъ и осадки земли, составляющей тоже одно изъ главныхъ условій успѣшности озимаго посѣва. Тутъ не лишнее будетъ замѣтить, что осѣданіе на спѣлой пашнѣ послѣ дождей на глазъ совершенно незамѣтно; наоборотъ, *верхній слой дѣлается еще пушистѣе, вздутѣе даже*; но стоитъ воткнуть въ такую осѣвшую почву палку съ тупымъ концомъ и по тому, какъ она пойдетъ въ землю, можно узнать, сѣла ли земля или нѣтъ, а именно, на сѣвшей палка при 4-вершковой пашнѣ первый вершокъ пройдетъ легко, три же послѣдующіе вершка съ нѣкоторымъ усиліемъ. Такимъ образомъ, осѣданіе идетъ снизу кверху и *его никакъ нельзя смѣшивать* съ производящимъ корку поверхностнымъ забиваніемъ пашни, происходящимъ иногда послѣ ливней при мелкой ея пахотѣ“. „Спѣлая пашня почти всегда бываетъ и сѣвшая“, прибавляетъ къ этому г. Шатиловъ, и это очень мѣтко и вѣрно, если слову „спѣлость“ придавать значеніе „готовность къ посѣву“, — согласно съ тѣмъ, что сказано мною выше.

Въ послѣдней статьѣ своей (въ іюньской книжкѣ этого журнала) г. Филипченко, дѣлая замѣчанія по поводу статей г. Шатилова, не вполне вѣрно, какъ мнѣ кажется, понимаетъ слово „спѣлость“, отождествляя его, повидимому, съ словомъ „рыхлость“. Вотъ, напр., одно изъ его замѣчаній: „Хотя И. І. Шатиловъ и указываетъ, что въ концѣ іюля и началѣ августа черноземъ достигаетъ высшей степени спѣлости, и въ этомъ состояніи пребываетъ приблизительно до 15 августа, но съ такимъ указаніемъ не согласуется его же наблюденіе того, что іюльскіе дожди болѣе всего способствуютъ скорѣйшему достиженію спѣлости паровъ и осадки земли. Осѣданіе нижнихъ слоевъ почвы въ жаркое время года, какъ и сплываніе и коркообразование въ верхнихъ свидѣтельствуютъ не о развитіи спѣлости почвы, а объ умаленіи ея, что въ дѣйствительности и производится нашими іюльскими ливнями на почвѣ черныхъ паровъ“. Изъ этого видно, что г. Филипченко говоритъ совсѣмъ не о томъ, что разумѣетъ г. Шатиловъ, который считаетъ осѣданіе почвы послѣднимъ актомъ въ достиженіи ею спѣлости; г. Шатиловъ указываетъ, что ливни не дѣлаютъ у него коры (почва сверху даже пухлѣе дѣлается), а г. Филипченко и здѣсь главнымъ образомъ боится дождей.

Далѣ слѣдующее замѣчаніе требуетъ нѣкоторыхъ поясненій. Г. Шатиловъ указываетъ, что у него на черномъ пару являются роскошныя сорныя травы (въ противоположность тому, что всегда было у г. Филипченко), и по этому поводу послѣдній замѣчаетъ: „Еще до двойки, въ маѣ мѣсяцѣ, а еще того болѣе послѣ двойки къ концу іюня и началу іюля паровыя почвы с. Мохового накапливаютъ уже силу, неудержимо стремящуюся къ обнаруженію и дѣйствительно проявляющуюся въ производствѣ мощныхъ сочнолистныхъ бурьяновъ; почва сама напрашивается подъ посѣвъ и занятіе ея растеніями, и я думаю, что безъ всякаго вреда выгодно было бы занимать ее *культурнымъ* растеніемъ“. Для кого выгодно, спрашивается? Для *культурнаго* растенія (гречихи), которымъ будетъ занятъ паръ, несомнѣнно выгодно, ну, а для пшеницы, которую потомъ придется сѣять, совсѣмъ невыгодно: тогда той слѣлости почвы, какой добивается совершенно правильно г. Шатиловъ, ни въ какомъ случаѣ не будетъ, а потому едва ли пшеница будетъ давать такіе, какъ теперь, урожаи.

Въ хозяйствѣ вообще не всегда даютъ обнаруживаться силѣ, стремящейся къ проявленію: откармливая животное, мы даемъ ему какъ можно меньше двигаться, не смотря на его порывы къ движенію,—тоже самое и на черномъ парѣ; мы знаемъ, что для озимаго растенія нужно усиленное питаніе и устраняемъ съ почвы все, что могло бы воспользоваться запасами, предназначенными для озими,—и въ очень многихъ случаяхъ это совершенно согласно съ нашими интересами ¹⁾.

Г. Филипченко самъ теперь уже, повидимому, значительно измѣнилъ свои воззрѣнія на черный паръ; раньше онъ считалъ его даже вреднымъ и сомнѣвался, чтобы колонисты могли получать на этомъ парѣ высокіе урожаи. Но уже послѣ сообщеній г. Михѣева (въ № 19 „Земл. Газеты“ 1888 года) онъ измѣнилъ свое воззрѣніе, доказывая (въ № 24 „Земл. Газеты“ за тотъ же годъ), что *выгоднѣе* сѣять на пару вику, полу-

¹⁾ Собственно говоря, на черномъ (и вообще всякомъ) пару самое лучшее было бы не допускать совсѣмъ роста травъ; но тогда слишкомъ часто пришлось бы прибѣгать къ боронѣ и разрыхленію верхняго слоя. Поэтому изъ двухъ золъ приходится выбирать меньшее. Во всякомъ случаѣ однако, если, какъ это бываетъ у г. Шатилова, сорныя травы появляются къ 20 мая, а истребить ихъ начинаютъ къ 1 іюня, то отсюда еще очень далеко до занятія пара гречихою на 2—2½ мѣсяца, а никакъ не одинъ шагъ, какъ говоритъ г. Филипченко.

чивши послѣ нея *меньшій* урожай озими. Точно также и послѣ статей г. Шатилова онъ утверждаетъ, что *выгоднѣе* на пару получить гречиху, и послѣ нея пшеницу, чѣмъ воспользоваться одною пшеницею. Но такой способъ возрѣвнѣй совсѣмъ уже иной, и если смотрѣть такъ, то, значить, нельзя утверждать того, что на черномъ пару непременно будутъ плохіе урожаи и что онъ вреденъ для чернозема.

Если бы все, сказанное г. Филипченко, относилось къ почвамъ песчанымъ, легко проницаемымъ для воды, то это было бы вполне вѣрно: изъ нихъ все легко выщелачивается, и слѣдовательно требуетъ сбереженія; химическіе процессы въ нихъ такъ быстры, что во время самаго роста растенія въ почвѣ успѣваетъ подготавливаться необходимое для него количество селитры и другихъ веществъ, и слѣдовательно такія почвы въ большинствѣ выгоднѣе держать постоянно подъ растеніями. Но черноземъ совсѣмъ другое дѣло—во многихъ отношеніяхъ; въ немъ въ теченіе лѣта никакъ не можетъ быть выщелачиванія, ни въ какомъ случаѣ, при какихъ угодно ливняхъ.

Въ заключеніе скажу, что написанное мною составляетъ результатъ долгихъ соображеній за и противъ, и я старался отнестись къ вопросу о черномъ парѣ со всѣмъ вниманіемъ и разносторонностью; въ концѣ-концовъ я пришелъ къ убѣжденію, что вреда отъ него—судя по всему, что мы знаемъ до сихъ поръ—не можетъ быть никакого; напротивъ—черный паръ представляетъ самое могущественное и вѣрное средство для пользованія тѣмъ огромнымъ запасомъ веществъ, который имѣется въ черноземѣ. Всякое другое средство—не исключая даже настоящаго сидеральнаго удобрения посредствомъ мотыльковыхъ—или соединено съ нѣкоторымъ уменьшеніемъ запаса готовыхъ питательныхъ веществъ, или можетъ проявить полную свою силу только при помощи чернаго пара.

СТАТЬЯ ШЕСТАЯ.

О нѣкоторыхъ свойствахъ и составѣ перегноя.

Черноземныя почвы наши, также какъ и вообще почвы, богатыя органическими веществами (перегноемъ), содержатъ много азота. Въ моихъ предыдущихъ статьяхъ было указано не однажды, что при среднемъ содержаніи перегноя (около 6—8—10%) черноземъ содержитъ столько же азота, сколько мы находимъ его въ навозѣ средняго достоинства; на такое обиліе азота въ черноземѣ указывали, кромѣ меня, и другія лица.

Вмѣстѣ съ тѣмъ много разъ указывалось также на очевидную странность того факта, что урожаи на черноземѣ послѣ навознаго удобренія или послѣ мотыльковыхъ растений (клевера) значительно возрастаютъ, и это дѣйствіе навоза или клевера нельзя приписать ничему иному, кромѣ увеличенія въ почвѣ количества усвояемыхъ растеніями азотистыхъ соединеній. Слѣдовательно, азотъ чернозема находится въ видѣ соединеній, непригодныхъ для питанія растеній, и нѣтъ сомнѣнія, что одною изъ нашихъ важнѣйшихъ задачъ слѣдуетъ признать изслѣдованіе и возможное разъясненіе вопроса о томъ, какими путями и средствами можно перевести азотистыя соединенія перегноя въ такія соединенія, которыми могутъ пользоваться растенія, т.-е. въ амміакъ и азотную кислоту (потому что только эти два вещества служатъ источниками азота для растеній). Полнаго разрѣшенія этого вопроса нужно ожидать только въ будущемъ; въ настоящее время у насъ имѣются немногія указанія относительно этого, но я думаю, что и эти свѣдѣнія будутъ не безынтересны для читателей, такъ какъ они даютъ хотя нѣкоторыя представленія о судьбѣ азотистыхъ соединеній почвеннаго перегноя.

Приступая къ изложенію извѣстныхъ относительно указанного вопроса фактовъ и своихъ соображеній по поводу ихъ, я считаю нужнымъ предпослать имъ нѣсколько словъ.

Случается, что мысли и знаменитыхъ ученыхъ (иногда безъ ихъ вины) приносятъ вредныя послѣдствія. Въ этомъ отношеніи можно привести въ примѣръ хотя бы Либиха, заслуги котораго

въ сельскомъ хозяйствѣ велики и неоспоримы; но онъ, въ работахъ объ устраненіи истощенія почвы, пустиль въ оборотъ мысль, которая принесла нежелательные плоды, именно—мысль о томъ, что мы должны какъ можно меньше истощать наши почвы, въ интересахъ блага будущихъ поколѣній. Нѣтъ сомнѣнія, что эта мысль въ примѣненіи ко многимъ случаямъ, представляетъ безспорную несообразность, и самъ Либихъ — надо замѣтить — не считалъ возможнымъ прилагать ее всегда и всюду. Тѣмъ не менѣе, въ средѣ хозяевъ она получила право гражданства, и ею руководствуются нерѣдко въ такихъ случаяхъ, гдѣ она совсѣмъ непримѣнима.

Подъ опасеніемъ возбудить много возраженій я рѣшаюсь даже высказать, что упомянутая мысль мнѣ кажется несправедливою вообще, — т.-е. для какихъ бы то ни было случаевъ, за исключеніемъ тѣхъ, когда истощеніе оказывается невыгоднымъ *тотчасъ же* для насъ самихъ. Въ самомъ дѣлѣ — стремленіе не истощать почву не есть ли желаніе оставить въ почвѣ какъ можно больше мертваго капитала въ надеждѣ, что когда нибудь кто-то воспользуется этимъ капиталомъ. Для чего это нужно? Не лучше ли этотъ мертвый капиталъ извлечь изъ почвы и пустить его въ общій оборотъ? Несомнѣнно, что при этомъ получится болѣе средствъ не только для поддержанія плодородія земли, но и для возвышенія его до такихъ предѣловъ, о которыхъ мы теперь и не думаемъ. Боязнь истощать почву если и можетъ быть признана законною, то развѣ въ томъ только случаѣ, когда доходы, получаемые отъ этого истощенія, мы непременно будемъ расходовать совсѣмъ непроизводительно. Если тотъ же вопросъ разсмотримъ съ другой стороны, то не представляются ли странными заботы наши о потомкахъ, которые будутъ обладать большими знаніями, а слѣдовательно и большими средствами для эксплуатаціи земли. Представимъ себѣ, что о нашемъ современномъ сельско-хозяйственномъ строѣ заботится нашъ предокъ — современникъ напр. Алексѣя Михайловича, съ своей точки зрѣнія; на сколько его представленія могутъ быть сходны съ существующею дѣйствительностью? Я думаю, что и наши заботы о потомкахъ, — для нихъ, съ ихъ будущей точки зрѣнія, будутъ не менѣе странны. Потомки наши — ближайшіе и отдаленные — несомнѣнно больше будутъ благодарны намъ, если мы постараемся достигнуть ббльшаго богатства сами, и слѣдовательно оставимъ имъ большее

наслѣдство въ видѣ дѣятельнаго капитала, а не въ видѣ почвенныхъ веществъ. Съ этой точки зрѣнія нужно заботиться не о сбереженіи какихъ бы то ни было веществъ въ почвѣ, а о возможно скорѣйшемъ и большемъ пользованіи ими. Въ будущемъ, надо надѣяться, узнаютъ такіе способы обогащенія почвъ, о которыхъ мы теперь не имѣемъ ни малѣйшаго представленія. Такіе успѣхи, между прочимъ, у насъ на глазахъ: всего нѣсколько лѣтъ тому назадъ мы совсѣмъ не знали, откуда можно получить азотъ, если почвы повсюду истощатся этимъ веществомъ, а между тѣмъ оказалось, что неистощимые источники азота у насъ подъ руками, и въ настоящее время весь вопросъ заключается въ томъ только, какія средства въ разныхъ случаяхъ выгоднѣе для доставленія азотистой пищи растеніямъ. Въ частности для насъ въ черноземной полосѣ вопросъ сводится къ рѣшенію того, выгоднѣе ли прибѣгать къ сидеральному удобренію, или же изыскать средства для пользованія тѣмъ азотомъ, который уже имѣется въ почвенномъ перегноѣ. При этомъ нѣтъ никакихъ основаній опасаться, что мы слишкомъ сильно истощимъ нашъ черноземъ азотомъ. Въ видѣ матеріала для рѣшенія сказаннаго вопроса я намѣренъ дать въ настоящей статьѣ свѣдѣнія о судьбѣ азотистыхъ соединеній перегноя, на сколько судьба эта разъяснена въ послѣднее время.

I.

До недавняго времени вопросъ о томъ, что дѣлается въ почвѣ съ азотистыми соединеніями растительныхъ остатковъ, представлялся весьма простымъ. Если умершее растеніе попадаетъ въ почву, то оно приноситъ съ собою, во-первыхъ, безазотистыя соединенія, главнымъ образомъ въ видѣ клѣтчатки, и, во-вторыхъ, соединенія азотистыя, — главнымъ образомъ бѣлковыя. Вседневный опытъ учитъ насъ, что бѣлковыя соединенія, оставленныя на воздухѣ, въ присутствіи влажности, чрезвычайно легко и быстро разлагаются. Стоитъ припомнить, какъ быстро портятся яйца, мясо, рыба и т. п., чтобы устранить всякія сомнѣнія въ этомъ. Растительная клѣтчатка, напротивъ, представляется при тѣхъ же условіяхъ сравнительно стойкою, что мы видимъ, напр., хотя бы въ тѣхъ случаяхъ, когда древесина остается на открытомъ воздухѣ при условіяхъ, благо-

пріятныхъ для разложенія. Имѣя въ виду эти факты, полагали, что какъ только растительные остатки попадутъ въ землю, такъ тотчасъ же бѣлковыя вещества, находящіяся въ нихъ, подвергаются окончательному разложенію, давая, какъ конечный продуктъ, амміакъ. Было время, когда думали, что бѣлковыя вещества и есть именно тотъ ферментъ, который способствуетъ разложенію безазотистыхъ соединеній. Согласно этому мнѣнію, высказанному впервые въ точно опредѣленной формѣ Лябихомъ, бѣлковыя вещества, разлагаясь, увлекаютъ за собою и безазотистыя вещества. Если бы такое мнѣніе о быстротѣ разложенія бѣлковыхъ соединеній было вѣрно, то почвенный перегной долженъ былъ бы представлять совокупность безазотистыхъ соединеній, потому что азотистыя соединенія растений разлагаются раньше образованія перегноя изъ растительныхъ остатковъ. Соотвѣтственно съ этимъ Мульдеръ, изслѣдованія котораго надъ перегноемъ до послѣдняго времени считались единственно точными, полагалъ, что дѣйствительно составныя части перегноя не содержатъ азота. Если при своихъ изслѣдованіяхъ онъ находилъ въ какомъ либо перегнойномъ веществѣ азотъ, то считалъ его принадлежащимъ амміаку, прочно соединенному съ перегнойнымъ веществомъ. Такими же представленіями руководствовались и позднѣйшіе изслѣдователи перегноя: получая продукты, содержащіе азотъ, они настойчиво употребляли всевозможныя средства отдѣлить этотъ азотъ, считая его случайной примѣсью, и только тогда считали себя удовлетворенными, когда въ самомъ дѣлѣ получали наконецъ безазотистыя соединенія.

Если бы сказанныя воззрѣнія были справедливы, то намъ не было бы надобности заботиться о какихъ либо средствахъ для пользованія азотомъ перегноя. Въ самомъ дѣлѣ, если бы этотъ азотъ находился только въ видѣ амміака, то растенія безъ затрудненій могли бы пользоваться имъ. Въ дѣйствительности же оказывается не то: опытъ показываетъ намъ, что растенія не могутъ пользоваться азотомъ перегноя, и одно уже это можетъ служить хорошимъ ручательствомъ за то, что въ почвенномъ перегнойѣ содержится не амміакъ, а какія-то другія, болѣе сложныя азотистыя соединенія, которыя не могутъ служить пищею для растеній, и слѣдовательно прежнія воззрѣнія относительно быстроты разложенія азотистыхъ веществъ, находящихся въ растеніяхъ, несправедливы.

Кромѣ того, у насъ есть огромный рядъ фактовъ, съ другой стороны указывающихъ на то, что азотистыя соединенія перегноя, вопреки прежнимъ представленіямъ, разлагаются, повидимому, весьма медленно. Именно, если мы сравнимъ составъ перегноя съ составомъ тѣхъ растений, изъ которыхъ онъ произошелъ, то найдемъ, что въ перегноѣ содержится несравненно больше азота, чѣмъ въ растеніяхъ. Напр.:

Р а с т е н і я :	Содержитъ % азота.
Луговое сѣно	1,62
Клеверъ въ цвѣту, высушенный	2,00
Ковыль въ цвѣту	1,88
Ковыль послѣ созрѣванія сѣмянъ	0,77
П е р е г н о й :	
Изъ почвы села Ключицъ нижегор. губ.	4,42
„ „ „ Пермѣва	5,28
„ „ „ Краснаго	4,50
„ „ „ Масловки	6,65 и т. д.

Во всѣхъ до настоящаго времени изслѣдованныхъ случаяхъ было то же самое.

Если же въ перегноѣ содержится азота втрое, вчетверо болѣе, чѣмъ въ растеніяхъ, изъ которыхъ происходитъ перегной, то это можетъ быть объяснено только такимъ образомъ. Представимъ себѣ, что при гніеніи растительныхъ остатковъ азотъ въ нихъ остается весь, т.-е. не происходитъ потери его, а теряются въ видѣ газообразныхъ продуктовъ только углеродъ, водородъ и кислородъ. Тогда вѣсь гнѣющаго вещества будетъ уменьшаться и первоначальное количество азота по отношенію къ меньшему вѣсу дастъ большее процентное содержаніе. Пояснимъ это на примѣрѣ.

Положимъ, взято 100 граммовъ растительныхъ остатковъ, въ которыхъ содержится 1,5 грамма азота. Если эти остатки будутъ находиться въ условіяхъ, благопріятныхъ для гніенія, то вѣсь ихъ будетъ становиться все меньше и меньше. Возьмемъ такое время, когда вѣсь ихъ уменьшился на половину, т.-е. сдѣлался равнымъ 50 граммамъ. 1,5 гр. азота по отношенію къ 50 гр. составятъ 3%, между тѣмъ какъ прежде содержаніе азота было равно 1,5% (1,5 грамма въ 100 грамахъ).

Такимъ образомъ, фактъ накопленія азота въ перегноѣ объясняется удовлетворительно, но вмѣстѣ съ тѣмъ все-таки остается

ценопатнымъ, почему же бѣлковыя вещества растительныхъ остатковъ, повидимому, не разлагаются. Такъ какъ это допустить было трудно, то явились предположенія, что бѣлковыя вещества не остаются безъ измѣненій, но претерпѣваютъ особенное превращеніе такого рода, что изъ нихъ образуются очень прочныя азотистыя соединенія. Такъ, напр., Майеръ предполагалъ, что азотистыя вещества перегноя находятся въ такомъ же состояніи, какъ въ бурыхъ угляхъ, хотя, нужно замѣтить, что при этомъ возникаетъ новій вопросъ: какое же именно это состояніе и можно ли хозяину воспользоваться какъ-нибудь азотомъ въ этомъ состояніи? Относительно этого существуетъ, впрочемъ, и другое предположеніе, высказанное Раманномъ. Ознакомившись съ изслѣдованіями объ участи насѣкомыхъ въ измельченіи перегноя и съ тѣмъ фактомъ, что въ перегноѣ бываетъ иногда много остатковъ насѣкомыхъ, Раманнъ полагалъ, что азотъ перегноя содержится именно въ этихъ остаткахъ. Такъ какъ внѣшніе покровы насѣкомыхъ состоятъ изъ особаго вещества, хитина, подобнаго рогу и трудно разлагающагося, то, если бы вездѣ въ перегноѣ было много хитина, прочность азотистыхъ соединеній перегноя этимъ разъяснялась бы удовлетворительно. Но есть случаи, когда въ перегноѣ нѣтъ остатковъ насѣкомыхъ, а между тѣмъ азотистыя соединенія его все-таки не разлагаются.

При такой запутанности дѣла вопросъ могъ быть разъясненъ только новыми изслѣдованіями, которыя и были произведены въ моей лабораторіи. При этомъ опыты не только разъяснили указанный выше вопросъ удовлетворительно, какъ я думаю, но и дали нѣкоторыя указанія, довольно важныя въ практическомъ отношеніи.

Опыты были организованы такимъ образомъ, что растительныя вещества разнаго рода (степное сѣно (изъ типца) и древесные листья), смоченныя водою, оставались на долгое время при комнатной температурѣ (около 20° Ц.) подъ стеклянными колпаками, куда пропускался воздухъ, освобожденный отъ амміака и азотной кислоты. Воздухъ, выходящій изъ-подъ колпаковъ, проходилъ сквозь сѣрную кислоту, чтобы собрать амміакъ, если бы произошло выдѣленіе его изъ гнѣющихъ веществъ. (При опытахъ оказалось однако, что ни въ одномъ случаѣ не было выдѣленія амміака).

Гниеніе сказанныхъ растительныхъ остатковъ происходило

съ значительною быстротою, и такъ какъ нѣкоторые опыты продолжались не менѣе года, то изъ взятаго вещества оставалось въ иныхъ случаяхъ не болѣе половины первоначальнаго количества въ видѣ перегнившихъ темноцвѣтныхъ веществъ.

Въ веществахъ, взятыхъ для опытовъ, опредѣлялось общее содержаніе азота, амміакъ и азотная кислота. Вотъ нѣкоторые изъ полученныхъ результатовъ.

1. *Стенное сѣно.*

Взято 100 гр. сухаго вещества, содержавшаго 1,270% азота.

Черезъ 6 мѣсяцевъ осталось 62,25 гр. сухаго вещества, содержавшаго 2,042% азота.

Слѣдовательно, взятое для опыта сѣно содержало 1,2700 гр. азота.

Въ полученномъ продуктѣ разложенія найдено 1,2711 " "

Общее количество азота осталось неизмѣннымъ (незначительная разница въ этомъ и въ слѣдующихъ случаяхъ объясняется неизбѣжными незначительными погрѣшностями анализа).

2. *Дубовые листья изъ Бердянскаго лѣсничества.*

Сухіе листья содержали 1,42% азота. Амміака и азотной кислоты въ нихъ не найдено. Для разложенія взято 100 гр. сухихъ листьевъ.

По истеченіи 8 мѣсяцевъ осталось всего 55,75 гр. сухаго вещества. Въ немъ найдено:

Всего азота	2,60%
При этомъ содержалось: амміака	0,03 "
" " " азотн. кисл.	0,12 "

По прошествіи 12 мѣсяцевъ изъ 100 гр. такихъ же листьевъ осталось 47,9 гр. сухаго вещества, въ которомъ найдено:

Всего азота	2,98%
При этомъ содержалось: амміака	0,03 "
азотн. кисл. не было.	

Изъ этихъ цифръ видно, что общее количество азота было:

Въ первоначально взятыхъ листьяхъ	1,4200	граммовъ.
Въ продуктахъ разложенія послѣ 8 мѣсяцевъ	1,4495	"
Тоже, послѣ 12 мѣсяцевъ	1,4274	"

Результаты этихъ опытовъ, также какъ и многихъ другихъ,

которые здѣсь не описываются ¹⁾, сходны между собою: они показываютъ, что при разложеніи растительныхъ остатковъ азотъ не выдѣляется въ видѣ какихъ-либо газовъ, но весь остается въ продуктахъ разложенія. Нужно замѣтить, что такіе же точно результаты были получены въ послѣднее время и другими изслѣдователями; даже въ тѣхъ случаяхъ, когда разложеніе происходитъ безъ доступа воздуха, результатъ остается тотъ же самый, и вообще потеря азота изъ гниющихъ веществъ происходитъ при особенныхъ только условіяхъ, которыя здѣсь мы не будемъ разсматривать.

Результаты описанныхъ мною опытовъ интересны и въ другомъ отношеніи: опыты съ листьями, упомянутые выше, и всѣ другіе подобныя этимъ показываютъ, что въ продуктахъ гніенія содержатся только ничтожныя количества амміака и азотной кислоты; сравненіе 8 и 12-ти мѣсячныхъ продуктовъ разложенія показываетъ, что количество амміака съ теченіемъ времени не увеличивается, хотя разложеніе растительныхъ остатковъ происходитъ съ большою скоростью и всѣ ихъ значительно уменьшается.

Значитъ ли это, что бѣлковыя и другія азотистыя соединенія, находящіяся въ растительныхъ остаткахъ, совсѣмъ не подвергаются разложенію? Умъ нашъ не можетъ примириться съ этимъ предположеніемъ, потому что бѣлковыя вещества дѣйствительно разлагаются очень легко, и потому намъ приходится остановиться на такомъ предположеніи: бѣлковыя вещества не сразу даютъ амміакъ, но сперва образуютъ рядъ соединеній болѣе сложныхъ, хотя и сходныхъ въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ съ амміакомъ, которыя вообще могутъ быть названы амидными соединеніями. Можетъ быть въ гниющихъ растительныхъ остаткахъ содержится не амміакъ и не бѣлковыя соединенія, а вещества промежуточныя между ними, т.-е. соединенія амидныя. Въ послѣднее время найдены довольно простые способы опредѣлять количество этихъ соединеній въ растительныхъ веществахъ, и потому сказанное предположеніе не трудно проверить опытами. Сдѣлавъ надлежащія изслѣдованія, я получилъ такіе результаты:

¹⁾ Подробное описаніе опытовъ изложено мною въ статьѣ, помѣщенной въ „Трудахъ с.-петербургскаго общества естествоиспытателей“, томъ XX, стр. 123 и слѣд.

	Всего азота.	Содержалось: Азота бѣлко- выхъ тѣлъ.	Азота про- стѣйшихъ соединеній.
Въ степномъ сѣнѣ послѣ раз- ложенія въ теченіи 6 мѣсяц.	2,042%	1,893%	0,149%
Въ листьяхъ дуба:			
Послѣ 8 мѣсячн. разложенія.	2,60 „	2,38 „	0,22 „
„ 12 „ „ „	2,98 „	2,73 „	0,25 „

Эти цифры показываютъ, что и простѣйшихъ органическихъ азотистыхъ соединеній въ продуктахъ разложенія почти не было и что бѣлковыя вещества растительныхъ остатковъ, въ самомъ дѣлѣ, повидимому, не подвергаются измѣненію, тогда какъ безазотистыя соединенія разлагаются въ то же самое время весьма быстро. Результатъ этотъ съ нашей общепринятой точки зрѣнія является совершенно неожиданнымъ и требуетъ внимательнаго рассмотрѣнія.

II.

Слѣдя постоянно за процессами гніенія органическихъ веществъ и обсуждая ихъ съ должною осмотрительностью, мы безъ особеннаго труда и очень скоро найдемъ, что описанные въ предыдущей главѣ результаты вполне понятны и не представляютъ ничего загадочнаго; мало того, — мы неизбежно приходимъ къ заключенію, что иначе и быть не можетъ.

Кажущаяся странность описанныхъ выше результатовъ происходитъ отъ того, что мы до сихъ поръ, по старой привычкѣ, никакъ не можемъ отдѣлаться отъ мысли, что процессы гніенія суть процессы химическіе, тогда какъ на самомъ дѣлѣ это суть процессы въ значительной степени фізіологическіе, тѣсно связанныя съ жизнью различныхъ низшихъ организмовъ. Съ другой стороны, мы нерѣдко рассматриваемъ разлагающееся растительное вещество какъ нѣчто цѣлое, однородное, тогда какъ на самомъ дѣлѣ въ разлагающейся массѣ содержатся различныя вещества, изъ которыхъ каждое можетъ претерпѣвать измѣненія особенныя, независимыя отъ измѣненій другихъ веществъ. При гніеніи сложнаго вещества или смѣси веществъ однѣ части смѣси могутъ распадаться на простѣйшія соединенія и въ то же самое время изъ другихъ частей смѣси могутъ образоваться соединенія болѣе сложныя, т.-е. другими словами,

при гніеніи въ разныхъ составныхъ частяхъ гніющей массы могутъ происходить процессы, прямо противоположные одинъ другому. Представимъ нѣсколько убѣдительныхъ примѣровъ этому.

Если взять смѣсь изъ сахара, амміачной соли и очень малаго количества золы, растворить все въ водѣ и посѣять въ растворъ какую-нибудь плѣсень или дрожжи, то при этомъ въ растворѣ будетъ происходить разложеніе сахара, но вмѣстѣ съ тѣмъ въ клѣточкахъ плѣсени или дрожжей изъ амміака будутъ образоваться бѣлковыя вещества. Если мы черезъ нѣкоторое время анализируемъ всю смѣсь (включая сюда и разросшіеся грибки), то мы въ ней найдемъ меньшее противъ прежняго количество органическихъ веществъ, но вмѣсто амміака найдемъ бѣлковыя вещества. Такіе опыты производились не однажды и для примѣра мы приведемъ нѣсколько случаевъ, указанныхъ Шлезингомъ (*Contribution à l'étude de la chimie agricole*, p. 173).

1. До посѣва грибковъ въ смѣси	было	0,500 гр.	амміачнаго азота.
Послѣ разрастанія грибок.	было	0,504 "	азота въ видѣ органическихъ соединений.
2. До посѣва грибковъ	было	0,500 "	азота въ видѣ азотно-кислыхъ солей.
Послѣ разрастанія грибковъ	0,496 "	азота въ видѣ органическихъ соединений
3. До посѣва грибковъ	было	2,030 "	азота въ видѣ азотно-кислыхъ солей.
Послѣ разрастанія грибковъ	найдено	0,540 "	такого же азота.
		0,049 "	амміачнаго азота.
		1.179 "	азота въ видѣ органическихъ веществъ.

И такъ далѣе.

На основаніи этихъ и подобныхъ имъ многихъ другихъ опытовъ мы можемъ разъяснить себѣ процессы гніенія растительныхъ остатковъ слѣдующимъ образомъ:

На гніющихъ веществахъ всегда разрастается паразитическое множество разныхъ низшихъ организмовъ (грибовъ и бактерій), производящихъ разложеніе. Но эти организмы нуждаются для своего развитія въ питательныхъ веществахъ, какъ безазотистыхъ, такъ и азотистыхъ. Азотистыми питательными веществами для нихъ могутъ служить (какъ показали много-

численные опыты) и бѣлковыя вещества, и амидныя соединенія, и соли амміака и азотной кислоты. Поэтому, если бы въ гніющей массѣ произошло разложеніе бѣловыхъ веществъ, то получающіеся при этомъ продукты могутъ служить питательными веществами для грибовъ и бактерій, и въ ихъ клѣткахъ превращаются опять въ бѣлковыя вещества. Пока такой процессъ происходитъ, мы, анализируя всю гніющую массу, со включеніемъ разросшихся въ ней низшихъ организмовъ, получаемъ результаты, показывающіе, что количество бѣловыхъ веществъ не измѣняется, т.-е. какъ будто бы бѣлковыя вещества совсѣмъ не разлагаются. На самомъ дѣлѣ послѣ гніенія мы находимъ въ массѣ уже другія бѣлковыя вещества: прежде это были составныя части растительныхъ остатковъ, теперь это уже вновь образовавшіяся составныя части грибовъ и бактерій.

Къ этому возрѣнію мы приходимъ не только умозаключеніемъ изъ данныхъ анализа и свѣдѣній о жизни грибовъ, но и прямымъ наблюденіемъ надъ гніющими веществами. Всѣмъ извѣстны, напр., черныя крупныя зерна ржи, образующіяся при спорыньѣ. Такое черное зерно не есть уже зерно ржи, но плотная ткань гриба, такъ-называемый склеротій головки, въ видѣ котораго она зимуетъ. Весною изъ такихъ склеротіевъ вырастаютъ органы плодообразованія (т.-е. споровмѣстилища) спорыньи. Нѣчто совсѣмъ подобное этому мы находимъ часто и въ гніющихъ растительныхъ остаткахъ. Напр., при гніеніи дубовыхъ листьевъ, упомянутыхъ выше, въ одной изъ стадій разложенія изъ черешковъ листьевъ начали вырастать органы спорообразованія особенныхъ грибовъ и изслѣдованіе показало, что черешки, сохраняя свою форму, внутри были выполнены плотною грибною тканью, склеротіемъ грибка. Содержащіяся теперь въ этихъ черешкахъ бѣлковыя вещества были очевидно уже не тѣ, какія были раньше, до гніенія листьевъ.

Есть и еще чрезвычайно простое и убѣдительно доказательство въ пользу того, что значительно разложившіеся растительные остатки, уже превращенные въ перегной, содержатъ въ большомъ количествѣ бѣлковыя вещества. При наблюденіяхъ въ природѣ и при искусственныхъ условіяхъ во время лабораторныхъ опытовъ мы легко можемъ убѣдиться, что на перегной поселяется и размножается масса личинокъ насѣкомыхъ и другихъ животныхъ, напр., дождевыхъ червей, многоножекъ

и т. д. Извѣстны, напр., указанія, что личинки кузъки (*Anisoplia*) питаются перегноемъ; имъ же несомнѣнно питаются личинки весьма многихъ двукрылыхъ и т. д. Между тѣмъ, на основаніи имѣющихся химико-физиологическихъ изслѣдованій надъ питаніемъ личинокъ насѣкомыхъ мы знаемъ, что изъ всѣхъ азотистыхъ соединеній они могутъ питаться только бѣлковыми веществами; слѣдовательно, перегной, на которомъ живутъ личинки, содержитъ бѣлковыя вещества.

Поселивши насѣкомыхъ на перегнойныхъ веществахъ, мы можемъ видѣть, что они живутъ на перегноѣ очень долго, — въ видѣ длиннаго ряда поколѣній, слѣдующихъ одно за другимъ. Рядомъ съ ними тутъ же разрастаются во множествѣ и грибки. Очевидно, что въ такихъ случаяхъ мы имѣемъ передъ собою въ микроскопическомъ видѣ взаимодѣйствіе животнаго и растительнаго міра. Личинки насѣкомыхъ питаются бѣлковыми веществами грибовъ и даютъ простѣйшіе азотистые продукты распада этихъ веществъ; грибы питаются этими продуктами и изъ нихъ вновь образуютъ бѣлковыя вещества для питанія насѣкомыхъ, и вслѣдствіе этого насѣкомыя могутъ жить на перегноѣ очень долгое время.

Всѣ сказанныя соображенія, не допускающія, какъ я думаю, сомнѣній въ справедливости защищаемыхъ мною воззрѣній, расширяютъ и разъясняютъ въ значительной степени наши понятія о перегноѣ и происходящихъ въ немъ процессахъ. Перегной представляетъ собою не мертвую массу, но въ каждой точкѣ дышетъ жизнью въ разнообразныхъ ея проявленіяхъ; въ немъ происходятъ не только процессы разложенія сложныхъ органическихъ соединеній, но вмѣстѣ съ тѣмъ и процессы образованія сложныхъ соединеній изъ простѣйшихъ.

Вмѣстѣ съ тѣмъ мы должны внести нѣкоторыя поправки и въ наши представленія о роли низшихъ организмовъ въ почвѣ; обыкновенно мы представляемъ ихъ себѣ какъ дѣятелей разложенія и считаемъ ихъ образователями питательныхъ веществъ для нашихъ культурныхъ и другихъ высшихъ растений; сообщенные мною факты и соображенія показываютъ, что низшіе организмы сами могутъ потреблять простѣйшія азотистыя соединенія для образованія изъ нихъ сложныхъ (бѣлковыхъ) веществъ, т.-е. въ этихъ случаяхъ они являются конкурентами высшихъ растений и могутъ представлять существенную помѣху для хорошаго произрастанія послѣднихъ. Нѣкоторые опыты

очень хорошо показывают это, какъ напр. слѣдующіе, произведенные Дегереномъ: почва, въ разныхъ случаяхъ смоченная различными количествами воды съ прибавкою 0,02 гр. амміака, 8 февраля оставлена подъ колоколомъ и затѣмъ въ пей опредѣлялось содержаніе азотной кислоты. При этомъ найдено азотной кислоты:

	4 марта.	11 апрѣля.
1.	0,0705	0,0547
2.	0,0960	0,0581
3.	0,0662	0,0291
4.	0,0323	0,0221

Во всѣхъ случаяхъ найдено большее количество азотной кислоты 4 марта; начиная съ этого времени, до 11 апрѣля количество азотной кислоты уменьшалось, вследствие разрастанія плѣсневыхъ грибовъ (какъ указываетъ Дегеренъ). Образовавшіяся азотно-кислыя соли служили для питанія этихъ грибовъ и въ ихъ клѣткахъ азотная кислота служила для образованія бѣлковыхъ веществъ. Если бы на такой почвѣ мы посѣяли растенія въ половинѣ апрѣля, то растенія наши нашли бы почву, уже до нѣкоторой степени истощенную, содержащую мало азотно-кислыхъ солей, и это истощеніе произведено разрастаніемъ въ почвѣ низшихъ организмовъ.

III.

Сказанное выше относится къ азотистымъ составнымъ частямъ перегноя, но такъ какъ низшіе организмы, разрастающіеся въ почвѣ, пуждаются для своего произрастанія и въ минеральныхъ питательныхъ веществахъ, то представляется весьма интересный вопросъ—не могутъ ли они уменьшать содержаніе въ почвѣ и минеральныхъ питательныхъ веществъ.

Въ своей статьѣ о результатахъ изслѣдованія почвъ изъ имѣнія А. Н. Энгельгардта я указалъ, что подзолистыя почвы, содержащія достаточное количество фосфорныхъ соединений, вмѣстѣ съ тѣмъ содержатъ мало фосфорной кислоты въ такомъ состояніи, въ которомъ она можетъ служить питательнымъ веществомъ для растеній. Почвы эти, какъ оказалось, содержатъ значительную часть фосфора въ видѣ органическихъ соединений, которыми не могутъ пользоваться наши культурныя растенія.

Я полагалъ, что питательною фосфорною кислотою нужно считать только ту, которая находится въ почвѣ въ видѣ фосфорнокислыхъ солей, которыя (въ почвѣ) все растворимы въ слабой соляной кислотѣ.

Послѣ того въ томъ же журналѣ помѣщено мною сообщеніе о работахъ Эггерца, который точно также нашелъ, что во многихъ почвахъ фосфоръ находится преимущественно въ видѣ органическихъ соединеній; кромѣ того, Эггерцъ вполне убѣдительными опытами доказалъ, что питательными веществами для растений можно считать только соли, растворимыя въ слабой соляной кислотѣ. Наконецъ, онъ показалъ, что неплодородная почва, будучи отчасти прокалена, дѣлается плодородною, потому что при прокаливаніи уничтожаются органическія соединенія и отъ нихъ остаются только минеральныя соли, которыми могутъ пользоваться культурныя растенія.

Изъ всего этого ясно, что азотистыя соединенія почвы, и, напримѣръ, соединенія фосфора, или по крайней мѣрѣ, часть этихъ соединеній претерпѣваютъ одинаковыя превращенія. Въ самомъ дѣлѣ, изъ азотистыхъ соединеній перегноя могутъ при разложеніи ихъ образоваться минеральныя соли амміака и азотной кислоты; подъ вліяніемъ жизнедѣятельности пизшихъ организмовъ амміакъ и азотная кислота опять могутъ превратиться въ сложныя соединенія, даже въ бѣлковыя вещества. Точно также и фосфоръ органическихъ соединеній перегноя при разложеніи послѣднихъ даетъ фосфорную кислоту, но если бы эта кислота была поглощена пизшими организмами для ихъ питанія, то фосфоръ въ ихъ клѣткахъ можетъ вновь перейти въ составъ сложныхъ органическихъ соединеній.

Соображеніе это представляетъ значительный интересъ и потому требуетъ разъясненія его опытнымъ путемъ. Для опытовъ была избрана почва г. Энгельгардта № 9, анализъ которой помѣщенъ въ моей упомянутой выше статьѣ. Въ этой почвѣ найдено было при анализѣ 0,079% всей фосфорной кислоты.

Сперва эта почва въ неизмѣненномъ состояніи была промыта слабою (3%) соляною кислотою и послѣ этого растворомъ амміака. При этомъ получено:

Въ растворѣ 3% соляной кислоты	0,017% фосфорной кисл.
амміачномъ растворѣ	0,063 „ „ „
Всего	0,080% фосфорной кисл.

Слѣдовательно, вся фосфорная кислота такимъ путемъ извлечена была изъ почвы.

Амміачный растворъ получается темный, содержащій большое количество органическихъ веществъ; если къ нему прибавить соляной кислоты ¹⁾ до слабой кислой реакціи, то значительная часть органическихъ веществъ осѣдаетъ въ видѣ бурныхъ хлопьевъ. Въ такомъ осадкѣ и въ растворѣ, отъ него отдѣленномъ, опредѣлена фосфорная кислота, и при этомъ найдено:

Въ буромъ осадкѣ органич. вещ.	0,037%	фосф. кисл.
Слѣдовательно, осталось въ растворѣ.	0,026	„ „ „

Этотъ опытъ очевидно показываетъ, что значительная часть фосфорной кислоты находилась дѣйствительно въ органическомъ соединеніи.

Послѣ этого предварительнаго опыта отдѣльныя порціи этой почвы подвергнуты слѣдующимъ операціямъ:

1. Къ почвѣ прибавлено 2% бѣдой извести.
2. „ „ „ незначительное количество амміака, которій весь былъ поглощенъ почвою.

Почва смочена водою до влажнаго состоянія и оставлена на все лѣто подъ колоколомъ, въ атмосферѣ, насыщенной парами воды.

На ней разрослась масса плѣсени, нити которой пронизывали всю массу почвы во всевозможныхъ направленіяхъ. Особенно много плѣсени было въ почвѣ съ прибавкою амміака, и это я объясняю себѣ тѣмъ, что амміакъ могъ служить питательнымъ веществомъ для плѣсенныхъ грибовъ, слѣдовательно, почва для нихъ была какъ бы удобрена. Мѣсяцевъ черезъ 5 почва изслѣдована, также какъ выше, и при этомъ найдено:

1. Въ почвѣ съ известью:

Растворено слабою соляною кислотою	0,009%	фосф. кисл.
„ амміакомъ	0,048	„ „ „
Изъ амміачнаго раствора соляная кислота осадила вмѣстѣ съ органическимъ веществомъ.	0,043	„ „ „

Слѣдовательно, въ этомъ случаѣ не вся фосфорная кислота была извлечена изъ почвы, т.-е. часть ея находилась въ та-

¹⁾ Для этого изслѣдованія отдѣлена половина полученнаго амміачнаго раствора.

кихъ соединенiяхъ, которыя не растворяются ни слабою соляною кислотою, ни аммиакомъ. Въ особенности мало растворено соляною кислотою, т.-е. въ особенности мало осталось фосфорной кислоты въ видѣ минеральныхъ солей. Въ еще болѣе сильной степени обнаружилось это въ той почвѣ, къ которой былъ прибавленъ аммиакъ:

2. Въ ней найдено:

Растворимой въ слабой солян. кисл.	0,003%	фосф. кисл.
„ въ аммиакѣ	0,023 „	„ „
Изъ аммиачнаго раствора осаждено съ орган. вещ.	0,017 „	„ „

Въ этомъ случаѣ растворено всего 0,026% фосфорной кислоты вмѣсто 0,080%.

Такое уменьшенiе количества фосфорной кислоты, въ особенности растворимой въ соляной кислотѣ, можно приписать только тому, что фосфорная кислота поглощена была плѣсневыми грибами и переведена въ сложныя органическiя соединенiя. Это замѣчанiе подтверждается слѣдующими опытами:

Къ почвѣ прибавлено въ одномъ случаѣ 2% ѣдкой извести и въ другомъ случаѣ такое же количество аммиака, какъ выше. Но обѣ почвы смочены водою, содержащею въ растворѣ хлороформъ. Кромѣ того, подѣ колоколь, гдѣ стояли эти почвы, поставлены одинъ сосудъ съ водою, а другой съ хлороформомъ. Въ присутствii хлороформа низшия организмы не развиваются и на сказанныхъ почвахъ дѣйствительно совсѣмъ не было и признаковъ плѣсени.

Въ почвахъ найдено:

1. Съ ѣдкою известью:

Растворено слабою соляною кислотою	0,025%	фосф. кисл.
„ аммиакомъ	0,056 „	„ „

2. Въ почвѣ съ аммиакомъ:

Растворено слабою соляною кислотою	0,020 „	„ „
„ аммиакомъ	0,054 „	„ „

Слѣдовательно, количество всей растворимой фосфорной кислоты не уменьшилось, а количество растворимой въ соляной кислотѣ даже нѣсколько увеличилось.

Кромѣ этого къ той же почвѣ прибавлены въ одномъ случаѣ избытокъ ѣдкой извести (10%) и избытокъ аммиака, такъ что часть его не была поглощена и почва издавала запахъ

амміака. При этихъ условіяхъ плѣсень на почвахъ не могла развиваться и ея дѣйствительно не было. Въ этихъ почвахъ найдено фосфорной кислоты, растворимой въ слабой соляной кислотѣ:

1. Въ почвѣ съ 10% извести 0,023%
2. „ „ „ амміакомъ (въ избыткѣ). 0,021 „

Амміакомъ эти почвы не были промыты до конца, и потому въ амміачномъ растворѣ найдено въ 1-мъ случаѣ 0,043%, а во 2-мъ—0,045% фосфорной кислоты, т.-е. кислота эта все-таки была извлечена почти вполне.

Для того, чтобы показать, что амміакъ и известь сами по себѣ не производятъ въ почвѣ никакихъ вредныхъ измѣненій въ состояніи фосфорной кислоты, былъ произведенъ такой опытъ.

Къ почвѣ прибавлено въ одномъ случаѣ 2% извести и въ другомъ случаѣ малое количество амміака, какъ при первыхъ опытахъ, но почвы оставлены подъ колоколомъ всего на нѣсколько дней, въ теченіе которыхъ на нихъ не успѣла развиваться плѣсень. Въ этихъ почвахъ найдено:

1. Въ почвѣ съ известью.

Раствор. въ слабой соляной кислотѣ	0,023%	фосф. кисл.
„ „ амміакъ	0,054 „	„ „

2. Въ почвѣ съ амміакомъ.

Раствор. въ слабой соляной кислотѣ	0,024 „	„ „
„ „ амміакъ	0,056 „	„ „

Т.-е., состояніе фосфорныхъ соединеній осталось неизмѣннымъ, и даже нѣсколько увеличилось содержаніе фосфорной кислоты, растворимой въ слабой соляной кислотѣ.

Все эти опыты, какъ я надѣюсь, ясно показываютъ, что не только амміакъ и азотная кислота, но даже и фосфорная могутъ, подъ влияніемъ низшихъ организмовъ, переходить въ сложныя органическія соединенія, т.-е. низшіе организмы могутъ иногда уменьшать содержаніе въ почвѣ веществъ, полезныхъ для культурныхъ растений.

Вмѣстѣ съ тѣмъ все, сказанное мною до сихъ поръ въ настоящей статьѣ, показываетъ, что роль низшихъ организмовъ въ почвѣ гораздо обширнѣе и важнѣе, чѣмъ обыкновенно думаютъ.

IV.

Въ первыхъ главахъ настоящей статьи показано, что при гниеніи растительныхъ остатковъ получается съ теченіемъ времени перегной все болѣе и болѣе богатый азотомъ. Надо думать однако, что это увеличеніе содержанія азота въ перегной имѣеть предѣлъ, и потому интереснымъ является изслѣдованіе вопроса о томъ, каковъ этотъ предѣлъ въ среднемъ выводѣ и въ отдѣльныхъ случаяхъ. вмѣстѣ съ тѣмъ столь же интересно разясненіе того, чѣмъ именно обуславливается этотъ крайній предѣлъ въ обогащеніи перегной азотомъ. Вопросы эти имѣють и практическое значеніе. Въ самомъ дѣлѣ, если мы представимъ себѣ перегной, въ которомъ содержится наибольшее возможное количество азота, то при дальнѣйшемъ разложеніи этого перегной не можетъ получаться продуктовъ еще болѣе богатыхъ азотомъ, т.-е. это значить, что въ такомъ перегной одповременно разлагаются и безазотистыя и азотистыя соединенія; при этомъ изъ разложившихся азотистыхъ соединеній уже не будутъ вновь образовываться бѣлковыя вещества, и простѣйшія азотистыя соединенія въ этомъ случаѣ будутъ служить пищею только для высшихъ растений, а не для грибовъ или бактерій.

Бываетъ ли на самомъ дѣлѣ такой перегной, который — вслѣдствіе извѣстнаго своего состава — даетъ азотистые продукты разложенія, полезные только для высшихъ растений?

По моему мнѣнію, на этотъ вопросъ можно отвѣчать утвердительно (да, бываетъ такой перегной), съ большею вѣроятностью въ пользу правильности такого отвѣта.

Различныя соображенія, которыхъ я здѣсь вполнѣ излагать не буду, привели меня къ мысли, что содержаніе азота въ перегной съ одной стороны, и содержаніе азота въ тканяхъ грибовъ, съ другой стороны, должны имѣть между собою извѣстное соотношеніе. Мысль эта между прочимъ оправдывается тѣмъ соображеніемъ, что перегной образуется подъ вліяніемъ жизнедѣятельности различныхъ грибовъ.

Чтобы провѣрить эту мысль, мнѣ пришлось собрать всѣ анализы грибовъ, въ доступныхъ для меня источникахъ. Такимъ образомъ мною было собрано 47 опредѣленій азота въ различныхъ грибахъ и среднее содержаніе азота въ нихъ ока-

залось равнымъ 5,48⁰/₀, съ незначительными, въ большинствѣ случаевъ, колебаніями около этой цифры.

Затѣмъ, такимъ же образомъ сопоставлено было возможно большее количество анализовъ перегноя изъ почвъ, гдѣ онъ разлагался въ теченіи очень долгаго времени. Почти такое же количество (51) анализовъ дало въ среднемъ содержаніе азота въ перегноѣ — 5,26⁰/₀.

Такое совпаденіе цифръ, въ виду того факта, что перегной образуется подѣ влияніемъ грибовъ, едва ли слѣдуетъ считать случайнымъ. Соображенія, изложенныя ниже, въ самомъ дѣлѣ, съ большою вѣроятностью показываютъ, что наибольшее возможное содержаніе азота въ перегноѣ есть то содержаніе этого вещества, какое мы находимъ въ грибахъ.

Представимъ себѣ, что у насъ пачинаетъ перегнивать сѣно, содержащее 1,5⁰/₀ азота, или 9,38⁰/₀ бѣлковыхъ веществъ. Далѣе, представимъ, что на этомъ сѣнѣ поселились грибки, содержащіе 6⁰/₀ азота или 37,50⁰/₀ бѣлковыхъ веществъ.

Если взять 400 граммовъ указаннаго сѣна, содержащихъ 37,5 гр. бѣлковыхъ веществъ, то наибольшее количество грибовъ, какое можетъ разростись на сѣнѣ, будетъ 100 гр., содержащихъ тоже 37,5 гр. бѣлковыхъ веществъ. Для большого количества грибовъ нѣтъ въ данномъ матеріалѣ азотистыхъ соединений, но для этихъ 100 гр. грибовъ жизнь при указанныхъ условіяхъ возможна на долгое время. Грибы при своей жизнедѣятельности постоянно расходуютъ безазотистыя соединенія (выдыхая угольную кислоту), и вновь могутъ пополнять ихъ запасъ, потому что разлагающееся сѣно содержитъ большой избытокъ безазотистыхъ веществъ. Если бы въ грибахъ происходило разложеніе бѣлковыхъ веществъ, то простѣйшіе продукты этого разложенія могли бы служить питательными веществами для грибовъ же и изъ нихъ, при помощи избытка безазотистыхъ соединений, грибы вновь образовали бы бѣлковые вещества. Въ такомъ случаѣ вся масса (грибы и сѣно) теряла бы только безазотистыя вещества и процентное содержаніе азота въ ней возрастало бы. Но очевидно, что такой процессъ продолжался бы только до того времени, когда грибы израсходовали бы весь избытокъ безазотистыхъ веществъ. Послѣ этого имъ нечѣмъ было бы пополнять происходящій въ нихъ расходъ органическаго вещества и грибы мало-по-малу начи-

нали бы умирать. Послѣ нихъ осталась бы масса, содержащая столько азота, сколько его было въ грибахъ.

На этой массѣ могли бы однако поселиться новые грибы; но что же, спрашивается, будетъ происходить въ этомъ случаѣ? Представимъ себѣ, что на 100 гр. органической массы, содержащей 37,5 гр. бѣлковыхъ веществъ, поселяются грибы. Здѣсь уже они не могутъ разрастись до количества равнаго 100 гр. Для этого, правда, достаточно было бы азотистыхъ веществъ, но тогда не было бы запаса безазотистыхъ соединений, необходимыхъ для пополненія расхода такихъ веществъ въ грибахъ, происходящаго вслѣдствіе жизненной ихъ дѣятельности.

Если бы при этомъ происходило разложеніе бѣлковыхъ веществъ органической массы, то грибы не могли бы уже воспользоваться продуктами этого разложенія: уже только для поддержанія своей жизни они нуждаются въ безазотистыхъ соединенияхъ и въ данномъ случаѣ нѣтъ избытка этихъ соединений для новообразованія бѣлковыхъ веществъ. Азотистые продукты разложенія бѣлковыхъ веществъ въ данномъ случаѣ, и въ подобныхъ ему, не могли бы служить въ пользу грибамъ. ими могли бы воспользоваться только высшія растения, которыя сами въ себѣ приготавливаютъ запасъ безазотистыхъ соединений, съ помощію которыхъ они могутъ образовать бѣлковыя вещества изъ амміака и азотной кислоты; грибы могутъ пользоваться только готовыми органическими веществами, получая ихъ изъ окружающей среды. Если бы на 100 гр. умершей грибной ткани развилось 50 гр. новыхъ грибовъ, и если бы они успѣли воспользоваться всѣми органическими веществами умершей массы, то за этимъ дальнѣйшее существованіе ихъ во всей ихъ массѣ сдѣлалось бы невозможнымъ. Если представить себѣ, что въ это время они умрутъ, то отъ нихъ останется 50 гр. органическаго вещества, содержащаго, какъ и прежде, 6% азота. Содержаніе азота въ этой органической массѣ послѣ втораго поколѣнія грибовъ было бы такое же, какъ и въ массѣ, оставшейся послѣ перваго поколѣнія. Половиною азота этой массы второе поколѣніе не могло воспользоваться, и все это количество азота осталось на пользу исключительно высшихъ растений.

Мнѣ очень жаль будетъ, если читателямъ покажутся избранные мною примѣры и разсужденія требующими нѣкотораго

усилія для яснаго ихъ пониманія; я съ своей стороны старался по возможности изложить сущность дѣла какъ можно проще и если бы кто-либо изъ читателей попытался взять нѣсколько иные примѣры для разъясненія отношеній между составомъ грибовъ и составомъ перегноя, то результаты были бы тѣ же самыя. Какъ бы ни разсуждали, по если разсужденія наши будутъ логически правильны, то мы придемъ къ одному заключенію: въ перегной не можетъ содержаться азота болѣе того, сколько его содержится въ живущихъ на перегной грибахъ. Когда составъ перегноя дойдетъ до этой нормы, то при его разложеніи всегда образуется нѣкоторое количество простѣйшихъ азотистыхъ соединеній, которыми могутъ пользоваться только высшія растенія. Если бы мы могли найти средства къ усиленному разложенію такого перегноя, то этимъ способствовали бы образованію азотистыхъ питательныхъ веществъ для высшихъ растеній, причемъ не могло бы быть никакихъ опасеній въ томъ, что этими веществами воспользуются растенія низшія.

Представленныя нами въ этой главѣ соображенія весьма хорошо объясняютъ нѣкоторые факты, давно извѣстные, но до сихъ поръ не разъясненные. Напр., извѣстно, что при разложеніи грибовъ всегда выдѣляется свободный амміакъ, даже въ тѣхъ случаяхъ, когда грибъ только что начинаетъ разлагаться и на видъ еще вполне здоровъ. Вслѣдствіе этого прежде ошибочно считали выдѣленіе амміака нормальнымъ физиологическимъ процессомъ въ жизни грибовъ. Между тѣмъ при разложеніи высшихъ растеній амміакъ не выдѣляется. Съ моей точки зрѣнія такое различіе происходитъ отъ того, что низшіе организмы, поселяющіеся на грибахъ и производящіе ихъ разложеніе, не могутъ воспользоваться выдѣляющимся амміакомъ. Амміакъ не можетъ и задержаться въ гниющей массѣ, потому что безазотистыя вещества, которыми онъ могъ бы поглотиться, потребляются низшими организмами, поселяющимися на разлагающемся грибѣ.

Затѣмъ, на нѣкоторыхъ лугахъ появляются иногда пятна и кольцеобразныя площадки, на которыхъ пропадаютъ растенія и разрастаются въ изобиліи плѣсневые грибки. На такихъ мѣстахъ, называемыхъ въ Англіи вѣдьминными кружками и кольцами, на слѣдующій годъ растутъ роскошныя растенія (какъ показали наблюденія Лооза и Джильберта). Очевидно, что на

такихъ мѣстахъ въ слѣдующемъ году, когда остатки грибовъ подвергаются разложенію, образуется много амміака, полезнаго только для высшихъ растений.

Эти примѣры приводятъ насъ къ разсмотрѣнію нѣкоторыхъ практическихъ вопросовъ, имѣющихъ связь съ фактами, изложенными въ этой статьѣ; разсмотрѣнію этихъ вопросовъ будетъ посвящена слѣдующая статья.

Статья седьмая.

Практическіе выводы изъ предыдущей статьи.

Прежде чѣмъ перейти къ разсмотрѣнію нѣкоторыхъ практическихъ вопросовъ, намъ придется остановить вниманіе читателей еще на нѣкоторыхъ фактахъ относительно перегноя. Въ своей книгѣ „Почвы черноземной области Россіи“ я показалъ, что перегнойныя вещества и вообще растительные остатки разлагаются не только подъ вліяніемъ низшихъ организмовъ, но что существуетъ химическій процессъ разложенія ихъ, не зависящій отъ присутствія какихъ-либо организмовъ.

При обыкновенной температурѣ этотъ химическій процессъ разложенія весьма слабъ, такъ что мы обыкновенно не принимаемъ его въ расчетъ. Но если температуру повыситъ значительно, то около 80° Ц. сразу замѣчается сильное ускореніе разложенія, выражающееся обильнымъ выдѣленіемъ угольной кислоты и затѣмъ при повышеніи температуры до 100° разложеніе все болѣе и болѣе усиливается, между тѣмъ какъ при этой температурѣ никакіе низшіе организмы жить не могутъ, а слѣдовательно разложеніе не можетъ быть приписано ихъ вліянію. Вотъ одинъ изъ опытовъ, показывающихъ это:

Изъ березовой листьы влажной.	Выдѣлялось угольной кислоты.
1. При 40° Ц.	0,0480 гр.
2. Тоже	0,0200 „
3. „	0,0760 „
4. „	0,0260 „
5. При 50° Ц.	0,0280 „
6. Тоже	0,0269 „
7. „	0,0312 „
8. При 60° Ц.	0,0720 „
9. При 80° Ц.	0,3240 „
10. Тоже	0,4060 „
11. При 90° Ц.	0,6740 „

Дальнѣйшіе опыты показали, что при 95—98° угольной кислоты можетъ выдѣляться въ 1½—2 раза болѣе, чѣмъ при 90° въ указанномъ опытѣ.

Такіе же опыты произведены были послѣ меня Шлезингомъ (сыномъ) съ такими же результатами.

Разложеніе органическихъ веществъ при такой возвышенной температурѣ замѣчательно съ сельско-хозяйственной точки зрѣнія въ томъ отношеніи, что оно не можетъ сопровождаться образованіемъ сложныхъ соединеній изъ болѣе простыхъ, но всегда представляетъ только распаденіе сложныхъ соединеній на простые.

Недостатокъ времени, къ сожалѣнію, не позволилъ мнѣ до сихъ поръ произвести изслѣдованій о томъ, какія измѣненія претерпѣваютъ азотистыя соединенія почвы въ присутствіи влаги при такой возвышенной температурѣ, но имѣются точныя изслѣдованія надъ ихъ разложеніемъ при дѣйствіи перегрѣтаго пара. Грувенъ показалъ, и это подтверждено многими, что при этомъ азотъ какихъ бы то ни было органическихъ азотистыхъ соединеній почти весь, съ весьма незначительными только потерями, превращается въ амміакъ. Слѣдующіе опыты указываютъ, что распаденіе сложныхъ азотистыхъ соединеній перегноя на простѣйшія начинается уже при 80—90° Ц.; они произведены собственно съ тою цѣлію, чтобы опредѣлить измѣненія въ состояніи фосфорныхъ соединеній, но такъ какъ фосфоръ отчасти находится въ азотистыхъ органическихъ соединеніяхъ, то результатами можно пользоваться и въ отношеніи къ вопросу объ азотѣ.

Прежде, чѣмъ перейти къ описанію этихъ опытовъ, замѣчу, что у насъ есть два рода почвъ, различныхъ между собою по состоянію фосфорныхъ соединеній. Въ однихъ почвахъ при промываніи ихъ слабою соляною кислотою и послѣ нея амміакомъ оба эти растворителя извлекаютъ всю фосфорную кислоту. Таковы, напр., подзолистыя почвы, къ которымъ принадлежатъ изслѣдованныя мною почвы А. Н. Энгельгардта, какъ видно изъ слѣдующихъ цифръ:

	Почвы Энгельгардта:		
	1.	2.	3.
Всей фосфорной кислоты.	1,123%	0,072%	0,066%
Слабая соляная кислота и амміакъ растворяютъ.	0,125%	0,080%	0,057%

Въ другихъ почвахъ, напр. въ черноземныхъ, слабою соля-

ною кислотою и амміакомъ нельзя растворить всей фосфорной кислоты; напрымѣръ:

Почва П. И. Левицкаго (изъ тульск. губ.) содержитъ . . . 0,211% фосф. в.
Раств. изъ нея слабою соляною кислотою и амм. . . . 0,150% " "

Нужно замѣтить, что эту почву я промывалъ очень продолжительно амміакомъ и все-таки около $\frac{1}{3}$ фосфорной кислоты осталось нерастворенной. Я полагаю, что эта нерастворяющаяся часть фосфора принадлежитъ сложнымъ органическимъ соединеніямъ, можетъ быть бѣлковымъ веществамъ.

Ислѣдованія съ нагрѣваніемъ почвъ произведены надъ такими почвами, въ которыхъ не весь фосфоръ растворяется слабою соляною кислотою и амміакомъ, — именно взяты двѣ почвы: одна изъ волынской, другая изъ южной части кievской губ. Обѣ представляютъ сѣрыя земли, происшедшія изъ чернозема, занятаго лѣсомъ. Въ нихъ найдено всей фосфорной кислоты:

Въ волынской почвѣ 0,094%
„ кievской почвѣ 0,126%

При промываніи ихъ слабою (3%) соляною кислотою и амміакомъ получены такіе результаты:

	Волынская почва.	Кievская почва.
Растворено слабою соляною кислотою .	0,023%	0,022%
„ амміакомъ	0,030%	0,051%
Всего	0,053%	0,063%

Слѣдовательно, растворено всего немного болѣе половины всей фосфорной кислоты.

Тѣже самыя почвы дали иное количество растворимой фосфорной кислоты послѣ нагрѣванія ихъ до температуры около 90—95° Ц. Для этого отвѣшенныя количества почвъ, смоченныя водою до влажнаго состоянія, оставлены на 9 дней на водяной банѣ, причемъ испаряющаяся изъ нихъ вода прибавлялась снова, такъ что почвы постоянно оставались влажными. Послѣ этого въ нихъ найдено:

	Волынская почва.	Кievская почва.
Растворено слабою соляною кислотою .	0,028%	0,028%
„ амміакомъ	0,059%	0,099%
Всего	0,087%	0,127%

Слѣдовательно, растворена была вся фосфорная кислота, и даже количество ея, растворимое въ слабой соляной кислотѣ, нѣсколько повысилось, повидимому. Слѣдовательно послѣ нагрѣванія почвъ фосфоръ, а слѣдовательно и азотъ, были уже не въ томъ состояніи, въ какомъ они были раньше.

Факты, только-что сообщенные здѣсь, и указанные въ моей предыдущей статьѣ, позволяютъ намъ нѣсколько разъяснить нѣкоторые вопросы, касающіеся удобренія почвъ органическими веществами, и кромѣ того еще разъ пересмотрѣть кое-что, относящееся къ вопросамъ объ обработкѣ почвъ.

I.

Въ предыдущей статьѣ я старался сказать, что если почвенный перегной содержитъ 5—6⁰/о азота, то по крайней мѣрѣ нѣкоторая часть его азотистыхъ соединеній разлагается окончательно, давая амміакъ, годный для питанія только высшихъ растений. Растенія низшія, производящія разложеніе органическихъ соединеній почвы, уже не могутъ воспользоваться этимъ амміакомъ, вслѣдствіе недостатка безазотистыхъ соединеній.

Принимая во вниманіе этотъ фактъ, постараемся размотрѣть нѣкоторые вопросы, касающіеся наивыгоднѣйшаго пользованія навозомъ.

Для этого сдѣлаемъ сперва слѣдующую оговорку. Есть, какъ извѣстно почвы, въ которыя навозъ запахивается не только для того, чтобы увеличить въ почвѣ содержаніе питательныхъ веществъ, но вмѣстѣ съ тѣмъ и для того, чтобы улучшить физическія свойства почвъ. Къ такимъ почвамъ относятся, напр., всѣ тяжелыя глинистыя почвы. Мы пока исключаемъ эти почвы, и будемъ разсматривать только тѣ случаи, когда желаемъ внести въ почву наибольшее количество дѣятельныхъ питательныхъ веществъ, не имѣя въ виду улучшенія физическихъ свойствъ почвы.

Навозъ, представляя собою, по сравненію съ почвеннымъ перегноемъ, смѣсь сравнительно мало разложившуюся, при удобреніи почвъ оказывается однако тукомъ сильно дѣйствующимъ; онъ повышаетъ урожаи замѣтно и тотчасъ же. Уже этотъ фактъ указываетъ, что въ навозѣ нѣкоторые, по крайней мѣрѣ, составныя части находятся въ особенномъ состояніи, и это

дѣйствительно такъ: въ навозѣ есть такія вещества, какихъ нѣтъ въ почвенномъ перегноѣ, и эти-то именно вещества составляютъ причину быстрого и сильнаго дѣйствія навоза.

Нужно замѣтить, что всѣ составныя части навоза, за исключеніемъ подстилки, представляютъ вещества, прошедшія сквозь животный организмъ. Половина азота, содержащагося въ навозѣ, происходитъ изъ жидкихъ изверженій животныхъ, т.-е. содержится въ веществахъ, которыя входили въ составъ тѣла жпвотнаго и представляетъ продукты распаденія бѣлковыхъ веществъ.

Въ твердыхъ изверженіяхъ животныхъ хотя и содержатся по преимуществу непереваренныя части пищи, но вмѣстѣ съ тѣмъ въ нихъ находится нѣкоторое количество веществъ животнаго тѣла, участвовавшихъ въ пищевареніи и представляющихъ точно также простѣйшія органическія соединенія, содержащія азотъ.

Такимъ образомъ, навозъ представляетъ намъ такое вещество, каковымъ никогда не можетъ быть перегной, получающійся при постепенномъ разложеніи растительныхъ остатковъ. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ однако и изъ навоза можетъ получиться масса, нисколько не отличающаяся отъ перегноя. Представимъ себѣ, напр., что мы держимъ навозъ довольно сухо и въ видѣ рыхлой массы. Въ такомъ случаѣ, какъ всѣмъ извѣстно, въ немъ быстро заводится и разрастается плѣсень. Для нея азотистыя составныя части жидкихъ изверженій представляютъ превосходныя и главное — легко доступныя питательныя вещества: они не заключены въ клѣткахъ соломы и плѣсень, стало быть, легко можетъ пользоваться ими; но вмѣстѣ съ тѣмъ она будетъ превращать ихъ въ бѣлковыя вещества, изъ которыхъ потомъ когда-то еще образуются продукты распаденія ихъ. Навозъ, какъ говорятъ хозяева, перегораеть, онъ дѣйствуетъ въ этомъ состояніи гораздо слабѣе, а именно вслѣдствіе того, что растворимыя и легко разлагающіяся дальше (до амміака) составныя части мочи превращаются въ бѣлковыя соединенія, которыя при условіяхъ, существующихъ въ почвѣ, будутъ разлагаться медленно, мало-по-малу; такая медленность разложенія обусловливаетъ и слабое дѣйствіе навоза. Слѣдовательно, плѣсень, разрастающаяся на навозѣ при его сохраненіи, должна считаться врагомъ сельскохозяйственнаго дѣла: она зарапѣе пот-

ребляеть все лучшее, что мы только можем предложить культурнымъ растеніямъ.

Плѣсень развивается въ навозѣ преимущественно при его сохраненіи въ навозохранилищахъ; у насъ это бываетъ рѣдко, а при нормальномъ сохраненіи навоза подѣ скотомъ условія для ея развитія неблагопріятны. Предположимъ, что мы имѣемъ навозъ хорошаго качества и рассмотримъ съ нашей точки зрѣнія условія его наивыгоднѣйшаго использованія.

Вывозя навозъ, мы стараемся какъ можно скорѣе равномерно разбросать его по полю. Это требуется необходимостью равномернаго удобренія всей площади удобряемаго поля, и противъ полезности этой операціи не можетъ быть никакихъ возраженій, какъ бы ни смотрѣли мы на навозъ.

Но за тѣмъ слѣдуетъ запахиваніе навоза, и вотъ въ этомъ случаѣ возникаетъ весьма серьезный вопросъ о томъ, необходимо ли торопиться запахивать разбросанный навозъ? Мало того, можно даже спросить, слѣдуетъ ли вообще запахивать навозъ, если бы мы нашли средства обойтись безъ этого?

Довольно давно уже я въ своихъ статьяхъ провожу ту мысль, что нѣтъ надобности торопиться съ запашкою навоза и нѣтъ необходимости запахивать его хорошо. Эти положенія я подкрѣплялъ соображеніями о томъ, что навозъ на поверхности почвы подвергается скорѣйшему разложенію вслѣдствіе вліянія росъ, дождей и проч. Въ то время, какъ лежащій на поверхности почвы навозъ приходитъ въ такое состояніе, что легко растирается въ труху, навозъ запаханный ипогда остается почти безъ всякихъ измѣненій, а чѣмъ скорѣе перегниетъ навозъ, тѣмъ быстрѣе и сильнѣе онъ дѣйствуетъ. Къ этому въ настоящее время, на основаніи сказаннаго въ предыдущей статьѣ, можно прибавить и другія соображенія.

Въ навозѣ, какъ сказано выше, мы имѣемъ два рода азотистыхъ соединеній: во-первыхъ, продукты распадѣнія бѣлковъ, легко растворимые, и во-вторыхъ, не измѣненныя бѣлковыя вещества (въ подстилкѣ и твердыхъ изверженіяхъ). Если навозъ разбросанъ по полю, то растворимыя вещества, находящіяся въ немъ, скоро могутъ быть смыты въ почву дождями, и слѣдовательно все, наиболѣе цѣнное, перейдетъ въ почву. Если въ почвѣ находится одинъ старшій перегной, содержащій 4—6% азота, то вещества, выщелоченныя изъ навоза не могутъ въ почвѣ превратиться снова въ бѣлковыя соединенія; по

крайней мѣрѣ быстро и полного превращенія мы ожидать не можемъ; напротивъ, они будутъ разлагаться дальше и дадутъ большой запасъ пищи для культурныхъ растений.

Что же затѣмъ дѣлать съ выщелочною соломистою частью навоза, которая остается на поверхности почвы? Внимательное разсмотрѣніе этой массы можетъ показать хозяину, что въ ней мы дѣйствительно имѣемъ передъ собою почти чистую солому. Ее обыкновенно запахиваютъ.

Во многихъ случаяхъ у насъ на черноземѣ при удобреніи его навозомъ не замѣчаютъ никакого полезнаго дѣйствія. Не говоря о другихъ причинахъ этого явленія, я полагаю, что въ числѣ ихъ весьма важную, если не главную роль играетъ запахиваніе въ почву соломистой части навоза. Отъ ея запахиванія полезное дѣйствіе навоза въ ближайшемъ будущемъ можетъ значительно ослабиться и потому для черноземныхъ почвъ полезнѣе всего было бы собирать эту соломистую часть навоза (хотя бы напр. конными граблями) и удалять ее съ удобряемаго поля, а еще лучше—сжечь ее на мѣстѣ.

Положеніе это на первый взглядъ можетъ показаться совсемъ парадоксальнымъ и читатели сочтутъ его, пожалуй, настоящею ересью. Разсмотримъ однако дѣло внимательнѣе и для этого, оставивши пока навозъ, обратимся къ разсмотрѣнію вопроса о томъ, какую пользу могло бы принести удобреніе чернозема соломой. Во многихъ нашихъ южныхъ хозяйствахъ посѣвы такъ обширны, а скота держать такъ мало, что остаются большіе избытки соломы. Вопросъ о томъ, нельзя ли воспользоваться въ такихъ хозяйствахъ соломой для увеличенія урожайности земли, является вопросомъ не безосновательнымъ, особенно если есть надежда на положительный отвѣтъ. А такая надежда дѣйствительно есть.

II.

Для оцѣнки соломы, какъ удобрительнаго матеріала, мы должны сперва обратить вниманіе на ея составъ, и на основаніи извѣстныхъ намъ данныхъ о разложеніи растительныхъ продуктовъ разъяснить, на что мы можемъ рассчитывать, употребляя солому, какъ удобрение.

По таблицамъ Вольфа содержится азота:

Въ соломя: озимой пшеницы	0,48°
” ” ” ржи	0,40 ”
” ” овса	0,56 ”
” ” ячменя	0,64 ”

Слѣдовательно въ разныхъ сортахъ соломы содержится въ десять разъ меньше азота, чѣмъ въ старомъ почвенномъ перегноѣ.

Поэтому, если мы внесемъ солому въ почву, т.-е. запашемъ ее какъ удобрение, то навѣрное въ теченіе очень долгого времени содержащійся въ ней азотъ останется въ видѣ сложныхъ соединений, непригодныхъ для питанія культурныхъ растений. Только тогда, когда отъ запаханной соломы останется всего лишь десятая часть по вѣсу, азотистыя вещества, содержащіяся въ ней, начнутъ разлагаться окончательно; хотя, можетъ быть, нѣкоторое количество ихъ разложится и раньше, но это будетъ явленіемъ случайнымъ и во всякомъ случаѣ произойдетъ только въ незначительной части гнѣющей соломы. Въ замѣвъ этого незначительнаго полезнаго дѣйствія солома можетъ принести значительный вредъ тѣмъ, что ея присутствіе можетъ помѣшать разложенію азотистыхъ соединений самаго почвеннаго перегноя. Вслѣдствіе этого, послѣ удобрения соломою въ почвѣ можетъ образоваться меньшее количество азотистыхъ питательныхъ веществъ для культурныхъ растений, чѣмъ въ томъ случаѣ, когда удобрения соломою не было.

Въ самомъ дѣлѣ представимъ себѣ, что мы вносимъ въ почву хотя напр. 1,000 пудовъ соломы. Согласно съ тѣмъ, что сказано было въ послѣдней главѣ предыдущей статьи, на ней (по содержанію въ ней азота) можетъ разростись не болѣе 100 пуд. грибковъ, производящихъ разложеніе органическихъ веществъ. Остальная масса соломы въ 900 пуд. послужитъ для пополненія убыли безазотистыхъ веществъ въ грибахъ; но эта убыль можетъ пополняться не только въ грибахъ разрастающихся на самой соломя, но и въ тѣхъ, которые поселяются на старомъ перегноѣ. Эти грибки получаютъ какъ бы неожиданный ресурсъ въ процессахъ образованія сложныхъ азотистыхъ соединений. Безъ соломы они пользовались бы перегноемъ и оставляли бы продукты разложенія азотистыхъ органическихъ соединений; въ присутствіи соломы они могутъ пользоваться ею и вслѣдствіе этого разложеніе азотистыхъ соединений перегноя будетъ до нѣкоторой степени приостановлено,

и наши культурныя растенія получаютъ въ періодѣ, непосредственно слѣдующемъ за удобреніемъ соломою, меньшее количество азотистой пищи, для нихъ пригодной. Отъ прибавки соломы въ почвѣ увеличится количество недѣятельнаго (если можно такъ выразиться) въ желательномъ направленіи перегноя. Со временемъ, конечно, перегной изъ соломы сдѣлается такимъ, что азотистыя соединенія его будутъ разлагаться безъ возврата въ сложныя соединенія, но это будетъ только въ послѣдствіи, и, если хозяинъ разсчитываетъ сейчасъ же увеличить урожайность полей, то запахиваніе соломы не будетъ содѣйствовать этой цѣли и даже произведетъ дѣйствіе обратное.

Если бы хозяинъ оставилъ солому разлагаться въ кучахъ долгое время, до тѣхъ поръ, пока вѣсь ея уменьшится до $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{10}$, то запахиваніе этой разложившейся соломы было бы безусловно полезно, потому что въ почвѣ азотистыя соединенія ея тотчасъ же стали бы разлагаться безъ возврата въ сложныя соединенія. Солома старыхъ крышъ, какъ показываютъ опыты, дѣйствуетъ на плодородіе несравненно сильнѣе соломы свѣжей по этой именно причинѣ. Но разложеніе соломы — операція очень продолжительная и желательно, конечно, вмѣсто нея придумать такую мѣру, вслѣдствіе которой солома тотчасъ же могла бы принести пользу. Такою мѣрою я считаю сжиганіе соломы, разбросанной равномерно по удобряемому полю. Сжигать всего лучше, по моему мнѣнію, солому нѣсколько сыроватую, чтобы она горѣла не очень быстро.

Для разъясненія этого положенія войдемъ въ нѣкоторыя подробности.

У насъ на сѣверѣ въ лѣсной области давно практикуется лядиное хозяйство, состоящее, какъ извѣстно, въ томъ, что распахируются мѣста, только что бывшія подъ лѣсомъ. Для этого лѣсъ срубаютъ и сжигаютъ, и при этомъ стараются, чтобы сгорѣлъ не только весь лѣсъ, но чтобы выгорѣлъ совершенно и весь мохъ, составляющій почвенный покровъ въ лѣсу. Повидимому, это составляетъ напрасную трату органическихъ веществъ, безъ которыхъ въ почвѣ не будетъ достаточнаго количества азота для культурныхъ растеній. Однако опытъ показываетъ обратное: не смотря на бѣдность лѣсныхъ почвъ перегноемъ, урожаи на лядахъ получаютъ великолѣпные и недостатка въ азотѣ растенія не чувствуютъ, потому что даютъ тяжеловѣсное зерно, богатое бѣлковыми веществами.

Дѣло состоитъ въ томъ, что при сгараніи органической массы происходитъ цѣлый рядъ сложныхъ процессовъ. Рядомъ съ тѣмъ мѣстомъ, гдѣ въ данное мгновеніе идетъ огонь, органическія вещества сильно прогрѣваются и въ нихъ происходятъ процессы разложенія. Такъ какъ сгорающія вещества содержатъ воду, то слѣдовательно происходитъ нѣчто подобное или, пожалуй то же самое, что указало Гривеномъ относительно разложенія азотистыхъ веществъ подъ влияніемъ перегрѣтаго пара, т.-е. при этомъ несомнѣнно получается амміакъ. Горѣніе на лядахъ происходитъ сперва поверхъ слоя мха, и слѣдовательно слой этотъ представляетъ тогда нѣчто въ родѣ фабрики амміака, который попадаетъ въ почву, ибо образуется близъ поверхности почвы, которая вообще жадно поглощаетъ амміакъ. Поэтому на лядахъ почвою получается удобреніе не только въ видѣ золы, но и въ видѣ амміака, даже раньше, чѣмъ получится зола.

То же самое будетъ, хотя, конечно, въ меньшемъ размѣрѣ, вслѣдствіе меньшей массы, при сжиганіи соломы на поверхности почвы. Если солома будетъ влажная, и только обсохнетъ сверху, то когда будетъ идти сгараніе верхняго ея слоя, въ нижнемъ будетъ происходить образованіе амміака. На черноземѣ польза сжиганія соломы, впрочемъ, будетъ заключаться не только въ полученіи амміака изъ самой соломы, но и въ разложеніи азотистыхъ соединеній самаго перегноя, содержащагося въ почвѣ. При такомъ способѣ употребленія соломы, польза отъ нея можетъ быть, во-первыхъ, быстрая, и во-вторыхъ, значительная—какъ я думаю—по размѣрамъ, если только соблюсти нѣкоторыя мѣры, усиливающія дѣйствіе сжигаемой соломы.

Нужно замѣтить, что сказанное мною о значеніи сжиганія соломы составляетъ результатъ не однихъ только теоретическихъ умозрѣній, но въ пользу ихъ имѣется и практическій опытъ, произведенный А. А. Тремлемъ, въ курской губ.

А. А. Тремль сообщилъ мнѣ, что сжиганіе соломы *на вспаханномъ* полѣ сопровождалось у него значительнымъ повышеніемъ урожая, тогда какъ на полѣ *непаханномъ* та же операція не дала замѣтныхъ послѣдствій. Если бы дѣйствіе соломы зависѣло отъ обогащенія почвы соломенною золою, то въ обоихъ случаяхъ получился бы результатъ одинаковый. Дѣйствіе соломенной золы, кромѣ того, мало вѣроятно еще и по-

тому, что зола кизяковая обыкновенно не дает *тотчасъ же* хорошихъ результатовъ. Поэтому, въ опытѣ г. Тремля дѣйствіе соломы основывалось совсѣмъ на другомъ, и именно, я думаю, на томъ, что сама солома дала отчасти амміакъ и сверхъ того амміакъ образовался изъ перегноя почвы при горѣніи на ней соломы. То и другое на вспаханной почвѣ должны были оказать сильнѣйшее дѣйствіе, потому что амміакъ поглощается вспаханною почвою быстрѣе и совершеннѣе, и кромѣ того прогрѣваніе вспаханной почвы было, конечно, сильнѣе.

А. А. Тремль, конечно, сообщить самъ подробности своего поучительнаго опыта, который, можетъ быть, послужитъ первымъ практическимъ указаніемъ относительно наиболѣе выгоднаго примѣненія соломы въ тѣхъ хозяйствахъ, гдѣ посѣвы обширны, а скота мало.

Возвратимся теперь къ вопросу, на которомъ мы остановились въ I главѣ этой статьи, именно — къ запахиванію навоза. Читателямъ, послѣ сказаннаго мною въ настоящей главѣ, будетъ, я надѣюсь, понятно, почему я считаю бесполезнымъ запахиваніе выщелоченныхъ дождемъ соломыстыхъ остатковъ навоза, разбросаннаго по полю. Все, сказанное въ настоящей главѣ о соломѣ, можетъ быть отнесено и къ этимъ остаткамъ навоза, т.-е. съ ними можно и даже, пожалуй, должно поступать такъ же, какъ съ соломою.

Считаю необходимымъ сдѣлать оговорку къ двумъ предыдущимъ главамъ этой статьи. Рекомендуемое мною отношеніе къ соломѣ и выщелоченнымъ дождями соломыстымъ частямъ навоза основано по преимуществу на теоретическихъ данныхъ и составляетъ необходимое логическое послѣдствіе ихъ. Поэтому, предметъ этотъ заслуживаетъ повѣрки посредствомъ практическихъ опытовъ и только послѣ нихъ, если ими справедливость моихъ соображеній подтвердится, можно будетъ ввести указанный способъ и въ общую практику. До тѣхъ поръ мою статью можно считать только указаніемъ на то, что заслуживаетъ изученія съ практической стороны.

Провѣрить сказанное мною не трудно, — потребуются издержки только на разбрасываніе соломы. Конечно, чѣмъ будетъ ея больше, тѣмъ лучше, но слѣдуетъ испытать и небольшія

количества. Никакихъ осложненій въ обработкѣ отъ этого, очевидно, не произойдетъ.

Солому лучше всего, какъ видно изъ опыта г. Тремля, сжигать на вспаханномъ полѣ и притомъ, какъ я думаю, сжигать ее, когда она нѣсколько влажна; въ сухомъ состояніи она очень быстро сгоритъ и не окажетъ столь сильнаго дѣйствія какъ при горѣніи болѣе медленномъ. Однако солома должна быть и не слишкомъ сыра, — иначе она не вся сгоритъ и, слѣдовательно, тоже не произведетъ полнаго дѣйствія. Если бы послѣ разбрасыванія соломы не случилось дождей и пришлось бы жечь ее сухую, то ей все таки пужпо дать полежать нѣсколько времени, чтобы верхній слой почвы подъ нею хотя немного отсырѣлъ.

Что касается навоза, то выщелоченные дождемъ остатки его въ большинствѣ случаевъ, вѣроятно, сжечь будетъ трудно, — вслѣдствіе тонкости ихъ слоя. Въ такомъ случаѣ ихъ можно было бы сгребать на одну часть поля и сжигать на ней, напр., со всей десятины на одну половину или четверть ея.

Если бы мои предположенія на счетъ незапахиванія соломистой части навоза оправдались, то это могло бы доставить хозяевамъ несомнѣнныя выгоды: дѣйствіе навоза усилилось бы, а вмѣстѣ съ тѣмъ обработка почвы была бы въ нѣкоторой степени облегчена.

Нужно замѣтить еще, что сказанное мною относится безъ оговорокъ только къ черноземнымъ почвамъ или вообще къ почвамъ богатымъ органическими веществами. Что касается почвъ бѣдныхъ перегноемъ, то относительно ихъ я, на основаніи произведенныхъ мною изслѣдованій, пока не могу высказать какихъ-либо точно формулированныхъ заключеній.

III.

Если бы оказалось, что сожиганіе на поверхности почвы какихъ-либо растительныхъ веществъ способствуетъ разложенію азотистыхъ составныхъ частей почвеннаго перегноя то это представило бы очень хорошій способъ пользованія имѣющимся запасомъ азотистыхъ соединений почвы и, можетъ быть, во многихъ мѣстахъ этотъ способъ хотя отчасти могъ бы замѣнить навозное удобреніе и сидерацію, съ которыми, во всякомъ случаѣ, связаны большія хлопоты.

Но примененіе соломы возможно не вездѣ и потому представляют огромный интерес другіе способы, при посредствѣ которыхъ можно усиленно эксплуатировать запасъ азота въ черноземныхъ почвахъ. Въ одной изъ предыдущихъ своихъ статей я указалъ на черный паръ, какъ на одно изъ лучшихъ средствъ для этой цѣли.

Въ настоящей статьѣ, повторяя свое прошлогоднее мнѣніе о черномъ парѣ, я войду только въ разсмотрѣніе нѣкоторыхъ условий, при которыхъ разложеніе азотистыхъ соединений перегноя происходитъ всего лучше.

Конечнымъ продуктомъ разложенія азотистыхъ соединений перегноя является амміакъ. Амміакъ въ почвѣ быстро окисляется въ азотную кислоту, которая не поглощается почвою и при достаточномъ количествѣ просачивающейся сквозь почву воды легко можетъ быть выщелочена въ очень глубокіе слои, недоступные для растений. Были высказаны опасенія, что такое выщелачиваніе азотной кислоты возможно и у насъ на черноземѣ.

Въ своихъ статьяхъ предыдущаго года я, на основаніи того, что черноземныя почвы отличаются большою влагоемкостью, рѣшился высказать мнѣніе, что на черноземѣ нѣтъ основаній опасаться выщелачиванія, потому что дождевая вода не можетъ глубоко проникать въ черноземныя почвы. Въ настоящее время опубликовано изслѣдованіе, доказывающее справедливость высказаннаго мною мнѣнія. Я разумѣю изслѣдованія г. Близина, произведенныя въ Елисаветградѣ, отчетъ о которыхъ напечатанъ въ № 3 „Трудовъ Импер. Вольнаго Экономич. Общества“ за настоящій годъ.

Общій результатъ этихъ изслѣдованій заключается въ томъ, что дождевая вода проникаетъ въ почву капиллярно до незначительной глубины. Напримѣръ:

	Послѣ дождей, давшихъ воды:	До глубины:
1 іюня 1889 г.	45,1	30 саж. (6,7 вершк.).
22 іюля 1887 „	73,7	тоже.
іюля 1889 „ (разрыхл. почва)	45,1	тоже.
11 іюня 1888 „	66,1	40 саж. (9 вершк.).
1 сентября 1889 г.	70,7	50 „ (11 „

Вообще, какъ показали эти изслѣдованія, дождевая вода проникаетъ въ черноземъ только въ рѣдкихъ случаяхъ до глу-

бини 1 метра (22¹/₂ вершка), даже осенью. Иногда замѣчается передвиженіе воды и въ глубокихъ слояхъ, но оно обусловливается не капиллярностью, а испареніемъ воды изъ болѣе теплыхъ слоевъ почвы и осажденіемъ ея въ слояхъ болѣе холодныхъ. Въ такомъ передвиженіи воды не участвуютъ вещества, растворенныя въ ней: испаряющаяся вода оставляетъ эти вещества на мѣстѣ.

Итакъ, подтверждается то предположеніе, что на почвахъ черноземныхъ нѣтъ основаній опасаться выщелачиванія образующейся селитры въ очень глубокіе слои, а если это справедливо, то, я думаю, не будетъ признано опаснымъ такое правило: обработку почвы нужно вести такимъ образомъ, чтобы селитра какъ можно скорѣе выщелачивалась изъ тѣхъ слоевъ, гдѣ она образуется, въ слои болѣе глубокіе. Эти болѣе глубокіе слои, согласно вышесказанному, не столь глубоки, чтобы ими не могли пользоваться растенія.

Для поясненія этого правила намъ нужно войти въ пѣкторія разъясненія.

Наибольшая дѣятельность селитрянаго фермента происходитъ, и слѣдовательно наибольшее количество азотнокислыхъ солей образуется, при вполне достаточномъ доступѣ воздуха и при достаточной влажности почвы. Но эти два условія—доступъ воздуха и влажность—способствуютъ быстрѣйшему разрастанію и другихъ организмовъ, а слѣдовательно и плѣсневыхъ грибовъ.

Еще въ первой своей работѣ надъ образованіемъ въ почвахъ азотной кислоты Шлезингъ и Мюнцъ указали, что плѣсень есть величайшій врагъ селитрянаго фермента. Многие поняли это такъ, что въ присутствіи плѣсени не образуется азотной кислоты, но въ послѣдствіи многочисленными изслѣдованіями разъяснено, что плѣсень нисколько не мѣшаетъ образованію селитры, но только пользуется селитрою, какъ питательнымъ веществомъ, и образуетъ изъ азотной кислоты бѣлковые вещества, т.-е. *уничтожаетъ результаты* дѣятельности селитрянаго фермента.

Выстѣ съ тѣмъ изслѣдованія показали, что по отношенію къ азотной кислотѣ уничтожающее дѣйствіе плѣсени отстаетъ во времени отъ созидающаго дѣйствія селитрянаго фермента, что и понятно: азотная кислота должна сперва образоваться, а затѣмъ ею могутъ воспользоваться уже и плѣсневые грибы. Но если въ то время, когда азотная кислота образовалась, а

плѣсневые грибки не успѣли поглотить ее, пройдетъ дождь и увлечетъ селитру въ слои почвы, глубже лежащія, то селитра будетъ, такъ сказать, украдена у грибковъ и останется въ почвѣ на пользу культурныхъ растений. Вотъ на чемъ основано правило, только-что высказанное мною.

Въ доказательство того, что указанный мною процессъ дѣйствительно существуетъ, можно сослаться на опыты Дегерена, упомянутые въ предыдущей статьѣ. Въ его почвахъ, постоянно остававшихся влажными, но не промываемыхъ водою, азотная кислота, сперва образовавшаяся въ большомъ количествѣ, стала потомъ исчезать подъ вліяніемъ разрастающихся плѣсневыхъ грибовъ. На томъ же самомъ явленіи основано указаніе Шлезинга и Мюнца, что плѣсневые грибы—врагъ селитрянаго фермента.

При промываніи почвы водою азотная кислота, напротивъ, образуется непрерывно въ теченіе очень долгаго времени. У меня въ лабораторіи производился опытъ, при которомъ, для особенныхъ цѣлей, не относящихся къ предмету настоящей статьи, черноземная почва въ 6 дюймовъ толщиной, остававшаяся почти постоянно влажною, промывалась водою такъ, что при каждой поливкѣ нѣкоторое количество воды протекало сквозь почву. При такихъ условіяхъ въ массѣ почвы разраслось громадное количество разнообразныхъ грибковъ, пити которыхъ распространялись въ почвѣ во всевозможныхъ направленіяхъ. Не смотря на это, въ теченіе двухъ лѣтъ подъ рядъ въ проходящей сквозь почву водѣ каждый разъ оказывалось значительное количество азотной кислоты. Вслѣдствіе особеннаго назначенія опыта азотная кислота не могла быть опредѣлена количественно, но тѣмъ не менѣе нѣкоторыя косвенныя соображенія позволяютъ приблизительно сказать, сколько ея образовалось въ теченіи одного года.

По истеченіи года означенная черноземная почва была изслѣдована и въ ней найдено 6,57% органическихъ веществъ, тогда какъ до начала опыта ихъ было 8,46%, т. е., во время опыта въ почвѣ разложилось болѣе $\frac{1}{5}$ всѣхъ бывшихъ въ ней органическихъ веществъ (около 23% всего ихъ количества),— причѣмъ вещества эти выдѣлились несомнѣнно въ видѣ угольной кислоты. Еще черезъ два года таже почва содержала уже менѣе 3% органическихъ веществъ и цвѣтъ ея отъ этого существенно измѣнился. Надобно полагать, что изъ всѣхъ азоти-

стыхъ соединеній перегноя разложилось и превратилось въ азотную кислоту въ первый годъ не менѣе $\frac{1}{3}$ части, потому что еще прежнія изслѣдованія Буссенго показали, что при разложеніи органическихъ веществъ, сопровождающихся образовапіемъ азотной кислоты, одновременно происходитъ окисленіе углерода, водорода и азота. Въ томъ же случаѣ, когда въ почвѣ есть амміакъ, кислородъ, приходящій въ соприкосновеніе съ почвою, сперва употребляется на образованіе азотной кислоты, и только остатокъ его употребляется на окисленіе углерода и водорода, какъ это показали изслѣдованія Шлезинга. Этотъ ученый, взявши влажныя почвы, содержащія амміакъ, оставлялъ ихъ въ замкнутомъ пространствѣ, содержащемъ кислородъ. По окончаніи опыта можно было съ одной стороны опредѣлить, сколько кислорода поглощено почвою, а съ другой,—опредѣливши количество образовавшейся азотной кислоты, узнать, сколько потребовалось кислорода для ея образованія. При такихъ опытахъ онъ нашелъ:

	Поглощено всего кислорода.	Въ томъ числѣ употр. на образ. азотной кислоты.
1	0,787 гр.	0,712 гр.
2	0,552 „	0,500 „
3	0,467 „	0,378 „

т.-е., для окисленія углерода и водорода употреблялось не болѣе 0,1—0,2 всего кислорода; все остальное количество его вошло въ составъ азотной кислоты.

Постоянное образованіе азотной кислоты въ томъ случаѣ, когда почва промывается водою, доказывается также нѣкоторыми изслѣдованіями Берто и другихъ ученыхъ.

Если мы, исходя изъ этихъ изслѣдованій, попробуемъ представить себѣ такое состояніе почвы, при которомъ изъ ея перегноя будетъ образоваться наибольшее количество азотной кислоты, то получимъ такую картину.

Сверху долженъ быть рыхлый слой почвы, который обыкновенно подъ вліяніемъ солнца и вѣтра высыхаетъ и служить собственно только защитнымъ слоемъ, предохраняющимъ отъ высыханія слои, лежащіе подъ нимъ. Это значеніе верхняго слоя не разъ было разъяснено въ моихъ прежнихъ статьяхъ.

Подъ этимъ верхнимъ слоемъ долженъ быть другой, тоже рыхлый, въ которомъ главнымъ образомъ и происходитъ обра-

зование селитры. Рыхлость этого слоя необходима для того, чтобы деятельность селитряного фермента проявляется только в присутствии достаточного количества воздуха, т.-е., точнее говоря, кислорода.

Подъ этимъ вторымъ слоемъ долженъ быть третій, болѣе плотный, не особенно благоприятный ни для селитряного фермента, ни для плѣсневыхъ грибовъ; слой этотъ долженъ служить приемникомъ и сберегателемъ азотной кислоты, выщелачиваемой изъ слоя, лежащаго выше.

Разсмотримъ ближе условія, которымъ должны удовлетворять три слоя, въ особенности второй, наиболѣе важный.

Для верхняго слоя ничего иного не нужно, какъ только рыхлость, чтобы онъ не могъ высасывать капиллярно воду изъ втораго слоя.

Второй слой, кромѣ постоянной рыхлости его, хотя и меньшей, чѣмъ рыхлость покровнаго слоя, долженъ еще быть такимъ, чтобы какъ можно чаще онъ промачивался дождевою водою насквозь, а это возможно только при сравнительно незначительной толщинѣ его.

Частый обмѣнъ почвеннаго воздуха на атмосферный совершается главнымъ образомъ подъ вліяніемъ нагрѣванія и охлажденія почвы, рѣже подъ вліяніемъ дождевой воды, которая сперва вытѣсняетъ воздухъ, уже бывшій въ почвѣ, а потомъ, просачиваясь глубже, какъ бы увлекаетъ за собою въ почву атмосферный воздухъ. Подъ вліяніемъ измѣненій температуры почва совершаетъ какъ бы суточный процессъ дыханія: днемъ при ея нагрѣваніи воздухъ, въ ней находящійся, отчасти выдѣляется въ атмосферу, ночью же при охлажденіи воздухъ въ почвѣ сжимается и тогда въ нее движется воздухъ изъ атмосферы. Попятно, что этотъ обмѣнъ ограничивается неглубокими слоями почвы.

Для того, чтобы рыхлый слой почвы какъ можно чаще промачивался водою насквозь, необходима также небольшая толщина его, потому что при значительной влагоемкости чернозема вода даже большихъ дождей вся задерживается неглубокимъ слоемъ почвы, а въ такомъ случаѣ невозможно промываніе ея; при этомъ селитра вся будетъ оставаться въ этомъ слоѣ, а такъ какъ въ немъ же находятся всѣ условія, наиболѣе благоприятныя для развитія плѣсневыхъ грибовъ, то не исклю-

чена будетъ возможность превращенія азотной кислоты снова въ органическія соединенія.

Что касается, наконецъ, третьяго слоя, то для него необходима нѣкоторая плотность, чтобы онъ не содержалъ крупныхъ, некапиллярныхъ ходовъ, быстро пропускающихъ воду. Если бы такіе ходы въ немъ были, то проходящая сквозь нихъ вода увлекала бы съ собою растворенную въ ней селитру слишкомъ глубоко.

Къ этимъ соображеніямъ, которыми я стараюсь показать, что рыхлый слой почвы, въ которомъ происходитъ образованіе селитры, не долженъ быть глубоокъ, можно прибавить еще слѣдующія.

До сихъ поръ мы совсѣмъ не знаемъ, до какой глубины въ черноземѣ возможно образованіе селитры. Изслѣдованія по этому вопросу производились только за границею, надъ почвами содержащими мало органическихъ веществъ. Въ нашемъ черноземѣ, если только условія для разложенія органическихъ веществъ будутъ благоприятны, почвенный воздухъ уже на незначительной глубинѣ будетъ лишаться значительной части кислорода, т.-е. будетъ уже неблагоприятенъ для образованія селитры. Нѣкоторое подтвержденіе этому я нахожу въ слѣдующемъ опытѣ. Рядомъ съ упомянутою выше черноземною почвою, которая промывалась долгое время водою, была поставлена въ такомъ же сосудѣ при всѣхъ одинаковыхъ прочихъ условіяхъ таже почва, но только сверху она прикрыта была небольшимъ слоемъ разлагающейся древесной листвы. Въ этой второй почвѣ воздухъ обновлялся, пропедши сперва черезъ покровный слой влажныхъ листьевъ. Этого оказалось достаточнымъ, чтобы совершенно устранить образованіе въ ней азотной кислоты. Въ прошедшей сквозь эту почву водѣ ни разу не удалось доказать присутствія азотной кислоты. Поэтому я полагаю, что если бы у насъ былъ очень толстый и рыхлый слой чернозема, то, не смотря на его рыхлость, селитра образовалась бы только въ верхнихъ частяхъ его.

Говоря все это, я не думаю, что мнѣ удастся поколебать убѣжденіе защитниковъ глубокой обработки чернозема, тѣмъ болѣе, что въ послѣднее время опубликованы опыты, которые считаются доказывающими возможность глубокой обработки. Я съ своей стороны не могу согласиться съ этимъ и полагаю, что при надлежащемъ рассмотрѣніи такихъ опытовъ можно

убѣдиться въ ихъ недостаточности для защиты глубокой обработки. Оставляя такое разсмотрѣніе ихъ до другого раза, я въ настоящей статьѣ, соотвѣтственно ея цѣли, ограничусь указаніемъ лишь на то, что состояніе почвы, наиболѣе благоприятное для образованія селитры, возможно и при глубокой обработкѣ. Я разумѣю обработку пара, потому что образованіе въ почвѣ селитры происходитъ главнымъ образомъ во время паровой обработки; кромѣ того, въ это время поле свободно отъ культурныхъ растений и потому является необходимостью сберегать въ почвѣ азотную кислоту на будущее время. При произрастаніи растеній образующаяся азотная кислота постоянно поглощается ими и слѣдовательно заботы о сбереженіи ея отпадаютъ.

Я полагаю, что хозяева, непремѣнно желающіе обрабатывать паровое поле глубоко и вмѣстѣ съ тѣми стремящіеся къ наилучшему использованию азотистыхъ веществъ почвеннаго перегноя, обязательно должны избрать черный паръ и произвести желаемую ими глубокую обработку уже съ осени. За зиму пашня слежится и тогда весною можно разрыхлить ее до извѣстной глубины и образовать такимъ образомъ сверху два слоя: сухой защитный слой и второй рыхлый слой, въ которомъ будутъ происходить тѣ процессы, отъ которыхъ производительность почвы возрастаетъ. Нижний слой пашни, разрыхленный съ осени и зимою слежавшійся, будетъ играть роль упомянутаго нами третьяго слоя. Во все лѣто паровой обработки тогда уже не слѣдуетъ ни разу пахать до той глубины, до какой произведена осенняя пахата.

Вотъ тѣ соображенія, которыя я намѣренъ былъ пока предложить вниманію читателей.

Статья восьмая.

Въ статьѣ, шестой этого сборника нала за настоящей годъ, я старался показать, что растительные остатки превращаются въ перегной мало-по-малу и притомъ довольно медленно. Наиболѣе цѣнныя для хозяина азотистыя вещества этихъ остатковъ могутъ долгое время оставаться въ видѣ сложныхъ соединений, непригодныхъ для питанія растеній. Поэтому удобрение почвы неразложившимися еще остатками растеній въ большин-

ствѣ случаевъ не можетъ дать благопріятнаго результата тотчасъ же и даже можетъ сопровождаться неблагопріятнымъ вліяніемъ на урожаи въ первое время.

Съ этой точки зрѣнія можетъ возникнуть вопросъ — почему же въ такомъ случаѣ зеленое удобреніе, правильно примѣненное, повышаетъ урожай, и не можетъ ли быть такихъ случаевъ, когда оно тоже не будетъ приносить ожидаемыхъ выгодъ? Для отвѣта на этотъ вопросъ необходимо разсмотрѣть, что слѣдуетъ считать правильнымъ примѣненіемъ зеленого удобренія; я говорю здѣсь о зеленомъ удобреніи, а не объ удобреніи сидеральномъ, различая то и другое. Сидеральнымъ удобреніемъ я называю только воздѣлываніе мотыльковыхъ растеній для увеличенія въ почвѣ азота насчетъ свободнаго азота атмосферы, такъ какъ только въ этомъ случаѣ есть основаніе говорить объ обогащеніи почвы при помощи лучей солида. Зеленымъ удобреніемъ, напротивъ, можно назвать запахиваніе всякихъ зеленыхъ растеній, напр., гречихи, горчицы и проч., такъ что при такой терминологіи сидеральное удобреніе будетъ составлять разновидность зеленого удобренія. Въ настоящей статьѣ я имѣю въ виду разсмотрѣніе вопроса о томъ, какъ слѣдуетъ пользоваться всякимъ вообще зеленымъ удобреніемъ, для того чтобы примѣненіе его сопровождалось наиболѣе быстрымъ и сильнымъ дѣйствіемъ.

Полагаю, что нѣтъ надобности останавливаться на подробныхъ разъясненіяхъ относительно того, что всякое зеленое удобреніе — производится ли оно на легкихъ почвахъ для сохраненія въ нихъ азота, подвергающагося безъ этого выщелачиванію, или же на всякихъ почвахъ для уничтоженія сорныхъ травъ, или же, наконецъ, это будетъ настоящее сидеральное удобреніе, — приносить наибольшую пользу въ тѣхъ случаяхъ, когда удобряющія растенія густо и роскошно развиваются; только при этомъ условіи и сбереженіе азота, и его накопленіе, и уничтоженіе сорныхъ травъ достигаютъ наибольшей степени совершенства, и потому выборъ удобряющихъ растеній и ихъ посѣвъ должны быть направлены къ этой именно цѣли, т.-е. къ полученію густого и хорошаго роста.

Будетъ ли эта цѣль достигнута или нѣтъ, у хозяина остается еще другая — воспользоваться выросшими растеніями такъ, чтобы изъ полученнаго урожая ихъ, какъ изъ удобренія, извлечь наибольшую пользу, а это зависитъ отъ ихъ запахиванія въ

надлежащее время и надлежащимъ образомъ. Нераціональное запахиваніе зеленого удобренія даже при значительномъ урожаѣ удобряющихъ растений можетъ остаться въ ближайшемъ будущемъ безъ результатовъ, какъ при самомъ плохомъ урожаѣ.

Что же слѣдуетъ разумѣть подь *раціональнымъ* запахиваніемъ зеленого удобренія? Попытаемся отвѣтить на этотъ вопросъ съ точки зрѣнія, установленной нами въ предыдущихъ статьяхъ, и при этомъ примемъ сперва во вниманіе тѣ случаи, когда удобреніе органическими веществами оказываетъ сильное и быстрое дѣйствіе. Таково, какъ извѣстно, дѣйствіе навоза, и потому для насъ необходимо сперва разяснить, отчего зависитъ хорошее дѣйствіе навоза на урожан.

Навозъ представляетъ смѣсь твердыхъ и жидкихъ изверженій, содержащихся въ хозяйствѣ животныхъ и—кромѣ того—изъ подстилки. Въ жидкихъ изверженіяхъ весь азотъ содержится въ видѣ продуктовъ распадѣнія бѣлковыхъ тѣлъ (амидныхъ соединеній) и преимущественно въ видѣ мочевины, соединенія весьма простого по составу, которое отъ присоединенія только воды превращается въ углекислый амміакъ. Это превращеніе (такъ-называемое мочевое броженіе) совершается особою бактеріею; по оно можетъ совершаться и въ ея отсутствіи подь вліяніемъ особаго химическаго фермента, вырабатываемаго тою-же бактеріею. Броженіе это происходитъ сравнительно быстро, и потому въ хлѣвахъ и вообще въ помѣщеніяхъ, гдѣ скопляется навозъ, часто ощущается замѣтный, иногда даже очень рѣзкій запахъ. Кромѣ мочевины, въ жидкихъ изверженіяхъ азотъ содержится въ меньшемъ количествѣ, въ видѣ другихъ амидныхъ соединеній, и такія же соединенія содержатся въ небольшомъ количествѣ и въ твердыхъ изверженіяхъ, какъ составныя части пищеварительныхъ соковъ.

Мочевое броженіе, сообщая массѣ навоза сравнительно сильную щелочную реакцію, тѣмъ самымъ если не совершенно устраняетъ, то во всякомъ случаѣ значительно замедляетъ развитіе въ немъ другихъ низшихъ организмовъ, которые могли бы снова превратить простѣйшія азотистыя соединенія въ болѣе сложныя. Вслѣдствіе этого при вывозѣ навоза, пролежавшаго въ хлѣвахъ зиму, онъ издаетъ еще замѣтный амміачный запахъ. Тому же сохраненію простѣйшихъ азотистыхъ соединеній способствуютъ постоянное утаптываніе навоза скотомъ и разъединеніе жидкихъ частей отъ твердыхъ, такъ какъ солома

подстилки обыкновенно не сразу промокаетъ и сквозь нее жидкія части навоза уходятъ въ нижніе слои его, гдѣ условія во всякомъ случаѣ неблагопріятны для многихъ низшихъ организмовъ.

Вывозя навозъ и запахивая его, мы, слѣдовательно, по меньшей мѣрѣ половину всего находящагося въ удобреніи азота вносимъ въ почву въ видѣ простѣйшихъ соединений; въ почвѣ эти соединения быстро отдѣляются отъ подстилки и твердыхъ изверженій, вслѣдствіе того, что они отчасти всасываются почвою, а отчасти сносятся дождевою водою глубже; смѣшиваясь такимъ образомъ съ частицами почвы, содержащими старую перегной, съ большимъ количествомъ азота, они уже не могутъ превратиться снова въ сложныя азотистыя соединения, такъ что во всякомъ случаѣ значительная часть ихъ подвергается дальнѣйшему разложенію и окисленію, образуя въ концѣ-концовъ азотную кислоту, которая потребляется культурными растеніями для ихъ питанія.

Независимость разложенія жидкихъ частей навоза отъ разложенія твердыхъ съ чрезвычайною ясностью проявляется между прочимъ въ селитряныхъ буртахъ, въ которыхъ селитра образуется очевидно на счетъ амидныхъ соединений навоза, а въ почвѣ тоже самое можетъ совершаться съ еще болѣею легкостью.

При удобреніи почвы мертвыми растительными веществами, не прошедшими чрезъ пищеварительный аппаратъ животныхъ, напр., соломою, опавшею листвою, сухими растеніями всякаго рода и проч., мы вносимъ въ почву азотъ исключительно въ видѣ однихъ бѣлковыхъ веществъ, вмѣстѣ съ которыми иногда только находится очень незначительное количество амидныхъ соединений. Разложеніе такихъ удобрительныхъ матеріаловъ начинается и происходитъ только подъ вліяніемъ грибовъ и бактерій, причѣмъ единственными азотистыми соединениями долгое время остаются, какъ мы видѣли, бѣлковыя вещества, негодныя для питанія культурныхъ растеній. По этой причинѣ растительное удобреніе не навозное можетъ оказать быстрое дѣйствіе только послѣ долгаго предварительнаго разложенія, т.-е. послѣ превращенія въ перегной съ большимъ содержаніемъ азота. При запахиваніи въ свѣжемъ видѣ дѣйствіе ихъ на первое время остается незамѣтнымъ.

Но если бы мы имѣли возможность превращать бѣлковыя

вещества растительныхъ удобреній въ амидныя соединенія, то дѣйствіе ихъ могло бы появляться тотчасъ же, потому что при этомъ условіи они были бы подобны навозу по содержащимся въ нихъ азотистымъ веществамъ. Остается узнать, достижимо ли это, и существующія научныя данныя говорятъ намъ, что это возможно въ томъ только случаѣ, когда мы будемъ имѣть дѣло съ живыми растеніями, слѣдовательно только при зеленомъ удобреніи.

Чтобы ясно представить себѣ это, нужно припомнить, что жизнь въ растительныхъ клѣткахъ сосредоточивается въ бѣлковыхъ веществахъ, и съ химической стороны выражается, какъ и у животныхъ, распаденіемъ этихъ веществъ. Бѣлковыя тѣла распадаются при этомъ на амидныя соединенія и безазотистыя вещества; послѣднія расходуются на дыханіе. Амидныя соединенія быстро превращаются опять въ бѣлковыя тѣла, если въ растеніи есть запасъ безазотистыхъ веществъ, которыя могли бы соединиться для этого съ амидами. Въ растеніяхъ, имѣющихъ зеленый цвѣтъ и находящихся подъ открытымъ небомъ (вообще освѣщенныхъ), постоянно образуются безазотистыя вещества и слѣдовательно постоянно происходитъ новообразованіе разложившихся бѣлковыхъ тѣлъ. Но если живое растеніе помѣститъ въ темноту, гдѣ оно не можетъ образовать новыхъ запасовъ безазотистыхъ веществъ, то бѣлковыя тѣла въ немъ продолжаютъ разлагаться, но изъ образующихся при этомъ амидныхъ соединеній не могутъ получиться вновь бѣлковыя тѣла; количество послѣднихъ иногда значительно уменьшается въ короткій срокъ, и замѣнь этого накаплиются амидныя соединенія.

Съ какою быстротою совершается это превращеніе, можно видѣть изъ слѣдующихъ опытовъ Шульце (въ Цюрихѣ):

Исслѣдованія произведены были надъ краснымъ клеверомъ и овсомъ въ молодомъ возрастѣ. Растенія въ одномъ случаѣ срѣзывались и тотчасъ же высушивались, въ другомъ до высушиванія ставились въ воду, сохранялись въ темной комнатѣ и высушивались уже послѣ этого.

При анализѣ тѣхъ и другихъ растеній получены слѣдующіе результаты:

	Содержалось азота:	
	Въ видѣ бѣл- ковыхъ тѣлъ.	Въ видѣ амидн. соед.
Клеверъ, высушенный тотчасъ послѣ срѣзыв.	3,22%	0,89%
„ сохранявшійся живымъ въ темнотѣ.	2,47 „	1,90 „
Овесъ, высушенный послѣ срѣзыванія.	3,51 „	0,61 „
„ сохранявшійся живымъ въ темнотѣ.	1,46 „	3,04 „

„Изъ изслѣдованій Бородина“, говоритъ Шульце „мы знаемъ“, что во всевозможныхъ частяхъ растеній можетъ произойти накопленіе амидовъ, если части эти отдѣлить отъ ствола и сохранять нѣсколько времени въ темнотѣ во влажномъ состояніи... Поэтому можно было ожидать, что въ указанныхъ выше растеніяхъ станутъ распадаться бѣлковыя тѣла и образоваться амиды. Но для насъ было неожиданно, что уменьшеніе бѣлковыхъ тѣлъ и накопленіе амидовъ въ такой сильной степени совершится въ теченіе немногихъ дней“.

Такое превращеніе бѣлковыхъ веществъ въ амидныя соединенія совершается вообще въ живыхъ растеніяхъ, или въ живыхъ органахъ ихъ, а растенія могутъ быть живыми не только оставаясь на корню, но и тогда, когда они будутъ срѣзаны; если, напр. даже отдѣльный листъ растенія будетъ срѣзанъ и оставленъ для предохраненія отъ высыханія во влажной средѣ, то и онъ останется живымъ иногда въ теченіе нѣсколько дней, и если онъ при этомъ будетъ въ темнотѣ, то въ немъ точно также совершится разложеніе бѣлковыхъ веществъ и образованіе амидовъ.

Амидныя соединенія, образующіяся при этомъ въ растеніяхъ, суть вещества растворимыя въ водѣ, подобно такимъ же веществамъ въ навозѣ. Вслѣдствіе этого живыя растенія, нѣсколько времени оставшіяся въ темнотѣ, если ихъ разсматривать какъ удобрительный матеріалъ, уподобляются навозу. Если ихъ въ такомъ видѣ запахать въ землю, то при первомъ же дождѣ, промачивающемъ хорошо землю, растворимыя амидныя соединенія могутъ быть выщелочены и поглощены почвою, содержащею старыя перегной, гдѣ они разлагаются дальше, подобно тому, что сказано было выше о соответствующихъ составныхъ частяхъ навоза; слѣдовательно, разложеніе ихъ тоже будетъ независимо отъ разложенія остальной массы запаханыхъ растеній.

При употребленіи зеленого удобрения главная суть дѣла состоитъ, слѣдовательно, въ томъ, чтобы живыя растенія оста-

вить нѣсколько времени въ темнотѣ. На практикѣ это можетъ быть осуществлено только тѣмъ, что живыя растенія мы можемъ запахать, т.-е. устранить ихъ отъ вліянія свѣта слоемъ земли, причемъ они остаются нѣсколько времени живыми — подѣ землянымъ покровомъ.

Для достиженія того, чтобы запаханная растенія оставались живыми возможно долгое время, необходимо, чтобы они были прикрыты незначительнымъ слоемъ земли, потому что въ противномъ случаѣ, будучи раздавлены или сильно придавлены, они умрутъ весьма скоро, и слѣдовательно цѣль не будетъ достигнута. При этомъ все равно — запахиваются ли растенія, стоящія на корню или же срѣзанныя, но только запахивать ихъ нужно тотчасъ же послѣ срѣзыванія, чтобы они не умерли до запапки отъ высыханія.

Опыты примѣненія сидеральнаго или вообще зеленаго удобрения были и у насъ въ Россіи, и многіе изъ нихъ были неудачны. Очень трудно издалека судить о томъ, что именно въ разныхъ случаяхъ было причиною неудачи; несомнѣнно однако, что нѣкоторые изъ нихъ не дали благоприятныхъ результатовъ потому только, что запахиваніе растеній было очень глубоко. Отсутствіе желательныхъ послѣдствій въ такихъ случаяхъ можетъ происходить отъ двухъ причинъ: во-первыхъ, оттого, что глубокозапаханные растенія скоро умираютъ, и во-вторыхъ, оттого, что если бы растенія и сохранились живыми, то амидныя вещества, въ нихъ образовавшіяся, такъ и остались бы въ нихъ, потому что до глубокихъ слоевъ дождевая вода проникаетъ очень рѣдко, и слѣдовательно амидныя соединенія почти всегда остаются невыщелоченными изъ стеблей и листьевъ.

Стебли и листья наконецъ умрутъ и начнутъ разлагаться подѣ вліяніемъ поселяющихся на нихъ грибовъ и бактерій, и тогда амидныя соединенія будутъ служить питательными веществами для этихъ низшихъ организмовъ и въ ихъ клѣткахъ превратятся опять въ бѣлковые вещества. Понятно, что въ такомъ случаѣ зеленое удобрение можетъ остаться безъ результата.

Изъ всего этого слѣдуетъ, что запахиваніе живыхъ зеленыхъ растеній, не скопелныхъ или тотчасъ послѣ скашиванія, при томъ запахиваніе мелкое и вмѣстѣ съ тѣмъ совершенное, составляетъ главное условіе успѣха при употребленіи зеленаго удобрения. Называя запахиваніе совершеннымъ, я разумѣю подѣ

этимъ возможно полное прикрытіе землею, для устраненія вліянія свѣта на живыя запаханныя растенія.

Опыты нашихъ хозяевъ показали, что во многихъ случаяхъ нельзя выполнить указанныя требованія. Къ тому времени, когда нужно запахивать зеленныя растенія, земля, бывшая подъ ними, на столько высыхаетъ, что плугъ не можетъ работать, захватывая мелкій слой земли, и потому неизбежно приходится пускать его глубже. Но и при этомъ засохшая земля отваливается глыбами и не можетъ прикрывать въ должной степени массу зеленого удобрения. Такимъ образомъ не выполняются два главныя условія успѣха: вмѣсто мелкой запашки и совершеннаго прикрытія растеній, производится глубокая запашка и растенія все-таки не прикрываются. При такихъ условіяхъ, повидимому, приходится совсѣмъ отказаться отъ зеленого удобрения вообще, а вмѣстѣ съ тѣмъ и отъ сидеральнаго удобрения въ частности. Къ этому заключенію, какъ извѣстно, и пришли нѣкоторые наши хозяева.

Я полагаю, однако, что это заключеніе по меньшей мѣрѣ преждевременно. При употребленіи зеленого удобрения можно прибѣгнуть къ другому способу, кромѣ указаннаго выше, и этотъ другой способъ представляетъ удобства въ томъ отношеніи, что при немъ растенія, назначенныя на зеленое удобреніе и скошенныя, запахиваются не тотчасъ, а когда угодно, — хотя бы черезъ долгій срокъ.

На этотъ способъ имѣется, сколько мнѣ извѣстно, только одно указаніе мимоходомъ, въ лекціяхъ Ж. Вилля о томъ, „Что дѣлать хозяину запущеннаго имѣнія („Сельск. Хоз. и Лѣсов.“ 1887 г., №№ 10, 11 и 12). У него сказано: „Въ сырые годы можно еще, дабы воспользоваться вторымъ покосомъ, скосивъ клеверъ первый разъ, сложить его въ кучи съ двумя скатами, разставляя ихъ на разстояніи 10 метровъ (около 5 сажень) одну отъ другой; когда почва достаточно обвѣтрится и клеверъ достаточно подрастетъ, его укатываютъ, а на немъ разбрасываютъ вилами клеверъ перваго укоса, наконецъ все запахиваютъ“... Въ примѣчаніи къ этому авторъ говоритъ, что „этотъ способъ еще не примѣнялся на практикѣ; надъ нимъ теперь производятся опыты“.

Ж. Вилль предлагаетъ этотъ способъ складыванія скошеннаго растенія въ кучи впредь до запахиванія, повидимому, только для того, чтобы воспользоваться вторымъ укосомъ кле-

вера. Но если складываніе свѣжихъ растеній въ кучи не портитъ зеленого удобренія, то можно поступать также во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, когда растенія не могутъ быть запаханы тотчасъ же послѣ скашиванія.

Намъ неизвѣстны результаты опытовъ Вилля, которые были имъ предположены, и потому практическихъ указаній на выгоду способа не имѣется; остается, слѣдовательно, теоретически разсмотрѣть, можно ли ожидать отъ него выгодъ и стоитъ ли испытывать его.

Прежде всего, разумѣется, интересно знать, будетъ ли зеленое удобреніе при складываніи въ кучи уподобляться навозу, т.-е. будутъ ли въ немъ образоваться растворимыя въ водѣ амидныя соединенія; мы уже сказали, что только при этомъ можно ожидать отъ зеленого удобренія быстрого и сильнаго дѣйствія.

На такой вопросъ мы, безъ всякаго колебанія и ни мало не рискуя впасть въ ошибку, можемъ отвѣчать положительно. При складываніи живыхъ растеній въ кучи жизнь растеній, какъ извѣстно, не прекращается сразу, а между тѣмъ большая часть растеній будетъ устранена отъ вліянія свѣта; слѣдовательно, при этомъ растенія будутъ поставлены въ условія, при которыхъ неизбежно будетъ происходить образованіе амидовъ. Процессъ этотъ подтвержденъ уже множествомъ изслѣдованій надъ измѣненіями въ составѣ силосованнаго корма, а разсматриваемое нами складываніе въ кучи зеленого удобренія будетъ представлять не что иное, какъ силосованіе; вся разница между настоящимъ силосованіемъ и подготовкою зеленого удобренія къ запаркѣ будетъ состоять въ различіи цѣлей.

При силосованіи весьма важно сберечь кормъ такъ, чтобы въ немъ осталось безъ измѣненія возможно большее количество бѣлковыхъ тѣлъ, т.-е. чтобы амидныхъ соединеній образовалось какъ можно меньше. При сбереженіи растеній на зеленое удобреніе, наоборотъ, всего лучше наибольшее образованіе амидовъ или — что тоже самое — разложеніе возможно большаго количества бѣлковъ.

Я полагаю, что мнѣ нѣтъ надобности останавливаться здѣсь на доказательствахъ превращенія бѣлковыхъ соединеній въ амиды при силосованіи кормовъ. Желаящіе могутъ найти ихъ въ развѣ моей книгѣ о воздѣлываніи кормовыхъ травъ, гдѣ этотъ предметъ разсмотрѣнъ съ достаточною подробностью.

Запахиваніе зеленого удобренія не тотчасъ послѣ скапыванія растений потребуеъ лишнихъ расходовъ на складываніе растений въ кучи и разбрасываніе ихъ. Для многихъ мѣстностей это можетъ оказаться неудобнымъ вслѣдствіе дороговизны работъ, но я не думаю предлагать разсматриваемый способъ для всякихъ вообще хозяйствъ. Надѣюсь, однако, что его испытаютъ по крайней мѣрѣ въ нѣкоторыхъ хозяйствахъ, гдѣ издержки на складываніе и разбрасываніе кучъ будутъ сносны; надежды мои основываются на томъ, что способъ этотъ представляетъ въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ большія выгоды.

Во-первыхъ, при немъ хозяинъ не будетъ выпужденъ производить пахату непременно въ опредѣленное время и можетъ нѣсколько выждать, въ надеждѣ на дожди и размягченіе ими верхняго слоя земли.

Во-вторыхъ, самое удобреніе можетъ, до нѣкоторой степени, способствовать улучшенію состоянія верхняго слоя почвы. Въ „Землед. Газетѣ“ было указаніе г. Лаврентьева о томъ, что воздѣлываніе гречихи на зеленое удобреніе сопровождается иногда хорошими результатами, — именно въ тѣхъ случаяхъ, когда гречиха остается нѣкоторое время разбросанною по всей поверхности удобряемаго поля. Такой результатъ можно приписать, по моему мнѣнію, только тому, что подъ разбросанною гречихою земля въ верхнемъ слоѣ дѣлается влажнѣе и потому лучше разрабатывается при пахатѣ. На то же самое можно рассчитывать и при разбрасываніи растений, пролежавшихъ передъ тѣмъ въ кучахъ. Я полагаю, что правильное примѣненіе разсматриваемаго способа какъ разъ совпадаетъ съ возможностью улучшить состояніе почвы отѣненіемъ ея распределенными по ней растеніями.

Дѣло состоитъ въ томъ, что для успѣшнаго удобренія нѣтъ надобности держать растенія въ кучахъ долго; для этого достаточно нѣсколькихъ дней. Болѣе долгое сохраненіе въ кучахъ было бы даже неразумно, потому что на растеніяхъ (по крайней мѣрѣ въ наружной части кучъ) поселилась бы плѣсень, и амиды опять превратились бы въ бѣлки. Для устраненія этого лучше всего разбросать кучи и дать такимъ образомъ растеніямъ возможность какъ можно скорѣе высохнуть. Тогда ихъ не поселится плѣсень и образовавшіеся амиды останутся безъ измѣненій.

Наиболѣе вѣрный успѣхъ отъ такого удобренія будетъ,

какъ надо думать, въ тѣхъ случаяхъ, когда еще до запахиванія разбросанныхъ растений пройдетъ порядочный дождь. Тогда всѣ растворимыя азотистыя вещества будутъ выщелочены изъ растений и попадутъ въ почву, содержащую по преимуществу старыи перегной, т.-е. будутъ находиться въ такихъ условіяхъ, при которыхъ обратный переходъ ихъ въ бѣлковыя вещества едва ли будетъ возможенъ. Пахату въ подобномъ случаѣ, какъ и въ другихъ можно производить когда угодно, сообразуясь исключительно съ состояніемъ верхняго слоя земли, или вообще съ какими-либо другими хозяйственными условіями, а не съ состояніемъ разбросанной растительной массы.

Цѣль настоящей замѣтки будетъ достигнута, если хотя немногіе хозяева испытаютъ предлагаемый мною способъ въ случаѣ невозможности запахивать зеленое удобреніе тотчасъ же. Появившіеся въ печати отзывы хозяевъ о неудачныхъ опытахъ зеленаго удобренія повидимому охладили интересы хозяевъ къ этому способу улучшенія земель, а объ этомъ нельзя не сожалѣть. Во многихъ случаяхъ поля, въ особенности отдаленныя отъ усадебъ, совсѣмъ не могутъ получать удобренія, и хозяева обречены поневолѣ воздѣлывать рожь, вмѣсто болѣе цѣнной пшеницы. Примѣненіе на такихъ поляхъ сидераціи несомнѣнно могло бы поднять доходность такихъ полей. Въ другихъ случаяхъ та же мѣра могла бы вызвать воздѣлываніе болѣе цѣнныхъ сортовъ пшеницы.

Весьма можетъ быть, что нѣкоторые изъ нашихъ хозяевъ уже примѣняли указываемый мною способъ; если такъ, то было бы весьма интересно получить свѣдѣнія объ этомъ въ печати.

СТАТЬЯ ДЕВЯТАЯ.

I.

Неурожай настоящаго года заставляеть всѣхъ безъ исключенія относиться серьезно къ судьбамъ нашего земледѣлія; многіе задаются вопросомъ о возможности или невозможности предотвращать подобныя бѣдствія на будущее время, и въ указаніяхъ мѣръ противъ неурожая въ нѣтъ недостатка. Но—странное дѣло — въ большинствѣ случаевъ указываются мѣры все

отдаленныя, въ родѣ журавля въ небѣ: необходимо развести лѣсъ, и тогда климатъ измѣнится къ лучшему, — вогь почти вездѣ и всѣми повторяемое мнѣніе.—Въ пользу этого мнѣнія однако нѣтъ никакихъ серьезныхъ данныхъ, а только разныя указанія, точно не провѣренныя, а потому и не вполне надежныя; ненадежны эти указанія еще и потому, что никто и нигдѣ не могъ измѣрить, на сколько сильно будетъ дѣйствіе лѣсовъ, если оно въ самомъ дѣлѣ существуетъ. Для предотвращенія засухъ въ родѣ той, какая была прошедшимъ лѣтомъ, требуется нѣчто весьма значительное: у насъ въ черноземныхъ мѣстностяхъ среднее количество дождя за лѣтніе мѣсяцы не менѣе 180—200 миллиметровъ, а вмѣсто этого выпадало въ настоящемъ году 60—70 миллиметровъ. Спрашивается, въ состояніи ли лѣсъ прибавить 100 миллиметровъ дождя?—Я думаю, что самые пылкіе защитники лѣсовъ на этотъ вопросъ не могутъ не отвѣтить отрицательно.

Полагая, что лѣсамъ приписывается значеніе преувеличенное, я отнюдь не желаю этимъ выразить, что лѣса разводить не надобно. Совсѣмъ напротивъ, — лѣса намъ нужны. Но въ указанномъ довѣрїи къ значенію лѣсовъ я вижу сторону несомнѣнно очень вредную, а именно: начавши разводить лѣса, мы, во-первыхъ, когда-то еще дождемся благодѣтельнаго ихъ дѣйствія, а во-вторыхъ, многіе, пожалуй, могутъ успокоиться на этомъ: — дѣло, дескать, дѣлается и въ свое время принесетъ плоды, а если что случится до того, такъ ужъ противъ этого никакихъ средствъ пока не имѣется. Но такъ ли это? Нѣтъ ли у cadaго хозяина подъ рукою средствъ, для него вполне доступныхъ и вмѣстѣ съ тѣмъ способныхъ если и не вполне устранить, то, по крайней мѣрѣ, значительно ослабить дѣйствіе такихъ засухъ, какъ засуха настоящаго года.

Говорятъ, что и такія средства есть, и изъ нихъ опять-таки почти всюду и всѣ указываютъ на орошеніе. Средство дѣйствительно превосходное, но къ сожалѣнію не всѣмъ и не вездѣ доступное. На орошеніе изъ рѣкъ у насъ можно рассчитывать только въ немногихъ случаяхъ; артезіанскіе колодцы тоже не вездѣ возможны; сборы снѣговой воды въ запрудахъ очень хороши, но тоже только мѣстами; въ одномъ мнѣніи я видѣлъ, напр., что при всевозможныхъ стараніяхъ и при устройствѣ нѣсколькихъ плотинъ изъ 4—5 тысячъ десятинъ едва набралось 100 такихъ, которыя можно оросить снѣговою водою,

а орошеніе остальныхъ при существующемъ рельефѣ мѣстности оказывается невозможнымъ; между тѣмъ посѣвы на нихъ производить придется неизбежно. Вслѣдствіе этого, по моему мнѣнію, вопросомъ первостепенной важности слѣдуетъ считать вопросы не объ орошеніи, а о томъ, какъ вести дѣло на такой землѣ, которую сросить нельзя, такихъ же земель у насъ несравненно больше; можно конечно ошибиться при недостаткѣ надлежащихъ изысканій, но я, на основаніи видѣннаго мною почти во всѣхъ губерніяхъ черноземной полосы — отъ оренбургской до подольской, отъ тульской до сѣвернаго Кавказа — полагаю, что удобныхъ для орошенія земель у насъ не найдется болѣе 20⁰/о (я нарочно беру очень высокую цифру); на остальныхъ 80⁰/о мы должны вести хозяйство безъ орошенія.

Вопросъ о земляхъ, которыя орошать окажется невозможнымъ, при всей его громадной важности не пользуется однако тѣмъ вниманіемъ, какое слѣдовало бы ему оказывать. На изысканія по орошенію и на устройство плотинъ и пр. ассигнуются сотни тысячъ, и всё привѣтствуютъ такіе расходы съ восторгомъ; восторгъ, конечно, въ данномъ случаѣ понятенъ, но мнѣ кажется непростительнымъ пренебреженіе къ такимъ изысканіямъ, которыя могли бы указать на средства снабжать влагою неорошаемыя земли; на этотъ предметъ затраты исчисляются сотнями рублей на всю Россію, а самыя изслѣдованія какъ-то остаются въ сторонѣ, не привлекая особенно ни чьего вниманія.

Многіе впрочемъ склонны думать, что на земляхъ неорошаемыхъ земледѣліе, будучи предоставлено всѣмъ капризамъ погоды, неизбежно обречено случайностямъ, совершенно неотвратимымъ, въ родѣ засухи настоящаго года. Но такое мнѣніе совершенно неосновательно: неорошаемыя земли можно, хотя конечно не вполне, но все-таки въ значительной степени предохранять отъ дѣйствія засухъ; на такихъ земляхъ можно получать хотя и не высокіе, но во всякомъ случаѣ не вполне скудные урожаи даже въ годы, подобные настоящему.

Въ этомъ же сборникѣ помѣщаются статьи, въ которыхъ изложены соображенія относительно такихъ приемовъ обработки чернозема, при которыхъ наиболѣе сохраняется въ почвѣ влажность. Я указывалъ на то, что нашъ черноземъ представляетъ землю до такой степени плодотворную, что на немъ можно получать высокіе урожаи и безъ удобренія; я неодно-

кратно повторялъ, что единственнымъ условіемъ, препятствующимъ постоянству урожаявъ въ черноземѣ, является недостатокъ воды, но что въ тѣхъ случаяхъ, когда соблюдаются условія для лучшаго снабженія чернозема водою и для сбереженія въ немъ воды, можно рассчитывать на полученіе удовлетворительныхъ урожаявъ или по крайней мѣрѣ устранивать полные неурожаи; приемы обработки, содѣйствующіе этому, я указывалъ; въ настоящей статьѣ я повторю указаніе на пѣкторые изъ нихъ, подтвердивши ихъ значеніе повыми данными, имѣющимися у меня.

Одну изъ своихъ статей я посвятилъ специально разсмотрѣнію черпаго пара. Парь этотъ представляетъ, по моему мнѣнію, могущественное средство для сохраненія относительнаго постоянства урожаявъ на черноземѣ. Въ самомъ дѣлѣ, вспахивая землю подъ будущія озими еще съ осени и оставляя ее на зиму въ рыхломъ состояніи, мы тѣмъ самымъ способствуемъ тому, что вода осеннихъ дождей и вода, получающаяся при таяніи снѣга весною, вся поглощается рыхлою почвою и просачивается въ глубину ея. Весною, когда стаеъ снѣгъ, почва черпаго пара оказывается влажною, пропитанною водою до значительной глубины, тогда какъ въ полѣ непаханномъ воды будетъ несравненно меньше. Это всѣмъ извѣстно, но у насъ до сихъ поръ никто не знаетъ, до какой степени это важно, потому что для оцѣнки указанной разницы необходимо имѣть точныя указанія, на сколько именно почва черпаго пара бываетъ влажнѣе почвы, непаханной съ осени.

Въ настоящее время я имѣю возможность дать такія указанія для одной мѣстности екатеринославской губ., но прежде я позволю себѣ спросить хозяевъ, какую важность, по ихъ мнѣнію, слѣдуетъ придать майскому дождю, напр., хотя бы въ 25 миллиметровъ, выпавшему сразу и вполне поглощенному почвою? Многіе вѣроятно согласятся съ тѣмъ, что такой дождь у насъ очень часто одинъ уже обезпечиваетъ удовлетворительность урожая, такіе случаи извѣстны, и они были мѣстами даже въ настоящемъ году. Сейчасъ мы увидимъ, что черный парь важенъ не только не менѣе такого дождя, но гораздо и гораздо болѣе.

Съ ранней весны (даже съ конца зимы) настоящаго года лѣсной департаментъ министерства государственныхъ имуществъ по моей просьбѣ ассигновалъ средства для постоянныхъ точ-

ныхъ опредѣленій влажности почвы въ Велико-Анадольскомъ степномъ лѣсничествѣ; наблюденія производятся лѣсоводомъ г. Храмовымъ, окончившимъ курсъ въ лѣсномъ институтѣ и до того изучившимъ приемы почвеннаго анализа у меня въ лабораторіи.

Наблюденія г. Храмова производятся собственно для разрѣшенія различныхъ вопросовъ по степному лѣсоразведенію, но нѣкоторые данныя, полученныя имъ, могутъ быть прямо отнесены къ земледѣлію, потому что при разведеніи лѣсовъ въ степяхъ почва обрабатывается также, какъ и подъ посѣвы хлѣбныхъ растений. Для сравненія условий произрастанія лѣса съ соответствующими условіями для полевыхъ растений производятся наблюденія и надъ сосѣдними съ лѣсомъ полями.

Для посадки молодыхъ деревцовъ почва вспахивается обыкновенными крестьянскими плугами съ осени по существующему обычаю до 4 вершковъ, но часто мельче. Весною по такой землѣ, предварительно проборонованной, производится посадка молодыхъ деревцовъ (двухлѣтнихъ).

Весною въ началѣ апрѣля (8 апр. стараго стиля) въ этой почвѣ на разной глубинѣ опредѣлено содержаніе влаги и найдено:

На глубинѣ 2 вершковъ	29,99%
” ” 6 ”	26,31 ”
” ” 8 ”	25,75 ”
” ” 12 ”	24,65 ”
” ” 16 ”	23,30 ”
Среднее	26,00%

Въ той же мѣстности почва непаханная и не засаженная лѣсомъ въ среднемъ изъ нѣсколькихъ опредѣленій за мартъ мѣсяць содержала воды:

На глубинѣ 2 вершковъ	25,55%
” ” 6 ”	21,05 ”
” ” 8 ”	14,76 ”
” ” 12 ”	15,10 ”
” ” 16 ”	15,47 ”
Среднее	18,39%

И такъ, разница въ содержаніи воды въ почвѣ на глубинѣ аршина составляетъ 7,6⁰/о.—Величина, повидимому, не особенно большая, если не разсмотрѣть ея значенія. Но по-

пробуемъ вычислить, какому количеству дождя она соотвѣтствуетъ.

Принимая вѣсь кубич. сажени земли, большая часть которой очень плотна, въ 1000 пудовъ, мы найдемъ, что вѣсь ея на пространствѣ квадратной сажени и на глубинѣ одного аршина составляетъ 333 пуда; 7,6% отъ этого составляютъ 25 пудовъ или 409,50 килограммовъ.

Квадр. сажень составляетъ 4,55 квадрат. метровъ; слѣдовательно, на 1 кв. метръ приходится воды 90 килогр. или 90.000 граммовъ = 90.000 куб. сантиметрамъ. — Если эту воду распределить на поверхности одного метра, то она составитъ слой воды въ 9 сантиметровъ или 90 миллиметровъ. Не забудемъ, что мы производимъ сравненіе мартовской влаги непаханной почвы съ апрѣльской влагою черного пара, — сравненіе для черного пара невыгодное, такъ какъ въ теченіе мѣсяца онъ все-таки отчасти высохнетъ.

Если бы весною выпало 90 миллиметровъ дождя, то величину эту нельзя было бы сравнить съ указанною выше и уже находящеюся въ почвѣ влагою. Изъ падающаго дождя нѣкоторое количество воды можетъ стекать съ почвенной поверхности; вода, смачивающая поверхностный слой, скоро можетъ испаряться; между тѣмъ, вода, уже находящаяся въ почвѣ и притомъ на значительной глубинѣ, нигде не уйдетъ, а останется тутъ же и послужитъ на пользу растеніямъ не только сама по себѣ, но еще и въ томъ отношеніи, что подъ ея вліяніемъ химическіе процессы въ почвѣ, подготовляющіе пищу для растеній, будутъ происходить съ несравненно большею энергіею.

Но это только съ ранней весны, а пары (обыкновенные, не черные) пахутся у насъ иногда въ маѣ, а чаще уже въ іюнѣ. Поэтому является интереснымъ указаніе на то, какая разница въ содержаніи влажности между чернымъ паромъ и непаханною землею будетъ въ эти мѣсяцы.

Разсматриваемыя изслѣдованія могутъ дать отвѣтъ и на это.

Дѣло состоитъ въ томъ, что почву подъ только-что посаженными деревьями обрабатываютъ потомъ какъ черный паръ, разрыхляя землю съ поверхности и истребляя сорныя травы посредствомъ пропахиванія плосколапами экстирпаторами до глубины не болѣе 1 вершка. Посаженные деревца потребляютъ мало воды, и во всякомъ случаѣ почва подъ ними, сравни-

тельно съ настоящимъ чернымъ паромъ, можетъ быть только супе, потому что всякія вообще живыя растенія ускоряютъ высыханіе почвы. Только-что посаженныя деревца дѣйствуютъ въ этомъ отношеніи хотя и очень слабо, но изъ сказаннаго очевидно, что, сравнивая нашу землю съ чернымъ паромъ, мы не допускаемъ въ пользу его ничего благоприятнаго.

19-го іюня содержалось воды въ почвѣ, соответствующей черному пару:

На глубинѣ 2 вершковъ	21,32%
” ” 6 ”	22,03 ”
” ” 8 ”	21,87 ”
” ” 12 ”	20,58 ”
” ” 16 ”	19,26 ”
Среднее	21,01%

Слѣдовательно, въ 3 мѣсяца черный паръ при данныхъ условіяхъ потерялъ на глубинѣ одного аршина почти 5⁰/₀ воды, что соответствуетъ слою воды въ 59,2 миллиметра. Потеря очень большая.

Въ среднемъ за тотъ же мѣсяць непаханная почва со-держала:

На глубинѣ 2 вершковъ	14,42
” ” 6 ”	14,96
” ” 8 ”	15,88
” ” 12 ”	15,58
” ” 16 ”	15,92
Среднее	15,34

Въ непаханной почвѣ въ тотъ же періодъ времени уменьшилась влажность всего на 3⁰/₀, что соответствуетъ слою воды всего въ 35,5 миллиметровъ, т.-е. потеря здѣсь меньше; но очевидно, что это произошло только оттого, что непаханной землѣ терять было нечего. Если бы она еще рано весною высохла, то дальнѣйшей потери воды совсѣмъ не было бы, но это-то и было бы худо.

Сравнивая черный паръ съ непаханною почвою за іюнь мѣсяць, мы видимъ, что въ почвѣ черного пара содержится воды болѣе на 5,67⁰/₀, что соответствуетъ слою воды въ 67 лишкомъ миллиметровъ.

Такой слой воды соответствуетъ мѣсячному выпаденію дождей въ очень влажныя, а слѣдовательно и урожайныя

годы, въ настоящемъ же году это количество выпало только въ 3 мѣсяца—іюнь, іюль и августъ; но вода, уже находившаяся въ почвѣ, какъ мы указывали выше, имѣетъ гораздо большее значеніе, потому что она уже работаетъ въ известномъ смыслѣ на хозяина, тогда какъ послѣ увлаженія почвы дождями, химическіе процессы далеко не сразу достигаютъ полной силы.

Взглянемъ еще разъ на пальъ черной паръ въ августѣ, когда на немъ по обыкновенному порядку уже произведены посѣвы. Въ почвѣ его содержалось воды 19-го августа:

На глубинѣ 2 вершковъ . . .	21,28%
„ „ 6 „ . . .	21,00 „
„ „ 8 „ . . .	18,92 „
„ „ 12 „ . . .	19,32 „
„ „ 16 „ . . .	19,83 „
Среднее	20,07%

Очевидно, что на такой почвѣ, гдѣ на глубинѣ 2 вершковъ содержится уже 20⁰/₀ влаги, посѣвы можно производить безбоязненно, съ полною увѣренностью въ томъ, что всходы будутъ своевременные и дружные ¹⁾).

Въ этомъ, я полагаю, не можетъ быть сомнѣнія, и я имѣю свѣдѣнія относительно нѣкоторыхъ хозяйствъ изъ нашихъ южныхъ губерній, подтверждающія это. Известно, что вслѣдствіе засухи настоящаго года во многихъ мѣстахъ посѣянные озими не взошли, а нѣкоторые хозяева и въ особенности крестьяне даже не сѣяли озимей, считая бесполезнымъ бросать сѣмена въ землю, сухую какъ зола. Между тѣмъ, у хозяевъ, которые вели обработку, по моему мнѣнію, рационально, т.-е. соответственно нашимъ черноземнымъ условіямъ, имѣются прекрасныя озими, посѣяныя и взшедшія вполнѣ своевременно.

И иныхъ читателей послѣ сказаннаго можетъ возникнуть вопросъ такого рода: хорошая паровая обработка обезпечиваетъ хорошіе всходы озимей;—это вѣрно; но можетъ ли она обезпечить хорошій, или хотя бы сносный урожай, если лѣто будетъ такъ же сухо, какъ въ настоящемъ году?

Попытаемся доказать возможность этого. Мы видѣли выше,

¹⁾ Съ іюня до августа, замѣтимъ здѣсь кстати, земля потеряла всего 1% влаги, что соответствуетъ слою воды менѣе 12 миллиметровъ.

что черный парь весной содержалъ 26% влажности на глубинѣ аршина; въ августѣ та же почва и на той же глубинѣ содержала, какъ видно изъ послѣдней таблички, въ среднемъ 20% воды. Къ веснѣ вообще почва становится влажнѣе по сравненію съ тѣмъ, какова она бываетъ въ августѣ, потому что августъ вообще нужно признать временемъ наибольшей сухости почвы.

Предположимъ однако, что къ веснѣ влажность озимаго поля останется такою же, т.-е. почва до глубины одного аршина будетъ содержать тѣ же 20% воды, и попробуемъ при этомъ предположеніи опредѣлить, какой урожай возможно ожидать съ такой земли. Предположимъ также, что съ открытія весны до созрѣванія озимей растенія не получаютъ совсѣмъ дождевой воды, которою они могутъ воспользоваться. Въ настоящемъ году такъ и было во многихъ мѣстахъ: лѣтомъ не было дождей, которые смачивали бы почву глубже 1 вершка. Такимъ поверхностнымъ влажнымъ слоемъ растенія пользоваться не могли.

Кромѣ указанныхъ выше предположеній для разрѣшенія нашего вопроса необходимо знать, до какой степени высыхаетъ почва подъ культурными растеніями ко времени ихъ созрѣванія. Эти свѣдѣнія можно получить изъ слѣдующихъ цифръ, полученныхъ при изслѣдованіяхъ въ Велико-Анадольскомъ лѣсничествѣ.

Поле, сосѣднее съ лѣсомъ, бывшее подъ пшеницею, содержало воды 13-го іюля:

На глубинѣ 2 вершковъ . . .	12,18%
„ „ 6 „ . . .	12,46 „
„ „ 8 „ . . .	10,12 „
„ „ 12 „ . . .	11,19 „
„ „ 16 „ . . .	10,72 „
Среднее . . .	11,33%

Высыханіе почвы, весьма значительное даже на глубинѣ аршина, показываетъ, что растенія пользовались водою на всей этой глубинѣ, а не только изъ слоевъ верхнихъ, такъ что и наше озимое поле, если оно будетъ содержать весной 20% воды, къ іюлю мѣсяцу высыхаетъ до такой же степени. Вся утраченная имъ къ іюлю вода пойдетъ почти исключительно на питаніе растеній, потому что испареніе воды изъ самой почвы подъ растительнымъ покровомъ обыкновенно слабо, и

расходъ на него можетъ быть вполнѣ покрытъ даже и незначительными дождями. Почва, согласно сказанному, потеряетъ 8,66% воды, или на 1 кв. сажень 28,8 пуда, а на пространствѣ десятины 681.200 пудовъ.

По изслѣдованіямъ Гелльригеля, на производство 1 пуда въ урожаѣ растенія расходуютъ до 300 пудовъ воды; слѣдовательно, 681.200 пудовъ воды могутъ дать зерна и соломы не менѣе 200 пудовъ на десятинѣ, а одного зерна до 60—70 пудовъ.

Если бы озимое поле содержало весною не 20% воды, а всего, напр., 16% на глубинѣ аршина, то при расчетѣ, подобномъ предыдущему, мы получили бы урожай зерна и соломы немногимъ болѣе 100 пудовъ, а одного зерна 30—40 пудовъ.

Изъ этихъ примѣровъ, приводимыхъ, конечно, только для ваглядности, а не для точнаго опредѣленія дѣйствительныхъ урожаевъ, видно, однако, что уменьшеніе зимняго запаса влаги только на 4% можетъ въ сухое лѣто понизить урожай вдвое. Таково для насъ значеніе запасовъ зимней влаги, на важность которой я неоднократно указывалъ, совѣтуя всю паровую обработку вести такъ, чтобы какъ можно лучше собрать въ почву зимнюю влагу и какъ можно лучше сберечь ее.

Первой изъ этихъ цѣлей содѣйствуетъ между прочимъ задержаніе на поляхъ снѣга, который при отсутствіи всякихъ препятствій обыкновенно легко сдувается съ полей. Какъ много задерживается снѣга въ тѣхъ мѣстахъ, откуда онъ не сдувается и куда его сноситъ съ прилежащихъ окрестностей, показываютъ тѣ же изслѣдованія, изъ которыхъ мы приводимъ цифры въ настоящей статьѣ. Въ февралѣ было снѣга въ лѣсу между деревьями такое количество, что при растаиваніи онъ могъ дать въ среднемъ изъ вѣсколькихъ опредѣленій 150,6 миллиметровъ воды, тогда какъ на открытыхъ мѣстахъ снѣгъ въ среднемъ могъ бы дать всего 42,2 миллиметра воды; большой запасъ снѣга, какъ и слѣдовало ожидать, послѣ растаиванія оказалъ сильное вліяніе на влажность лѣсной почвы. А именно, влажность почвы была:

	Въ лѣсу. На открыт. мѣстѣ, 13-го марта.	
На глубинѣ 6 верш.	4,6%	19,3%
" " 10 " 	23,2	13,18
Среднее	23,9%	16,24%

Разница въ $7,7\%$ для глубины въ 10 вершковъ соотвѣтствуетъ дождю около 55 миллиметровъ.

		20 го марта:	
На глубинѣ 2 верш.	. . .	24,5%	23,6%
" " 6	- . . .	24,4	18,6
" " 8	" . . .	21,6	13,8
" " 12	" . . .	18,3	15,3
" " 16	" . . .	18,4	14,5
Среднее	. . .	21,4%	17,2%

Разница въ $4,2\%$ влажности на слой почвы глубиною въ 1 аршинъ соотвѣтствуетъ дождю въ 50 миллиметровъ.

II.

Много разъ приходилось мнѣ указывать и раньше, что сбереженіе влажности въ почвѣ при паровой обработкѣ достигается только раціональностью приѣмовъ послѣдней. Но относительно того, какую обработку пара слѣдуетъ считать раціональною при нашихъ климатическихъ условіяхъ, приходится выслушивать весьма разнообразныя мнѣнія.

Весьма многіе утверждаютъ, что неурожай настоящаго года не могъ быть предотвращенъ никакою обработкою, и въ доказательство этого приводятъ факты, показывающіе, что на крестьянскихъ земляхъ и у крупныхъ землевладѣльцевъ неурожай былъ одинаковъ, несмотря на раціональную обработку полей въ крупныхъ имѣніяхъ. При разспросахъ о томъ, какова именно была раціональная обработка, получаютъ обыкновенно отвѣты, что взметъ пара былъ произведенъ удачно, на полѣ глыбъ не было и двойка произведена по всеѣмъ правиламъ на значительную глубину.

При такихъ отвѣтахъ тотчасъ же становится яснымъ, что какъ разъ при такой обработкѣ, не смотря на тщательность ея выполненія, и невозможно ожидать хорошаго урожая при засухахъ. *Главный вредъ при этомъ приноситъ именно глубокая двойка.*

Въ самомъ дѣлѣ, представимъ себѣ даже такой случай, когда пары вспаханы съ осени и весной рано, какъ только позволило обсыханіе поля, они были проборонованы. Въ почвѣ

такого поля влажность сохраняется очень хорошо, но верхній рыхлый слой пашни обыкновенно сильно высыхаетъ. При глубокомъ двоеніи этотъ засохшій слой переворачивается въ глубину, а вмѣсто него на поверхность выворачивается влажная земля. На поверхности земля эта конечно высохнетъ и получится слой, сухой на всю глубину двойки, такъ что чѣмъ глубже двойка, тѣмъ она хуже.

Поэтому нужно поставить неизмѣннымъ правиломъ: при отсутствіи дождей, т.-е. при сухомъ верхнемъ слоѣ, ни въ какомъ случаѣ не двоить глубоко. При влажности почвы въ пару на ней, конечно, будутъ появляться въ обилии сорныя травы, которыя непременно нужно уничтожать для предупрежденія высыхания глубокихъ слоевъ почвы, но для ихъ истребленія совсѣмъ нѣтъ надобности въ глубокой пахотѣ: достаточно пустить лущильникъ только на глубину верхняго засохшаго слоя, не касаясь влажныхъ частей почвы. При такихъ условіяхъ влажность въ почвѣ сохраняется превосходно и вмѣстѣ съ тѣмъ сорныя травы истребляются основательно. Практика лѣсоразведенія въ степяхъ доказываетъ это съ полною убѣдительною. Послѣ весенней посадки деревцовъ почва между ихъ рядами пропахивается на глубину не болѣе $\frac{1}{2}$ —1 вершка для истребленія сорныхъ травъ и для поддержанія поверхностнаго слоя земли въ рыхломъ состояніи; слѣдующая таблица показываетъ, до какой степени хорошо сохранялась влага въ почвѣ даже въ сухое лѣто настоящаго года; въ ней найдено влажности:

	8 апрѣля.	17 іюни.	27 іюля.	1 іюля.	7 авг.	19 авг.
До глубины 2 в.	29,99%	21,32%	15,59%	24,97%	14,23%	21,28%
„ „ 6 „	26,31 „	22,02 „	21,83 „	23,04 „	22,17 „	21,00 „
„ „ 8 „	25,75 „	21,87 „	21,84 „	22,28 „	21,35 „	18,92 „
„ „ 12 „	24,65 „	20,58 „	21,39 „	22,63 „	20,67 „	19,32 „
„ „ 16 „	23,30 „	19,26 „	19,82 „	21,24 „	19,21 „	19,83 „

При отсутствіи дождей двоенія не слѣдуетъ производить не только потому, что оно высушиваетъ почву, но и по той причинѣ, что безъ дождей почва не уплотняется наверху, а слѣдовательно и разрыхленіе ея представляется излишнимъ. Когда пройдутъ дожди, тогда двоеніе дѣйствительно необходимо, и притомъ по двумъ причинамъ: 1) отъ дождей уплотняется какъ разъ верхній слой по преимуществу, и если его не разрыхлить, то почва начнетъ просыхать усиленно; 2) послѣ дож-

дей самымъ влажнымъ бываетъ именно верхній слой, а потому повернуть его въ глубину значить способствовать сбереженію влажности.

Въ иѣкоторыхъ случаяхъ двоеніе производятъ, не смотря на погоду, послѣ вывозки навоза на черный паръ, собственно для запахиванія навоза, считая запахиваніе его необходимымъ. Въ своихъ прежнихъ статьяхъ я указывалъ, что на черноземѣ у насъ нѣтъ необходимости непременно запахивать навозъ; напротивъ, можно думать, что разбивка его по полю и оставленіе въ незапаханномъ видѣ гораздо полезнѣе. Навозъ, лежащій на поверхности, представляетъ покровъ для почвы, препятствующій ея высыханію, и эта его роль, согласно тому, что сказано выше о значеніи почвенной влаги, представляетъ огромную важность; при этомъ нечего бояться, что питательныя вещества, находящіяся въ навозѣ, не попадутъ въ почву, — достаточно незначительнаго дождя, чтобы вымочить тонкій слой навоза, такъ что даже въ лѣто, подобное предшествующему, выщелачиваніе навѣрное будетъ полное; что же касается солоmistыхъ частей навоза, то нѣтъ никакой надобности, чтобъ онѣ перегнивали въ почвѣ: въ черноземѣ и безъ того много органическихъ веществъ, да къ тому же на поверхности почвы солоmistыя части перегниваютъ даже быстрѣе, чѣмъ послѣ запахиванія. Я лично даже того мнѣнія, что перегниваніе солоmistыхъ частей навоза запаханнаго ослабляетъ его дѣйствіе; свои доводы въ пользу этого я изложилъ въ этомъ же сборникѣ.

Все сказанное мною въ настоящей замѣткѣ подтвердилось въ настоящемъ году въ имѣніяхъ многихъ хозяевъ. Такъ, г. Иконниковъ, имѣніе котораго находится въ неурожайной мѣстности саратовской губ., сообщилъ въ засѣданіи Императорскаго вольнаго экономическаго общества, что въ его имѣніи урожаи озимыхъ и яровыхъ были втрое выше, чѣмъ у сосѣднихъ крестьянъ; въ его имѣніи урожай былъ не одинаковъ на разныхъ поляхъ: онъ былъ тѣмъ выше, чѣмъ раньше паровое поле было разрыхлено съ поверхности. Тамъ же были сообщены свѣдѣнія о лучшихъ урожаяхъ въ имѣніяхъ съ воздѣлываніемъ картофеля, послѣ котораго подъ зиму оставалось хорошо разрыхленное поле. Безъ сомнѣнія, подобныя случаи бывали и у другихъ хозяевъ, и весьма желательно было бы получить отъ нихъ свѣдѣнія о ихъ урожаяхъ и объ обработкѣ

ихъ полей; случаи подобаго рода весьма поучительны, потому что ими всего лучше указываются тѣ мѣры, при помощи которыхъ можно успѣшно бороться съ дѣйствиємъ засухи и безъ какихъ-либо экстренныхъ мѣръ, а при помощи самыхъ простыхъ средствъ, находящихся у каждаго хозяина подъ рукою.

Многіе хозяева ссылаются на невозможность ввести черныи паръ или хотя бы раннюю распашку пара весною, потому что паровое поле у нихъ служитъ единственнымъ выгодномъ для своего скота и для скота крестьянъ, обрабатывающихъ за это пахотою или какъ нибудь иначе. Такой порядокъ представляетъ несомнѣнно нѣкоторыя видимыя выгоды; главнѣйшая изъ нихъ—отсутствіе собственныхъ земледѣльческихъ орудій и рабочаго скота, такъ что хозяинъ ведетъ хозяйство почти безъ инвентаря. Положимъ, что это выгодно, но вмѣстѣ съ тѣмъ при этомъ хозяйство несколько не обезпечено отъ полныхъ неурожаявъ въ сухіе годы и слѣдовательно представляетъ въ значительной мѣрѣ азартное дѣло; кромѣ того, въ годы средніе въ такихъ имѣніяхъ урожаи несомнѣнно ниже тѣхъ, какіе могли бы получаться при правильной обработкѣ земли. Такія хозяйства могутъ рассчитывать на вполне хорошіе урожаи только въ исключительно благопріятные годы, когда дождей такъ много, что они глубоко промачиваютъ даже и земли, плохо обработанныя.

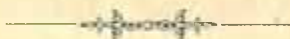
Отсутствіе правильнаго учета вѣроятно еще долго будетъ способствовать существованію такихъ хозяйствъ, считающихъ невозможнымъ ввести у себя надлежащую обработку полей въ силу условій, созданныхъ въ значительной степени ими же. Но если бы въ каждомъ изъ такихъ хозяйствъ завели хотя по одному собственному плугу и луцильнику съ соотвѣтствующимъ количествомъ рабочаго скота и если бы ежегодно производили правильный учетъ доходности съ обработанныхъ своими средствами полей, то, безъ сомнѣнія, результаты скоро показали бы несостоятельность существующей системы, ея безвыгодность и рискованность.

Небезынтересны для читателей, можетъ быть, будутъ свѣдѣнія о количествѣ дождя, выпавшаго въ теченіе весны и лѣта въ Велико-Анадольскомъ лѣсничествѣ, о которомъ была рѣчь въ этой статьѣ. Вотъ эти данныя:

Мартъ.	Апрѣль.	Май.	Июнь.	Июль.	Августъ.
42,5	35,1	5,7	33,9	16,4	15,3 миллиметровъ.

На сколько малы эти количества, можно видѣть изъ того, что въ 1880—82 годахъ (за другіе годы такихъ же свѣдѣній къ сожалѣнію нѣтъ) дождей за тѣ же мѣсяца было:

63,3	44,6	55,7	83,2	66,9	74,8 миллиметровъ.
------	------	------	------	------	--------------------



ОГЛАВЛЕНИЕ.

	стр.
Изъ степной полосы воронежской и харьковской губерній.	
Очерки залежнаго степного хозяйства	1
Растительность степей (4). Почва степей послѣ распаханія и причины ея плодородія (6). Строеніе почвы на поляхъ и залежахъ (10). Возвратъ распаханыхъ степей къ первоначальному состоянію (11). Растительность залоговъ (15). Бурьянистые залогы (16). Превращеніе ихъ въ степь (18). Залогы злаковые (21). Условія появленія на залегахъ злаковъ и бурьяновъ (22). Превращеніе злаковыхъ залоговъ въ степь (28).	
Воздѣлываніе безостнаго костра	33
Переложныя хозяйства съ краткосрочными залежками.	39
Причины ненадежности урожаявъ (39). Сѣвообороты (41). Растительность залоговъ (42). Вострець въ южныхъ уѣздахъ самарской губ. (43). Обиліе сорнякхъ травъ и ихъ устойчивость при существующихъ условіяхъ (49). Неудовлетворительность сѣнокосовъ на залежахъ (51). Способы улучшенія (54). Высокая овсяница (54).	
По вопросу объ удобреніи и обработкѣ черноземныхъ почвъ.	
Статья первая	56
Нѣсколько словъ о процессахъ образованія чернозема (57). Составъ чернозема на разной глубинѣ (61). Органическія вещества чернозема (69). Быстрота ихъ разложенія при разныхъ условіяхъ (71). Капиллярное движеніе воды (75). Глубокая пахота чернозема не безусловно лучшая (77). Условія образованія подземной росы (79). Одна изъ причинъ смѣны растительности на залежахъ (83). Вопросъ объ удобреніи чернозема (85). Запахиваніе навоза (89). Измѣненія въ химич. свойствахъ чернозема при высыханіи его (91).	

Статья вторая	94
Глубокая и мелкая пахота (95). Поглощение воды почвами при разной глубинѣ пахоты (96). Качество пахоты (99). Время взмета пара (102). Сорные травы парового поля (103). Качества пахоты при позднемъ взметѣ (105). Разбуханіе и сжатіе чернозема при намочаніи и высуханіи (109). Распаденіе влѣдствіе этого глыбъ на пашняхъ (110). Время боронованія (112). Вредъ глубокаго двоенія въ сухое время (115). Безполезность двоенія глыбистой пашни (116). Сохраненіе влаги при мелкой пахотѣ (117). Размигненіе чернозема подѣ пахотнымъ слоемъ (118). Вопросъ объ удобреніи чернозема (124). Пушистое строеніе чернозема (129). Возвратъ къ стросію комковатому (130). Запихиваніе и незапихиваніе навоза (133). Разсмотрѣніе статей г. Умиссы (137). Общія заключенія (145).	
Статья третья	150
Значеніе сорныхъ травъ (151). Хозяйственная классификація сорныхъ травъ (154). Травы, размножающіяся при помощи подземныхъ органовъ (155). Травы однолѣтнія (158). Долголѣтнее сохраненіе ихъ сѣмянъ въ почвахъ (160). Средства борьбы съ сорными травами (160). Общее правило (163). Значеніе глубокой и мелкой пахоты (165). Борьба съ травами, размножающимися при посредствѣ подземныхъ органовъ (169). Значеніе гигроскопической воды и росы (176).	
Статья четвертая	179
Фосфоръ и азотъ въ органическихъ веществахъ чернозема (179). Лучшія условія для пользованія органическими веществами (190).	
Статья пятая. 1. Разные виды сидеральнаго удобренія и ихъ значеніе.	197
Залежь—не сидеральное удобреніе (199). Значеніе немотыльковыхъ растений (204). Лучшія условія для пользованія сидеральнымъ удобреніемъ (210).	
2. Черный паръ и его значеніе	215
Теоретическія соображенія (215). Полезныя стороны чернаго пара (215). Сравненіе гречишнаго и чернаго пара (217). Сорная растительность при черномъ парѣ (221). Процессы, происходящіе въ почвѣ при черномъ парѣ (225). Невозможность выщелачиванія питательныхъ веществъ (227). Практическія замѣчанія. Статьи г. Шатилова (230).	
Статья шестая. О нѣкоторыхъ свойствахъ и составѣ перегноя	236
Азотистыя вещества перегноя (240). Разложеніе азотистыхъ веществъ (242). Новообразование бѣлковыхъ веществъ (244). Превращеніе фосфорной кислоты въ фосфоорганическія соединенія (248).	

Статья седьмая. Практическіе выводы изъ предыдущей статьи 257

Разложеніе органическихъ веществъ при нагрѣваніи (257). Безполезность запахиванія солоmistыхъ частей навоза (262). Солома, какъ удобрительный матеріалъ (263) и способъ ея употребленія (265). Условія для быstrѣйшаго разложенія азотистыхъ веществъ почвы (269).

Статья восьмая 275

Разъясненіе причинъ быstrаго и сильнаго дѣйствія навоза на урожай (275). Способы удобрить составъ зеленого удобрения составу навоза (279).

Статья девятая 285

Новыя данныя о накопленіи и сохраненіи влажности въ почвѣ при черномъ парѣ (288). Вредъ отъ глубокаго двоепія въ сухую погоду (295).

