

НУБІП України

НУБІП України

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

НУБІП України

**05.09 КР. 974 „С” 2022.08.26. 002 ПЗ**

НУБІП України

**ЩЕРБОВА ПАВЛА СЕРГІЙОВИЧА**

**2022**

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

НУБІП України

Агробіологічний факультет

УДК 631.45(177.64)

ПОГОДЖЕНО

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Декан агробіологічного факультету

Завідувач кафедри ґрунтознавства  
та охорони ґрунтів

ім. проф. М. К. Шикולי

д.с.-г. н., професор \_\_\_\_\_ О.Л.Тонха

д.с.-г. н., проф. \_\_\_\_\_ В.О.Забалуєв

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2022 р.

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2022 р.

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

Оцінка стану ґрунтового вкриття ТОВ «Оріс-Ніва-1» Запорізької області та  
заходи з охорони і відновлення родючості ґрунтів

НУБІП України

Спеціальність

201 «Агроніомія»

Освітня програма «Агрохімія і ґрунтознавство»

НУБІП України

Гарант освітньої програми

Забалуєв В.О.

Керівник магістерської кваліфікаційної  
роботи, к. с.-г. н., доцент

Піковська О. В.

НУБІП України

Виконав

Шербоєв П.С.

Київ – 2022

НУБІП України

Зміст

Вступ.....	8
Розділ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	10
1.1. Бонітування та якісна оцінка ґрунтів .....	10
1.2. Вплив різної агротехніки на показники родючості.....	16
РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	32
2.1. Місце проведення досліджень.....	32
2.2. Методика проведення досліджень.....	33
РОЗДІЛ 3. ЗАХОДИ З РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ҐРУНТІВ.....	35
3.1. Системи обробітку ґрунту .....	35
3.2. Сівозміна.....	44
3.3. Система удобрення.....	46
3.4. Хімічна меліорація .....	46
РОЗДІЛ 4. Якісна оцінка ґрунтів господарства.....	48
4.1. Загальна відомості про господарство.....	48
4.2. Номенклатурний список ґрунтів господарства.....	52
4.3. Будова профілю ґрунтів.....	52
4.4. Бонітет ґрунтів.....	61
РОЗДІЛ 5. Урожайність сільськогосподарських культур і економічна ситуація в господарстві.....	65
Висновки.....	73
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	75

НУБІП України

НУБІП України

## РЕФЕРАТ

**Тема магістерської кваліфікаційної роботи:** «Оцінка стану ґрунтового вкриття ТОВ «Оріс-Ніва-1» Запорізької області та заходи з охорони і відновлення родючості ґрунтів»

**Мета роботи:**

1. Зробити огляд інформаційних джерел з питань показників родючості ґрунтів Запорізької області та заходів з їх раціонального використання.
2. Провести морфолого-генетичне дослідження ґрунтів господарства.
3. Відібрати зразки ґрунту та провести їх лабораторні аналізи на визначення основних показників родючості.
4. Розрахувати бали бонітету і розробити заходи з охорони і відновлення родючості.

Магістерська кваліфікаційна робота – викладена на 78 сторінках машинописного тексту й складається з вступу, п'яти розділів, висновків. Список використаної літератури налічує 60 джерел. Робота містить 12 таблиць і 14 рисунків.

Предметом вивчення є оцінка стану ґрунтового вкриття ТОВ «Оріс-Ніва-1» Запорізької області та заходи з охорони і відновлення родючості ґрунтів.

На магістерській кваліфікаційній роботі було зроблено загальні висновки по господарству.

**Ключові слова:** ҐРУНТ, ҐРУНТОЗНАВСТВО, БОНІТУВАННЯ, ВРОЖАЙНІСТЬ, ЕРОЗІЯ, РОДЮЧІСТЬ, ТЕХНОЛОГІЯ, ОБРОБІТОК.

## Вступ

Грунт є основною частиною сільського господарства, що зумовило

пошуком ефективного його використання в сільському господарстві та підвищення його родючості, враховуючи таку складову, як зональні умови, таким чином для різної зони різні умови використання.

Грунт складна структурна система, що розташоване в верхньому шарі літосфери, в результаті тривалого впливу абіотичних, біотичних, антропогенних факторів. Перше його визначення дав ґрунту проф.

Докучаєв («грунтом треба називати «денні» або зовнішні горизонти гірських порід, природно змінених сумісною дією води, повітря і різного роду організмів, живих і мертвих»). Учений ставив його до самостійних природних тіл. За В.Р. Вільямсом – «грунт – це пухкий поверхневий горизонт суші земної кулі, здатний продукувати врожай рослин».

Визнаючи його співвіднобічними грунтуванням, як показником багатства. Чорнозем – головне багатство, В.В. Докучаєв називав чорнозем «парем ґрунтів... дорожчим за будь-яку нафту, будь-яке кам'яне вугілля, золоті та залізні руди». Це все завдяки глибоку гумусному профілю чорнозему, який

може досягати 2 м, при цьому забезпечуючи найкращі агрофізичні властивості та водно-фізичні, великий запас гумус та головні елементи живлення. Серед цього багатства є проблема деградації та розорення, головними завданнями нинішнього часу рішення цих проблем та

підвищити їх родючості. Деградація, є як від техногенного впливу, тобто антропогенна, так і геологічна, водна, вітрова ерозії.

В наш час антропогенна ерозія і втручання на ґрунту набула великого характеру. А саме воєнні дії які вже вплинули в 2022 році, великою кількістю

снарядів та інших речовин, які потрапляють в ґрунт, через дії артилерії, велика кількість важкої техніки, яка їздить по полях ті інше.

А серед постійних проблем, це техногенне забруднення сільськогосподарських земель, а саме: влаштування звалищ відходів, як людської діяльності так і в результаті розробки корисних копалин родовищ; викиди

промисловості. Найбільшу забрудненість ґрунтів є навколо промислового сектору, в особливості хімічного та металургічного [2].

Серед більшості рішень боротьби, агрономічний сектор змінює технології обробки продукції, для зменшення деградації, також створює

сівозміни, висаджує лісополоси. Всі ці рішення прямо залежать від економічної складової.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

# НУБІП України

## Розділ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1. Бонітування та якісна оцінка ґрунтів

Бонітування ґрунтів – це логічне завершення великомасштабного обстеження ґрунтів, в узагальненні якого дається пізнання виробничої здатності ґрунту, його раціональному і ефективному використанню. В аналізі якого ґрунти порівнюють за оцінкою бонітування, в вигляді балів і виражається по відношенню до найкращого ґрунту, оцінка якого складає 100 балів. спеціальна класифікація ґрунту, за якою продуктивність виміряють за об'єктивних та надійних ознак ґрунту, які найважливіші для сільського господарства і корелюється середньою врожайністю за декілька років. Тобто співставлення природної родючості ґрунтів і врожайності сільськогосподарських культур, дає основну інформацію для того, щоб провести обґрунтовану науково бонітетну оцінку ґрунтів [3].

Для оцінки родючості ґрунту та стану екологічного використання використовують ґрунтові карти та нариси, матеріали агрохімічного та екологічного обстеження.

При створенні оцінки ґрунту, тобто бонітуванні, розподіляють на декілька етапів, перший з них, складається з екологічно-агрохімічного паспорту поля, який показує родючість, ступінь забруднення важкими металами, радіонуклідами, токсичними агрохімікатами та іншим. А при агрохімічному аналізі беруться ступінь засоленості (вміст обмінного натрію від ємності катіонного обміну, глибина залягання такого горизонту); ступінь засоленості (концентрація, склад, глибина залягання); ступінь оглеєння (глейові, сильноглейові та інші); гідролітична кислотність, обмінні ємності частіше зору родючість поділяють:

Природну родючість – результат процесу тривалого ґрунтоутворювання, цей процес визначають фізичними, біологічними і хімічними властивостями ґрунту, які діють в певному регіоні.

Природна родючість має за своєї природою неоднакові ділянки землі. На одних ділянках поживних речовин більше, в доступній формі, на інших ділянках, речовини засвоюються менше чи їх кількість елементів менша. Наука землеробство ставить перед собою завдання зробити цих елементів в достатній кількості для рослин сільського господарства. Тобто добитися переходу речовин з недоступної в доступну для рослин, а при недостатній кількості того елементу

задовольнити їм. Для цього землеробство використовує обробіток ґрунту чи навпаки його часткову обробіток, в деяких випадках і до нульового обробітку; внесення добрив, при якому теж велике завдання правильне його внесення (час, спосіб його внесення і в якій формі); підбір сорту чи гібриду для даної ділянки землі, для кращого використання їм природної родючості того ґрунту; та інші методи [4].

Створену родючість ґрунту називають штучною. Штучна і природна родючість об'єднавши становлять економічну. Здатність землеробства підвищувати економічну родючість та правильно використовувати природну визначає зростання виробничої сили. У результаті створюється нові ступені родючості для даного ґрунту, набуває нових якостей. Водночас різна природна родючість дає змогу обробляти в залежності від цього ґрунту, що дає заощадити кошти та кількість ресурсів на одиницю продукції [5].

На другому етапі оцінка проводиться родючості цієї земельної ділянки, таким чином беруть дані врожайності за декілька років на різних типах ґрунтів. Врожайність поділяють на райони та області для середніх значень.

Ці всі дані корегуються, поправочними коефіцієнтами на солонцюватість, засоленість, гранулометричний склад та інші показники. Поправочних коефіцієнтів повинно бути в обмеженій кількості і диференціюватися залежно від поля, його розміщення (рельєфу).

Головні завдання бонітування:

1) Виявляти придатніші для виробництва сільського господарства ґрунти, вони занесені до спеціального реєстру України, який забороняє виводити їх з сільськогосподарського використання.

2) Провести порівняння ґрунтів та їх групування в державі, області чи районі, також можуть і для окремих землеволодінців.

3) Рациональне використання для різних культур, які використовують цей ґрунт сприятливіше (наприклад зернові, картоплі, соняшнику та інших культур)

4) Використовувати результатів аналізу для ефективнішого використання агрооперацій, меліоративних та агротехнічних.

5) Допомагає виявити де потрібна консервація земель (вилучити з вжитку сільського господарства), де ґрунт став малопродуктивним чи деградованим. Також допомагає визначити втрати при вилучені із вжитку із сільського господарства чи пошкодження (забруднення) ґрунтів.

6) Правильно використання враховуючи якості ґрунту, залежності від рельєфу та негативних чинників, таким чином побудування сучасної системи землеробства.

7) Проведення паювання та оцінки земель, визначається розмір вартості орендної плати. Також визначається загальна вартість земельних пунктів [6].

Тому з'являється тісний зв'язок між ґрунтознавством і агрохімією, землеробством, агроекологією, економікою та іншими, для найкращої оцінки бонітування.

## Грунтове вкриття Запорізької області та кліматичні умови

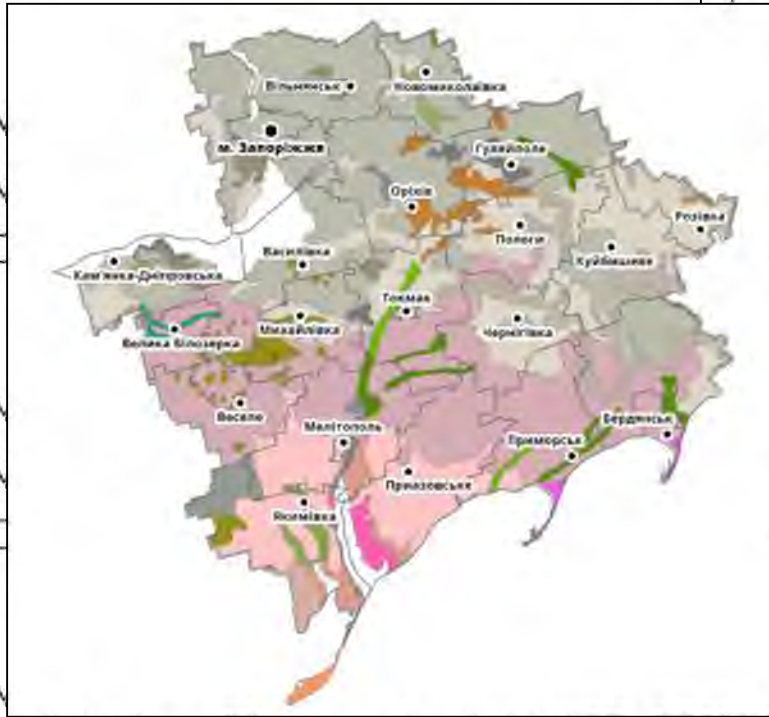


Рис. 1 – Карта ґрунтів Запорізької області

Ґрунти позначені на карті, вибрані в основному для Запорізького району, які переважають в північній частині Запорізької області:

Чорноземи звичайні на лесових породах:

- Чорноземи звичайні маюгумусні глибокі
- Чорноземи звичайні середньогумусні
- Чорноземи звичайні маюгумусні
- Чорноземи звичайні маюгумусні неглибокі

Чорноземи південні на лесових породах:

- Чорноземи південні маюгумусні

Іншими ґрунтами на карті є лучно-чорноземні, каштанові, лучні, солончаки і солонці, осолоділі та дернові ґрунти. Білий колір на карті значиться водоймами.

Запорізька область розташована на південному сході України, займає, більшу частину, лівобережну частину нижньої течії Дніпра. Також область знаходиться на півдні Східноєвропейської рівнини з рівнинним ландшафтом характерний степній зоні. Розміщена область в степній зоні, яка поділяється в Запорізькій області на три підзони: північно-степову, середньостепову, південно-степову.

Основну територію Запорізької області охоплює північно-степова підзона, переважно для цієї підзони характерні чорнозем звичайний, сформований на лесоподібних відкладах. В сучасних умовах нашого часу більшість цих земель розорано.

Ґрунтовий покрив Запорізької області в основній своїй масі представлений чорноземом, темно-каштановими, також в малій кількості каштанові, лучні, глейові, солонці. Для даного району характерна строкатість ґрунтів в значній мірі. Залежно від рельєфу, мезо- та мікрорельєфу, спостерігається значна кількість різновидів: слабесолончоті так до солонців. Які дають проблеми в сільському господарстві, не даючи обробляти ті території та якщо техніка потрапляє в дощову погоду, особливо пізньою зимою, ризики залишити техніку на солончаку чи солонках.

Не від'ємна частина цих ґрунтів та головний фактор для сільської діяльності. Запорізька область зумовлений помірно-континентальним кліматом, з характерним для цієї зони посушливістю, яка була обумовлена на більшості території сухими східними вітрами, які панують там і завдяки цьому навіть з'являються серед літа пилові бурі. Бурі при поганому рельєфі, дають сильну загрозу посівам, також створюючи фактор ризиків зниження врожайності. В середньому, припадає 225 днів. Запорізька область відносять до другої кліматичної зони України. Температури області характерні континентальному, з тепловим режимом високим. Суми температур в середньому, які більше  $+5^{\circ}\text{C}$  становлять 3000  $^{\circ}\text{C}$ , а температури більше  $10^{\circ}\text{C}$  –

1800 °С. Ці температури можуть трохи відрізнятись для зон області, північної та південної. Середня температура найтеплішого місяця, липня, сягає 22-24 °С, а максимальні температури можуть сягати до 41 °С.

Холодніший місяць, січень, має середню температуру – 4-6 °С, та з найнижчими температурами області -30 °С.

Середня кількість опадів, що випали за рік становить 450 мм, а в крайніх районах може навіть сягати 350 мм. При огляді по сезонах опадів, найменше за все випало в зимній період, та частіше випадають в вигляді дощів, ніж снігу.

Пояснюється це все малосніжністю зим. Літом же випадає близько половини від всієї суми, іноді в вигляді сильних злив, що утворює водну деградацію.

Сільське господарство все більше залежить від погодних умов, через екстенсивне використання ґрунту сільськогосподарськими культурами. Через це змінюється родючість, гранулометричний склад, вміст поживних елементів та інше. Основні проблеми родючості в області: висока ступінь розораності, деградація ґрунтів, захоплення більше площ солонцями та солончаками. Так на даний момент в Запорозькій області 40 тис. га потребують консервації, це 1,4% від загальної площі.

Рельєф Запорізької області виражений в двох геоморфологічних частинах: височини Придніпровського та окраїни Приазовського, що відповідають геоструктурно кристалічному масиву і окраїн приморських рівнин України.

Умовно зону поділяють на три сільськогосподарські зони: зону степу (50%), зону посушливого степу (35%), зону сухого степу (15%). Цей рельєф прямо пропорційно впливає на утворення ґрунтів Запорізької області.

Зональна зміна ґрунту відбувається з північного сходу на південний схід, у цьому напрямку вміст рухомого фосфору збільшується, це пов'язано з більшою сумою активних температур та тривалішим теплим періодом, а

відповідно кращими умовами для процесу мінералізації фосфатів, завдяки збільшенню кількості проходження мікробіологічних процесів [8]

## 1.2. Вплив різної агротехніки на показники родючості

Покращення чи погіршення родючості можливо за допомогою технічного, меліоративного, організаційного методу (сівозміна) та інші.

Технічна обробка одна із основних по впливу і має як позивні, так і негативні наслідки, які можуть вплинути на ґрунту не відразу, деградації

збільшуються з більш обробленим ґрунтом. Вплив техніки на ґрунту, є як

прямим впливом на ґрунту так і пасивно, коли навантаження технікою на площині ґрунту нашіляється багато технологій зі зменшення

обробітку, де залишається ґрунту без змін чи з мінімальним обробітком. Так

зберігається рослинні рештки, гранулометричний склад зберігається, це все зміну і інші фактори, що зміну в кінцевому виході родючість та

стабільність, що для сільського господарства є одним із важливих атрибутів. Тенденція технічного розвитку все збільшується, а з ним проблема

ущільнення ґрунту, через колосе техніки. Через технічний розвиток також і

збільшується погужність техніки, яке все важче, що значить, тиск на площину ґрунту збільшується і ущільнення, яке утворилося через це,

призводить до втрат врожаю до 10% [9].

Основною причиною ущільнення є рух колісної техніки. В Україна

тенденції екстенсивного збільшення більше, що призводить до того що техніки все менше на більшу площу. Що призводить до випередження

сільського господарських робіт, для того щоб вчасно всі роботи в полі, техніку на весні раніше дають обробити поля, коли на сам перед ґрунту ще

вологий, а не достатньо сухий, «стиглий», щоб витримувати важку техніку.

Коли ущільнення ґрунту зростає від оптимальних цифр, починається зниження врожайності. Ущільнення у сухі роки може призводити до затримки росту рослин, тобто збільшує свій негативний ефект. І тому без своєчасного дощу і внесених добрив врожайність може впасти.

Експерти радять вживати такі заходи:

1) Виділити смуги для руху техніки, що зменшує кількість площі натиску. Зарубіжні дослідження показують, що саме 60-80% ущільнення ґрунту відбувається при першому проході техніки, наступні польові роботи дають набагато менший ступінь ущільнення.

2) Обмеження руху техніки на краях поля, зерновозів, тракторів та іншу техніку.

3) При можливості не заходити технікою на вологий ґрунт, а дати час на більш його стиглу ступінь для цього.

4) Мінімізація обробітку ґрунту

5) Використання шин з відповідним розміром, регулювання тиску, для зменшення навантаження на одну із осей.

Підходячи до такого питання, як мінімізації то вчені, дослідники та експерти доходять до змін технологічних карт, доходять до таких технологій як no-till та strip-till, які можуть змінювати багато факторів в ґрунті, даючи більшу врожайність. Але не завжди такі технології дають мріяну врожайність, з економічної точки та ґрунтознавства зору на такі технології треба декілька років та не треба забувати про умови та територіальність цієї технології [10].

### **Вплив технології No-till на ґрунт. Переваги та недоліки технології**

No-till- система землеробства при якому обробіток обмежується, і як виняток є посів сільськогосподарських культур. Завдання нульового обробітку створити ідеальну структуру ґрунту та ідеальний водно-

повітряний баланс, збільшити інтенсивність мікробіологічних процесів, результати чого покращується живлення культур; зменшення ерозійні процесів та подолати дефляцію, що призводить к збереженню ґрунту, та інше.

Господарство на відділені, де я проводив досліди, використовує цю технологію.

Нижче приведені знімки, які використовувалися в закордоні досліді, в якому доводилася ефективність по-till. В досліджені також показує показники родючості і економічні, які потрібно дивитися разом, так як все впливає один на одного. Зміни переходу технології тягне за собою зміну

соціальні аспекти, при переході зменшується ефективність розкидання

«румом» азотне добриво (селітру), алже при такому способі культура засвоює меншу частину добрив, якщо не внесення при мерзлоталому ґрунті.

Більш ефективності дасть технологія внесення «култан», за якої КАС-32

вноситься точково під шар решток, що знижує кількість добрив втрачені

через повітря, а другий фактор – це участь добрив в мінералізації мульчі.

Зменшення витрат на таку технологію, дозволить покращити техніку для систем преважних технології по-till:

1) Підвищення продуктивності праці в 3-5 разів, через зменшення кількості операцій на даних полях. Що призводить до зменшення напруженості кількості техніки на площу.

2) Можливість сівби в найкращі агротехнічні строки, з більшою різницею температур, через рослині решти на поверхні температура більш стала та більша. Що дає зменшенню ризиків ефекту заморозків на рослину на початку її вегетації.

3) Скорочення витрат на оплату праці в 1,6 разів, придобання техніки, амортизацію, паливе – від 1,5 до 2 разів. З урахування на добрива, гербіциди, інсектициди, робочу силу економія становить за даними зарубіжних країн в 12%.

На вітчизняному ринку ціна може різнитися, через підвищення цін на добрива, та меншу ніж на зарубіжжі ціною на робочу силу та інших складових.

4) Захист ґрунтів від ерозії, через накопичення рослинних решток, вони не дають активно стікати воді, вітрової ерозії, в Запорозькій області є такі проблеми, завдяки такій технології дає змогу уникнути ерозії та припинити деградацію.

5) Зменшення ущільнення ґрунту через колеса техніки, що додає ефективності к відновленню гранулометричному складу

6) Можливість значного підвищення вмісту в ґрунті гумусу та органічної складової.

7) В умовах достатнього зволоження підвищення коефіцієнтів використання елементів живлення рослиною з мінеральних добрив, у першу чергу такого елемента, як фосфор, особливо за помірних доз внесення, завдяки локалізації добрив і найбільш активну кореневу систему в верхньому шарі ґрунту.

8) Збереження ґрунтової вологи від втрат через фізичне випаровування, частину вологи беруть рослинні рештки, також додаючи шар для випаровування, зменшуючи ністу площу ґрунту та силу випаровування.

9) Збагачення ґрунтом мікро- і мезофауни, відіграючи значну роль в формуванні родючості ґрунту, на прикладі дощового черв'яка, які при сталому ґрунті, не порушеного, накопичуються та додає ефект великій частці рослинних рештків.

10) Можливі за певних умов підвищити урожайність польових культур та можливо знизити собівартості продукції рослинництва, через клас продукції.

11) В деяких умовах, з водною та іншими ерозіями, можливе вирівнювання поверхні полів.

Недоліки технології no-till:

НУБІП України

1) Рослинні рештки на поверхні ґрунту, які накопичуються через цю технологію, особливо рештки кукурудзи та соняшнику, знижують температуру ґрунту на весні на  $2 - 4^{\circ}\text{C}$ . Виникає потреба посиленні фосфорному живленні рослин, через що можливе зміна строку посіву ярих культур.

Можливість перезволоження орного шару на ґрунтах, що слабо дреноються або в загальні не дреноються, яке супроводжується різким зниженням їхньої біологічної активності. Тому може і погіршити дренажну систему на осушувальних землях.

3) Через перехід на «нульовий» обробіток зростає негативний прояв мікропонижень, особливо на озимих культурах у роки формування льодової кірки.

4) Можливість зниження польової схожості насіння внаслідок насичення посівного шару післяжнивними рештками, що супроводжується необхідністю підвищення норми висіву на 10-25%.

5) Контроль забур'яненості посівів більший, що є складнішим і дорожчим, ніж за загального обробітку на 15-90% залежно від культури і типу сівозміни.

6) За системи мінімального і нульового обробітку ґрунту погіршується дія ґрунтових гербіцидів через утримання частини препарату на післяжнивних рештках, також посилену детоксикацію діючих речовин у біологічно активному поверхневому шарі. Причиною послаблення токсичності ґрунтових гербіцидів також може бути через підкидання.

Через інтенсивний захист посіву від бур'янів посилюється, що призводить до ризику появи резистентних рослин, бур'янової флори, які сприймають не таку дію гербіциду.

8) Боротьба з мишовидними гризунами становить складніша, через ідеальну середу для життя на таких полях. Також через рослинні рештки

можливість вчасно помітити проблему зменшується та боротьба з ними ускладнюється, що призводить до зменшення врожайності.

9) Поверхня ґрунту не вирівняна, через зменшення обробітку до мінімуму чи до відмови, зробило неможливість вирівнювати поверхню. Що призводить до проблем збирання, де комбайн зі своєю вагою та ще з бункером їздить по нерівності, призводить до зменшення швидкості, а також до нерівномірності збирання врожаю по висоті стерні, що призводить до ускладнення наступного посіву, особливо при великій вологості.

10) Оптимальність фізико-хімічних параметрів родючості ґрунту ускладнюється та його корекцію, де вапнування має здійснюватися меншими дозами й удвічі частіше, що дає додаткові труднощі виєсення.

11) При значному виснаженні ґрунту, а саме середніх і важких гранулометричного складу ґрунтів при яких, залишення без обробітку у перші роки запровадження нульового обробітку є явище сезонної цементації зі підвищенням щільності будови ґрунту та зниженням продуктивності агрофітоценозів. Відновлення оптимальних параметрів щільності ґрунту відбувається поступово протягом 3-4 років.

12) Висока ціна техніки для обробітку, сівалок безпосередньої сівби, заміна наявної чи купівля нової техніки є головною фінансовою проблемою в технології як мінімального обробітку, так і нульового обробітку.

13) Запровадження технологій потребує вищої кваліфікації, як організаційних посад так і технічного персоналу.

14) Різка зміна технологій вирощування польових культур на значних площах може дати великі фінансові проблеми на перші роки технології.

15)

16) Посіви за no-till технологій мають проблеми збільшення проценту пожежної небезпеки, особливо поля в наш час, з воєнними діями, де поля мають близьку дистанцію до арт-обстрілів, де ворог навмисно може підпалювати поля, спеціальними снарядами.

Структура, функції та динаміка сучасних екосистем зазнають значного впливу людської діяльності, тому пізнання механізмів, які відповідають за зміни навколишнього середовища потребують інтеграції як природних та антропогенно індукованих механізмів [11].

Зміни у структурі покриву земної поверхні, які виникають внаслідок сільськогосподарського освоєння, є найважливішим та поширеним напрямком трансформації, які виникають внаслідок активності людини [12]. Сільськогосподарські поля відносяться до категорії природно-антропогенних утворень, які не володіють властивістю тривалого самопідтримання, або квазіприродних систем [13].

Сучасний стан господарювання не повністю відповідає вимогам раціонального природокористування, що призводить до деградації 20 % земель. В Україні водній та вітровій ерозіям піддаються понад 14,9 млн. гектарів сільськогосподарських угідь, або 32 % від загальної площі цих земель [14].

Сьогодні не секрет, що кожне підприємства, в тому числі і сільськогосподарське намагається зекономити кошти на всьому – починаючи від заробітної плати працюючих, закінчуючи зменшення витрат на обробку землі. Обробка землі сьогодні досить ресурсномісткий процес, адже він потребує не тільки затрати праці, а й затрат енергії, палива, яке з кожним роком робиться все дорожчим і дорожчим. У кращому випадку, аграрії вдаються просто до зменшення витрат, або скорочення їх рівня до нуля на удобрення земель та їх орання. Звичайно, така ситуація погано відображається на урожайності, однак досить благотворно впливає на сам рельєф, оскільки ґрунти не підлягають ерозії

[15].

Грунтознавці України останні два десятиліття постійно наголошують на необхідності повторного великомасштабного картографування ґрунтового покриву країни. Це пов'язано з тим, що існуючі на даний час ґрунтові карти склалися ще в шістдесяті роки і не відображають сучасний стан ґрунтового покриву [16]. Реальна інформація про фактичний сучасний стан земель сільськогосподарського призначення у державі відсутня (особливо якщо взяти до уваги інтенсивність деградаційних процесів, які продовжують негативно впливати на стан ґрунтів). Це ускладнює будь-які стратегічні підходи до сільськогосподарського (і не тільки) виробництва [17]. Можливим шляхом розв'язання цієї проблеми є залучення методів геоінформаційного картографування земельних ресурсів з використанням даних дистанційного зондування Землі та створення комплексних атласів [18].

Система обробітку ґрунту – один із суттєвих агротехнічних заходів боротьби з багатьма шкідливими організмами. Обробітком ґрунту можна домогтися як безпосередньої загибелі ґрунтових шкідників, так і різкого зниження їх розмноження, виживання, зменшення чисельності та завданої ними шкоди. Технології виробництва рослинницької продукції без економного вирощування є, зазвичай, багатовитратними. А це – одна з причин високої собівартості продукції, її низької конкурентоспроможності на зовнішньому ринку, а також стримуючий фактор ефективного розвитку сільськогосподарського виробництва. Тому розробка і впровадження ресурсозберігаючих технологій є одним із напрямків ефективного господарювання та збереження довкілля [19].

У загальних витратах матеріально-технічних ресурсів, що використовуються в рослинницькій галузі, значна частка припадає на долю паливо-мастильних матеріалів, тому скорочення їх витрат набуває зараз першочергового значення. У технологіях вирощування сільськогосподарських культур найбільші резерви енергозбереження мають способи обробітку ґрунту із запровадженням безпліщезового і мінімального обробітку шляхом використання

грунтообробних знарядь новітніх конструкцій та вдосконалення вже відомих до цього землеробам [20]. Розміри сільськогосподарських полів є маркером способів сільськогосподарського виробництва. Малі земельні власники найчастіше обробляють незначні за розмірами поля, тоді як великі агрохолдинги обробляють поля значні за розмірами [21]. Просторові особливості об'єктів важливі для класифікації типів покриття земної поверхні, тому що різні класи з подібними спектральними особливостями можуть мати різні просторові властивості. Наприклад, сільськогосподарські поля мають регулярну форму, тоді як подібні до них природні лугові угруповання мають складну форму їх меж [22].

Експансія сільськогосподарських угідь найчастіше пов'язана зі створенням малих за розмірами полів у маргінальних землях. Найбільші за середнім розміром поля характерні для північної Америки (121 га), дещо менші ці показники для Латинської Америки (67 га) та Західної Європи (27 га). Найменші поля зустрічаються в Азії та Африці (1,6 га) [23].

Рациональна система обробітку ґрунту завжди була і буде основною ланкою технології вирощування будь-якої сільськогосподарської культури, тому ще з часів розвитку римської імперії (Катон – II ст. до н.е., Колумелла – I ст. н.е.) цьому агротехнічному заходу приділялась велика увага. Механічний обробіток

ґрунту – це дія на нього робочими органами ґрунтообробувальних машин і знарядь на відповідну глибину з метою оптимізації ґрунтових умов життя рослин, підвищення родючості ґрунту та захисту його від водної і вітрової ерозії.

Обробітком досягається оптимальна будова ґрунту завдяки його кришінню на ґрунтові агрегати певного розміру та особливостям їх взаємного розміщення з урахуванням гранулометричного складу.

Під впливом раціональної системи обробітку цілеспрямовано змінюється співвідношення об'ємів твердої, рідкої й газоподібної фаз у ґрунті. Внаслідок цього змінюються фізико-хімічні властивості ґрунту, а разом з цим водно-повітряний, тепловий і поживний режими, біологічні процеси, знищуються

бур'яни, створюються належні умови для більш повної реалізації генетичного потенціалу вирощуваних сортів та гібридів культурних рослин.

Зменшення активного впливу на поверхню ґрунту послаблює кругообіг поживних елементів, що з одного боку сприяє збереженню родючості, з іншого – зниженню продуктивності ріллі через відому «скупість гумусу». Посилання на необхідність ресурсозбереження та підвищення економічної ефективності в даному випадку не завжди виправдані через високу суб'єктивність даної оцінки. Зниження ж урожайності культур після скасування інтенсивного обробітку часто є головним стримуючим фактором впровадження мінімальних технологій [24].

Ландшафтні метрики широко застосовуються для кількісного відображення типів застосування земного покриву та особливостей просторового розподілу типів ландшафтно-екологічного покриву, а також для співставлення їх з географічними та екологічними процесами. Застосування концепції ландшафтно-екологічної динаміки й даних дистанційного зондування Землі дозволяє оцінити просторово-часову динаміку рослинного покриву агроценозів [25]. Обґрунтовано доцільність застосування для оцінки ландшафтного різноманіття територій ландшафтних метрик, до яких належать: індекс най-більшого фрагмента, індекс щільності меж, індекс розподілу ядер, індекс різноманіття Шеннона, індекс рівномірності Сімпсона, індекс контакту, індекс округлості, індекс щільності фрагментів, індекс близькості та індекс зчеплення. Ці індекси мають високу кореляцію з показником рівня розораності, часткою природних угідь та щільністю лісосмуг. Ландшафтні метрики на рівні окремих типів покриву включають також індекси форми. Аналіз ландшафтних метрик допомагає зрозуміти властивості класів ландшафтного покриву [26].

Було встановлене, що зв'язність ландшафтів є одним з найголовніших факторів, який обмежує дисперсію серед популяцій. Аналіз ландшафтних метрик дозволив показати, що гетерогенність місцеперебувань була вищою серед посівів сільськогосподарських культур ніж у моновидових плантаціях хвойних

рослин. У ряді досліджень показано, що гетерогенність середовища є важливим фактором, який сприяє біологічному різноманіттю [27].

Інтенсифікація сільськогосподарського виробництва призводить до зростаючого зменшення кількості та розмірів границь полів. Показана ефективність застосування індексів ландшафтного різноманіття як інструменту для аналізу динаміки землекористування, виявлення зон зменшення ландшафтного різноманіття, а також кількісного оцінювання прогнозованих або змодельованих змін у структурі землекористування, та їх вплив на різноманіття

агроландшафтів. Границі полів регулярно зазнають впливу пестицидів та мінеральних добрив з навколишніх полів. Агрегація сільськогосподарських полів та придушення площ, які не культивуються, призводить до трансформації складних ландшафтів з відносно високою часткою напівприродних оселищ у прості за своєю структурою ландшафти з домінуванням орних полів. Показано,

що інтенсифікація сільськогосподарського виробництва призводить до значного зменшення різноманіття угруповань рослин у межах границь полів. Роль границь полів у підтриманні біологічного різноманіття дуже значна, так як границі виступають у ролі рефугіумів високого рівня ботанічного різноманіття та підтримують різноманітну фауну. Обмежена ширина границь полів робить їх більш чутливими до зовнішніх впливів, відповідно, ширина границь полів розглядається як важливий детермінант різноманіття угруповань рослин [28].

Підвищення складності форми сільськогосподарських угідь збільшує зону негативного впливу на суміжні природні території. З іншого боку, для сільськогосподарських угідь збільшення межі з природними угіддями може позитивно впливати на продуктивність сільськогосподарських культур, рівень біологічного контролю шкідників, регуляцію водного режиму та захист від ерозійної деградації ґрунтів [29].

**Вплив технології Mini-till на ґрунт. Переваги та недоліки технології.**

Мінімальний обробіток ґрунту – це безплучна система обробітку ґрунту, при якому тільки мінімальний обробіток, не змішуючи при цьому поверхневого шару та нижнього шарів. При використанні цього обробітку потрібно враховувати такі складові, як вміст гумусу, щільність, рухомі речовини поживних форм [30].

Технологія передбачає:

- а) Подрібнення рослинних рештків комбайном при збиранні;
- б) Лушення стерні попередника до 8 см;
- в) Дісковими боронами в осінній період на максимальну глибину до 18 см;
- г) Один раз в три роки глибоке розпушування ґрунту на глибину 35-40 см.

Поживні решки залишають частково, близько 30%, про переваги та недоліки цього будуть наведені нижче.

Переваги мінімального обробітку:

- 1) Через менше втручання в структуру ґрунту збільшується кількість ґрунтової вологи та зменшується її втрата.
- 2) Переваги перед силою водної та вітрової ерозії, завдяки залишеним рослинним решткам.
- 3) В деяких обставинах збільшення врожайності, залежності від умов, як територіальних (постійних), так і від погодних умов (які можуть мати не постійний вплив).
- 4) Зберігання ресурсів, яка вкладається в поле.
- 5) Покращення та збереження елементів родючості.
- 6) Зменшення кількості основних агрооперацій, що дає як фінансову, так і землегосподарську користь.
- 7) Поповнення поживних речовин, через підвищену мінералізацію та гуміфікацію.

- 8) Інтенсивність засобів захисту рослин збільшується.  
Недоліки мінімального обробітку.

- 1) Заемічення посівів в суттєвій кількості.
- 2) Ущільнення та підкислення ґрунту.
- 3) Фізичні властивості ґрунту та фітосанітарний стан посіву погіршується.
- 4) Модернізація технічного парку, придбання нового чи наймання техніки.

Як гіпотеза висунуто припущення, що це явище можна пояснити тим, що малі за розмірами поля мають більший доступ до оселищ на границях полів. Біорізноманіття агроценозів більшою мірою залежить від присутності напівприродних оселищ на границях полів ніж від більш великих природних площ, таких як ділянки лісу.

Важливість границь полів для біорізноманіття агроценозів показана для різних таксономічних груп, включаючи птахів, безхребетних та рослин [34]. Фізичні властивості і режими ґрунтів – одна з неодмінних умов прояву ґрунтової родючості, отримання високих і сталих урожаїв сільськогосподарських культур. Значення фізичних властивостей ґрунту для його родючості ніколи не підлягало сумніву.

На сьогодні, за умов затяжної економічної і екологічної кризи, їх значення ще більше зростає. Одна з причин цього – все більший прояв фактів погіршення фізичних властивостей ґрунту в результаті різкого зменшення внесення органічних, мінеральних і бактеріальних добрив, меліорантів, спрощення технологій, порушення строків і якості виконання агрозаходів та науково обґрунтованих сівозмін, застосування важкої сільськогосподарської техніки тощо [34].

Друга причина – підтримання фізичних властивостей у сприятливому інтервалі значень є необхідною умовою отримання запланованої

віддачі від добрив, меліорантів і води, вартість яких на сьогодні дуже висока [35].

Обидві названі причини обумовлюють необхідність постійного підтримання оптимального для рослин фізичного стану ґрунту. Особливо це актуально для чорноземів, де найбільш високий рівень інтенсифікації землеробства [36].

Початок фундаментальним дослідженням структурного стану ґрунту було покладено в кінці XIX ст. німецьким агрофізиком Е. Вольні (1846–1901). Він розглядав будову ґрунту, головним чином, як співвідношення в ньому агрегатів різної величини. Родючість ґрунтів, особливо важких за гранулометричним складом, великою мірою залежить від структури, яка визначає їх повітряний, водний, поживний та інші режими [37].

Якщо врахувати, що структурні ґрунти не запливають, довше зберігають надану механічним обробіткою будову, не переувлажняються, вимагають менше тягових зусиль під час обробітки, більш стійкі до водної і вітрової ерозії, то стане зрозуміло, що хоча структура і родючість і не тотожні, але між ними існує тісна залежність, тому землероб повинен її зберігати і покращувати [38].

Кращим розміром частинок здебільшого вважають 0,25–3 мм для чорноземних і каштанових та 0,5–5,0 мм – для дерново-підзолистих суглинкових ґрунтів. У районах достатнього зволоження структурні частинки в межах оптимальних розмірів (0,25–10 мм) повинні бути крупнішими, ніж у посушливих. Так, у посушливих і сухих степах із чорноземними і каштановими ґрунтами оптимальна будова забезпечується вмістом частинок розміром 0,25–2 мм. Більші розміри вони повинні мати і в районах поширення вітрової ерозії [39].

За сучасними поглядами, агрономічно цінні властивості ґрунту зумовнюються не тільки наявністю в ньому частинок діаметром 0,25–10 мм, тобто його макроструктурою (частинки діаметром понад 10 мм – це мега-, або брилиста структура), а й дрібніших (менше 0,25 мм), або його мікроструктурою. За розміром частинок мікроструктуру поділяють на грубу (частинки діаметром 0,25–0,01 мм) і тонку (частинки діаметром менше 0,01 мм).

Загальна пористість мікроструктурних ґрунтів, за підрахунками І.Б. Ревута, становить близько 45 % від об'єму ґрунту, а щільність будови – 1,45–1,55 г/см<sup>3</sup> [40, 41].

Відомо, що мікроструктурний склад властивий сіроземним ґрунтам, на яких вирощують високі врожаї бавовнику та інших культур, а також підзолистим, на яких одержують високі врожаї картоплі, льону тощо. Істотним недоліком мікроструктурних ґрунтів є їх здатність до ущільнення, внаслідок чого вони потребують більших затрат енергії на обробіток. Крім того, такі ґрунти більшою мірою зазнають вітрової та водної ерозії. Важливою властивістю структурного стану ґрунту є його водотривкість, тобто здатність протистояти розмивній (руйнівній) силі води. Водотривка структура під дією води або не руйнується, або лише частково розпадається на мікроагрегати, як, наприклад, структура цілних чорноземів.

Неводотривка структура під дією води розпадається на складові її частинки. За підсихання безструктурного ґрунту на поверхні риллі

Урожайність зернихолів Водотривка структура є агрономічно цінною. Якщо водотривкі структурні окремоті складені щільно, а отже, мають високу (>45 %) пористість, то вони легко сприймають воду, а в їх пори вільно про-

никають кореневі волоски і мікроорганізми. Така структура є найбільш цінною. Якщо структурні окремоті мають щільне складення, то пористість їх

дуже низька (30–40%), а пори тонкі, в які ледве проникає вода і не проникають кореневі волоски та мікроорганізми. Водотривкість такої структури визначається тим, що вода проникає всередину агрегатів слабо і вони довго не звожуються. Подібна структура спостерігається в ілювіальних горизонтах дерново–підзолистих ґрунтів, у солонцях і деяких інших ґрунтах. В агрономічному відношенні така структура не є цінною. Найбільш суперечливий вплив відвальних і безвідвальних основних обробок ґрунту на вміст в ньому вологи. Поверхневі, безвідвальні обробки, особливо за умови залишенні стерні на полі, сприяють накопиченню снігу, зменшенню глибини промерзання ґрунту, уповільненню стоку талих вод і, кінцець кінцем, збільшенню запасів ґрунтової вологи. При проведенні обробок без обороту пласта на поверхні поля залишаються поживні залишки, які в деякій мірі можна порівняти з природним рослинним покривом, що істотно впливають на характер танення снігу і вбирання талих вод в ґрунт. В.В. Докучаєв, спостерігаючи за засвоєнням вологи в степу, у своїй роботі «Наші степи раніше і тепер», писав: «Ранньої весни, коли сніг тільки сходив, на невинному степу не видно великих потоків, тоді як на староорних полях вони біжать по усіх напрямках, шумлять; піняться і розмивають землю...» [43. 44].

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

## РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

# НУБІП України

### 2.1. Місце проведення досліджень

ТОВ «Оріс-Ніва-1» знаходиться за адресою: 70433, Запорізька область, Запорізький район, село Новоолександрівка

Земельний банк відділення «Новоолександрівка» складає 2317 га і всі ці площі знаходять під орними землями.

На господарстві «Александр-Агро 2» є землі під баштаними і садовими культурами, які мають площу 4 гектара саду та 3 га баштаних культур, це з 17 876 га. Ці сади та баштані культури використовують на власне забезпечення і на продаж не йде.

На відділені «Новоолександрівка», ТОВ «Оріс-Ніва-1», значну площу займають олійні культури (67,5%), наведено в таблиці 2.1. Такі великі проценти олійних культур пов'язані з економічною складовою господарства, а саме те що було відведено під пар було засіяно соняшником на відповідь ситуації економічних проблем 2022 року.

Таблиця 2.1  
Структура площ на 2021/2022 рік ТОВ «Оріс-Ніва-1»

№ п/п	Культура	Площа		Урожайність,
		га	%	ц/га
1	Пшениця озима	645	27,8	48,6
2	Ріпак озимий	850	36,6	34,2
3	Соняшник	714	30,9	26
4	Горох ярий	108	4,7	16,5
Всього		2317		

Таблиця 2.2

Структура площ на 2020/2021 рік ТОВ «Оріс-Ніва-1»

№ п/п	Культура	Площа		Урожайність,
		га	%	ц/га
1	Пар	579	25	-
2	Пшениця озима	561	24,3	52,2
3	Ріпак озимий	516	22,2	36
4	Соняшник	429	18,5	18
5	Ячмінь озимий	103	4,4	62
6	Кукурудза	90	3,9	92,6
7	Горох озимий	39	1,7	21,4
Всього		2317		

А таблиця 2.2 показує структуру, яка було перед складною ситуацією, тут також можна помітити гарну врожайність зернових, а ось порівняно з врожайністю 2022 року олійні культури навпаки дали гірші показники. Культури гороху та кукурудзи були експериментом, так як кукурудза зазвичай давала гірші показники врожайності, а горох не підходить до зони висіву, так як посуха дає значний вплив на врожайність гороху.

Загалом технології років не мають великої відмінності, загалом це зміна деяких препаратів захисту рослин, і головним чинником зміни врожайності є умови Запорізької області (Степу), де головна проблема волога і посуха.

## 2.2. Методика проведення досліджень

ТОВ «Оріс-Ніва-1» охоплює північно-степову зону Степу, яка розташована на південному сході України (це описано в 1 розділі). На

відділені зустрічаються солончаки і солонці, та строкатість ґрунту на відділені «Новоолександрівка» ТОВ «Оріс-Ніва-1» має низькі показники.

Тому проведення бонітування ґрунтів ТОВ «Оріс-Ніва-1» були більш менш рівномірними і було закладено 2 розрізи та відібрано було зразки для проведення лабораторних аналізів. Зразки пройшли аналізи на вміст гумусу, щільність складення ґрунту, суму обмінних основ, вміст рухомих фосфатів та обмінного калію, гідролітичну кислотність та інші.

Якісну оцінку ТОВ «Оріс-Ніва-1» проводили агроекологічним методом за методикою А.І. Сірого [Таблиця 3.7].

Для кожного показника, з головних показників, обчислювався бал бонітелу, відношенням фактичного до стандартного. Обраний еталон, що оцінюється в 100 балів, мав такі показники:

- 1) запаси гумусу у шарі 0-100 см – 500 т/га;
- 2) максимально-можливі запаси продуктивної вологи у шарі 0-100 см – 200 мм;
- 3) вміст рухомих фосфатів Кірсанова – 260 мг/кг;
- 4) вміст обмінного калію за методом Кірсанова – 170 мг/кг, за методом Мачигіна – 40 мг на 100 г ґрунту.

Для коректного значення коректувалися множення балу на поправочні коефіцієнти такі як: клімат, солонцюватість, засолення та інші коефіцієнти. Всі ці коефіцієнти мають негативні показники.

## РОЗДІЛ 3. ЗАХОДИ З РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ГРУНТІВ

# НУБІП УКРАЇНИ

Раціональне використання ґрунтів – це багато аспектне поняття, базується на дотриманні принципів екології, економіки і соціальних заходів, за допомогою яких підвищується стабільність та зменшення розораності. Для початкового вирішення соціальної, економічної та природоохоронної складової 1 липня 2021 році набув чинності закон про ринок землі.

# НУБІП УКРАЇНИ

Якщо розглядати раціональне використання, як збереження показників родючості, то мають бути вживані ряд рекомендованих заходів:

# НУБІП УКРАЇНИ

- 1) сівозміна;
- 2) система обробітку ґрунту, типи, переваги та недоліки написано в 2 розділі;
- 3) система хімічної меліорації, в залежності від ґрунтів та економічної доцільності;
- 4) система удобрення, як основні (NPK), так і мікродобрива, біостимулятори та інше;
- 5) зрошення чи осушення;
- 6) протиерозійні заходи;
- 7) культуро-технічні заходи;
- 8) впровадження нових сортів і гібридів.

# НУБІП УКРАЇНИ

# НУБІП УКРАЇНИ

# НУБІП УКРАЇНИ

### 3.1. Системи обробітку ґрунту

Господарство має ділянку з поганим рельєфом та через минулі роки експлуатації ґрунт зазнав деградації, вся проблема була в технологічній обробці, яка проводилася класично, врожайність таких полів була не

# НУБІП УКРАЇНИ

рівномірною по рокам. Було прийнято рішення по створенню на цих землях мінімізації чи нульового обробітку, на 2022 рік, технологія на цих полях вже проводилася 7 років і технології дають стабільніші показники, також ерозія знизилася до мінімальних показників, що допомогло припинити деградацію.

Поле з найгіршим ландшафтом було визначено під нульовий обробіток. Назва цього поля «Запоріжжя 5» з площею землі 58 га, маючи велику кількість схилів та більший нахил серед групи тих полів. А під обмежений обробіток було виділено площу 150 га, через менший кут та меншу деградацію.

Зміни, які сталися на полі «Запоріжжя 5» за 7 років дуже помітні, так слідів ерозій немає, завдяки кількості рослинних рештків, які змішалися з ґрунтом. Водна ерозія, яка була основою проблемою більше не давала навіть мінімальних показників, вітрова ерозія є але в дуже малій дії на поле.

Це все дає залишені рослинні рештки, без їх зароблення в ґрунт, з стабільним складом ґрунту, який не зазнав змін, і тому волога, яка випала на цю ділянку мала інший ефект порівняно з традиційною технологією. Волога, що випадала, накопичувалась в ґрунті та була поглинута рослинними рештками, також через кращий гранулометричний склад волога накопичувалась в верхніх шарах, а при посушливих умовах ці ж рослинні

рештки не давали випаровуватися цій волозі, і верхній шар до 5 см посушливий, а далі вологий ґрунт, дивлячись які мови склалися, але збережена волога має великий потенціал в зоні Степу, що робить на тій ділянці нульовий обробіток дуже гарним рішенням. А завдяки техніці,

оприскувачу Case Patriot та техніки для посіву Horsh, дає більшу ефективність цього поля.



**Рис. 3 - Фото поля «Запоріжжя 5», зробленого 8 лютого, з двома проблемами нульового обробітку, слимак та нора мишоподібного гризуна**

Стан поля на полі мишоподібних гризунів був мінімальним для прийняття рішень з їх боротьбою, а кількість слимаків була значно мінімальною, через клімат слимаків на тій ділянці не було більше мінімальних показників.

Технологія цього поля на 2021/2022 рік:

Після ріпаку перед посівом було внесено гербіцид від дводольних та однодольних, діючою речовиною гліфосатом. На цьому полі здійснюється обробіток тільки посів, сівалкою North Point, з мінімальною глибиною колтерів, для посіву гої чи іншої культури, та з збільшенням посівного матеріалу, так на полі було посіяно норму 240 кг/га чи 5 млн. шт./га пшениці озимої. Сівалка сіє в основному в поперек до нахилу рельєфу ґрунту, для

зменшення ерозійних процесів. Була внесена аміачна селітра в нормі 200 кг/га, по мерзлоталому ґрунті.

На весні було зроблено 2 рази обприскування від шкідників та



бур'янів (однодольних), а під фазу цвітіння колосу була внесена хімія по захисту від хвороб колосу, а саме Абакус з фунгіцидом Коннект. Після збору врожаю, перед посівом ріпаку, цього року був внесений Раундап з додаванням цитрику, через кислотність води. Якщо б ціни були б стабільними можливо би розрахувати таку врожайність та ефективність технології.

#### **Вплив технології Strip-till на ґрунт. Переваги та недоліки технології.**

Strip-till – система землеробства при якому обробіток обмежується тільки смуговим обробітком ґрунту, також її називають «щадна технологія». В основі технології оброблення поля лише смугами у рядках майбутніх посівів, при цьому іншу частину залишають недоторканою. Це є поєднання в собі технологій обробітку нульового і традиційного.

**Рис. 4 - Фото посіву соняшника, висіяні за допомогою технології strip-till**

В залежності від типу ґрунту є декілька методів використання стріп-тілу:

А) Комбінований метод – розпушування та проведення посіву в рядках відбувається за одну агрооперацію. Метод кращий для використання на легких та середніх за гранулометричним складом ґрунтів, з великою часткою піску та з обмеженою кількістю вологи в ґрунті.

В) Поступовий метод – після збирання врожаю попередника, робиться обробіток, а при посіві, навесні чи в осінній період, окремо. Такий метод кращий для ґрунтів з більш важкими ґрунтами, великим вмістом глини і гумусу, а де смуга для вирощування (обробітку) непоганими умовами забезпечення вологою рослин.

Поділ на два метода був обґрунтований тим, що волога є обмежувальним фактором і завдяки цьому менша кількість вологи втрачається при обробітку. Для того щоб навіть при розпушеному ґрунті рослина в умовах посушливості мала доступ к достатній кількості вологи для проростання і розвитку в наступних фазах рослини, більш якісному розвитку кореневої системи на її перших етапах розвитку.

Основні принципи стріп-тіл:

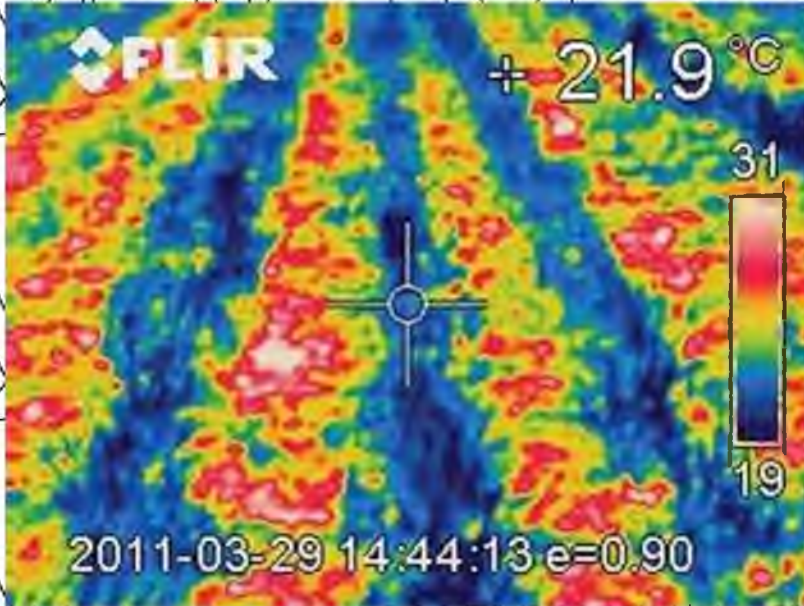
а) глибоке розпушування, для усунення ущільнення ґрунту вище оптимальних показників;

б) створення та формування оптимального місця для вирощування;

в) післязливні рештки закладені в майбутні рядки «недоторканих»;

г) внесення добрив прямо в рядок, тому треба більш точніше обладнання для внесення добрив;

д) створення оптимального водного режиму, як забезпеченню



грунтовими водами, так і догримання/каплярності ґрунту, де порушення ґрунту не відбувається. Також можливий та більш якісний крапельний полив при такій технології;

е) економічна складова такої технології сконцентрована на оброблювальній частині;

ж) через часткове використання потрібно менша потужності техніка та менше її використання.

з) Системи точного землеробства, описана нижче.

Системи точного землеробства є одним з важливіших факторів таких технологій, при якому точність повинна максимально досягати 2,5 см. Лише при системі точного землеробства можливе дійсно обробляти попередні рядки. Особливо на полях зі схилами з широкозахватною технікою, точність залежить від GPS-трекінгу. При комбінованому методі точність менше грає роль, через одночасність операцій але важливість такої системи безперечна.

Рис. 5 - Перший знімок тепловізійної камери. Температура ґрунту за технології strip-till.

Рис. 6 - Другий знімок тепловізійної камери. Температура ґрунту за технології no-till.

Різниця в знімках в декількох факторів, а саме: по-перше, це температура в загальному показнику строки таких посівів через температуру в no-till буде пізнішою, а в strip-till раніше завдяки різниці в температурі в 4-5 С; а по-друге, це та область з обробленою смугою в стріп-тілі, де ґрунт який був оброблений більш температурно готовий до посіву,

що дає другий позитивний фактор, через відсутність соломи. Він як ґрунт,



який був під оранкою. Також ефект соломи теж грає роль при посіві, що було описано в перевагах і недоліках, в стріп-тілі та нульовому обробітку.

Переваги:

1) Так як і в попередніх технологіях, зменшення ерозії, тільки частка зменшення ерозії різна, так в нульовому обробітку частка доходить до максимального показника, в мінімальному – це цифра мінімальна, то для

цієї технології цей показник середній, але все залежить від умов здійснення таких технологій. Залежність такої ефективності, залежить від територіальності, погодних умов (так як бувають стихійні лиха чи перевищення середніх показників різних стихійних факторів), рельєфу, на якому можуть бути здійснення великих показників, а саме на моменті схилів, для утримання сили водної ерозії. Таку технологію частіше використовують в Азії, де залежність від кожної сільськогосподарської площі велика, тому використання таких систем має велику перевагу над традиційною. Таким чином вони борються з ерозійними факторами на землях з поганим рельєфом, в Україні в Степній зоні теж є зони з крутим рельєфом, тому використання таких систем дуже ефективно при таких обставинах.

2) Структура ґрунту зберігається у міжряддях, завдяки цьому проходить акумулювання опадів в метрі квадратному площі ґрунту та накопиченню елементів живлення у верхньому шарі ґрунту.

3) На відмінну від нульового обробітку в цій технології мульча злегка присипається, під час обробітку, що призводить до посилення мінералізації та поживний режим покращується.

4) Культури, які вирощуються рядковим методом, ця технологія має найсприятливіші умови для розвитку кореневої системи. Також це дуже ефективний перехід на цю систему з вирощуванням в сівозміні рядковим методом рослин та дає поняття використання такої системи на практиці, завдяки маючі техніку для такого обробітку та знаннями обробітку рядковим методом рослин.

5) Дозволяє раніше почати сівбу, ніж при нульовому обробітку, різниця в швидшому прогріванні оброблених рядків, через відсутності рослинних рештків.

6) Вплив соломи на насіння не має негативних наслідків, як при традиційному, завдяки структурованому ґрунту в міжрядді.

7) Можливість вносити фосфор і калій на глибшу глибину, а азот у верхній шар, ця технологічна операція дає стимулювання розвитку кореня у правильному напрямку, і завдяки стріп-тіл технології цей метод більш ефективні результати. На прикладі сівалки Horsh Focus, яка розподілена на три бункера, що дає можливість використання цього методу на посіві. Так вона вносить на глибину 25 см добрива, а інший бункер можливо налаштувати глибину на 5 см. Господарство має одну таку сівалку, причеплену до трактору New Holland.

#### Недоліки:

1) Мульча в міжряддях, є добрим середовищем для появи та розмноження слимаків, при посіві ріпаку озимого слимаки можуть знизити врожайність посіву в 30%.

2) Так як і нульовому обробітку проблема з мишоподібними гризунами. На полях з технологією стріп-тіл менший процент враження посівів, але як із слимаками, проблема переноситься в рядки, які не обробляють, що поліпшує їм умови для життя та ускладнює способи з ними боротьби.

3) Техніка при стріп-тілі відрізняється від попередніх технологій, затрати на яку можуть дати фінансову проблему. Але якщо господарство вже займалося рядковими культурами, економічна проблема може бути в значно менших розмірах.

4) Важливість GPS-трекінгу, завдяки якому зберігається площа міжряддя, що обробляється, та зменшення похибок при звичайній обробці.

5) Залежність від терміну проведення польового обробітку, який дає суттєві показники забур'яненості на ділянках, де обробляється.

Загалом технологія strip-till економічно добре виглядає, та при культурах з рядковим методом сівби рядки, що не обробляється, не дають

зниження площі посіву, що робить технологію ще більш ефективною. Але через потребу в техніці та скорочення культур для сівозміни або змінювати технологію тієї культури на технологію стріп-тіл, робить технологію не такою легкою для переходу на неї, навіть з фактором, що для неї треба час на впровадження та знань для використання її на полі, в ефективному використанні.

**Висновок**, яку технологію обрати для того чи іншого поля треба відштовхуватися від проблем, які потрібно вирішити і завдяки чому. Вибираючи no-till технології обробітку, вона дає зменшення витрат, менші кількості техніки та зменшує ґрунти з деградацією чи з ерозіями природного характеру. Також дуже важливу роль грає рельєф, через який і вибирають технологію чи при якому має суттєвий вплив для такого рішення. Strip-till винайдена в США, для кукурудзи, тому як основну вкладена культури рядкового типу, що дає точне поняття вибору. Mini-till та Verti-till використовують для мінімізації, збереження ґрунту, це як різновиди для меншого впливу в ґрунт антропогенного фактору, і рішення на таку систему залежить якщо менша проблема ніж в нульовик, та якщо це економічно вигідніше, але треба не забувати, що всі ці технології потребують часу впровадження, тому економічну складову треба розраховувати на тривалий період.

### 3.2. Сівозміна

Одним із ефективніших способів збереження та раціонального використання є дотриманням обґрунтованої системи сівозміни, в яку може бути додані культури покращуючи ґрунт, такі як бобові, які своєю властивістю можуть накопичувати азот в ґрунті. З власного досвіду, в мене є розуміння потреби і правильного використання сівозміни в умовах Степу, в Запорізькій області, де клімат має безсніжні зими, сухе літо, суховії до пилових буревіїв, які за один день можуть давати шкоди пошкодивши культури, до стану нанесення шкоди в великих розмірах, так і силою цієї шкоди. Маючі на господарстві

сівозміну від 4 до 5 культур, з розуміння культури соняшника та його властивостей в господарстві є місце пару, так це дає грунт використовувати більш раціонально. При цьому сівозмінна дає не погані результати, і пари які накопичували вологу за рік дають, а в різниці врожайності можуть давати 20 % надбавки, все залежить від умов але зберігаючи грунт і даючи накопичувати вологу та ще багато факторів, робить його ще ефективно вигідним, так пари не дають велику економічну частку, за що фермери відмовляються від них і додають в сівозміну культури покращуючи грунт.

Вибір пару чи таких культур, залежить як від умов ґрунту, так від економічної вигоди, але все ж в Степній зоні все ж залежить від водного режиму.

Чергування культур має науково обґрунтовані аспекти:

1) Алелопатичний вплив - здатність рослини пригнічувати або покращення інші чи наступні, за допомогою виділення органічних речовин. На прикладі покращення є виділенням коренем стимуляції росту для один одного, кукурудзи, картоплі та квасолі. На прикладі пригнічуючих рослин є полін, який пригнічують більшість рослин.

Вплив один на одного дуже важливий в створенні травосумішей та в розробці сівозміни. Впроваджені монокультури дає негативні наслідки ґрунтовтоми через накопичення токсичної кількості біологічноактивних речовин.

2) Фітосанітарний стан – вирощування спільних родин чи монокультури на одному і тому самому місці спричиняє накопиченню і розвитку шкідників, хвороб та посилюється забур'яненість. Що збільшує витрати на захист рослин та призводить до навантаження як на полі так і на навколишнє середовище.

3) Вчасні звільнення з поля попередника, дає більше можливостей для підготовки ґрунту до наступної культури, час на

розкладання рослинних решток, триваліший термін сівби, який дасть вибір кращого часу сівби.

4) Збільшити ефективність добрив, таких як фосфорно-калійних, в особливості добрив повільної дії (фосфоритне борошно, кісткове борошно).

### 3.3. Система удобрення

В умовах нашого часу, добрива мають велику ціну, а їх кількість на ринку в обмеженій кількості або ж в повній нестачі. Тому замість

удобрення розглядають сидеральні культури, які накопичують кількість

органічного вуглецю. А в накопиченні і фіксуванні атмосферного азоту методом посіву сидеральних культур в вигляді люпину, конюшини,

еспарцету та інших, накопичується за академічними даними від 50 до 200

кг діючої речовини азоту, таку систему можливо використовувати між

основними культурами, коли культура звільняє місце в липні посіяти

сидерат. Недоліком такої системи є кількість використання вологи

рослинами, що робить цю технологію не ефективною, але за допомогою систему поливу можливо звести цей недолік на нуль.

Технологія ж внесення теж має важливе значення, при звичайному

розкиданні добрива, особливо азотні добрива випаровуються значно

швидше, особливо при високих температурах, тому можливість їх

зароблення є одним із виходів ефективного використання, також на

прикладі КАС, де добриво можна вносити не на поверхню, через

обприскування, а за допомогою інжекторним методом, який вносить його

в ґрунт за допомогою трубок на фіксовану глибину (на господарстві має

техніку інжекційного меліорації КАС).

Основною проблемою на більшості ґрунтах України спричиняється

кислою або лужною реакцією ґрунтового розчину. З кислим середовищем

ґрунти більш легше подаються змінам, ніж ґрунти з лужною реакцією. На

спосіб внесення вапна чи гіпсу залежить від деяких факторів, гранулометричний склад, щільність ґрунту та інше, а за допомогою зароски збільшує якість технологічної операції.

Але така технологія, як гіпсування чи вапнування, повинна мати чітку економічну точку обґрунтування, також з одної точки зору змінюється середа ґрунту, що негативно впливає на природу ґрунту, його екологію.

Також можливий зміни реакції ґрунту (кислотність) за допомогою культур, таких як люпин, він має властивість виділяти кореневою системою сильні органічні кислоти та також він має властивість азотонакопичування, що робить його вдвічі ефективним в сівозміні.

### 3.5. Протиерозійні заходи

Головними діями ерозії в Запорізькій області є водна та вітрової ерозії, загроза їх вже була відмічена та буде згадуватися в дипломній роботі.

Подоланням таких явищ є ґрунтозахисні смуги, розміщення посіви смугами та в поперек схилів, використовують ґрунтозахисні сівозміни, посів ведеться смугами та висівають буферні смуги культур, снігозатримання, технологія обробітку, яка була наведена вище в 2 розділі, де за технологій залишається стерня, залуження еродованих земель.

Для боротьби з вітровою та водною ерозією використовують мульчування, матеріалом може бути стерня від зібраної культур, стружка, тирса та інше.

На ділянках із схилами доцільно проводять кольматаж, створення перемичок і валів. Така технологія не дає воді стікати і вода попадає в ґрунт, що робить не тільки захист, а й збагачення водою підземні шари ґрунту.

## РОЗДІЛ 4. Якісна оцінка ґрунтів господарства

### 4.1. Загальна відомості про господарство

ТОВ «Оріс-Ніва-1» розташоване в Запорізькій області в Запорізькому районі, південній його частині. ТОВ «Оріс-Ніва-1» має землю по всьому Запорізькому районі, що складає в сумі 18 629 га, ці всі землі були розподілені на підрозділи, на названі селом в якому знаходяться, таких підрозділів 5. Також фірма має тваринництво, виробництво птахівництва, яке повинно було запущено в цьому році, але через воєнні дії виробництво так і не почалося. Так виробництво було повністю зупинена, і використовується тільки для збереження сільськогосподарської продукції.

Структура розподілення площ всього господарства: всі основні землі господарства розподілені на рілля, а саме 17 876 га, і тільки 4 гектарів саду та 3 га баштанних культур. Через воєнні дії, що розпочалися весною було втрачено 7 383 га, після пару місяців повернулися до загального використання 2540 га, а сума гектарів, що так і не використовується становить 4783 га. Основну частину втрачених земель має відділення Новоандріївка, яке було повністю втрачено через воєнні дії.

Дослідження велися спочатку на відділенні Юлівка, це фірма, яку викупила ТОВ «Александр-Агро2», але на весні через босві дії дослідження припинились, як і догляд за тими полями, більшість територій було під міткою «не обробляється». Тому дослідження були переведені в село та підрозділ Новоолександрівка, ТОВ «Оріс-Ніва-1».

Відділення «Новоолександрівка» («Оріс-Ніва-1»), ТОВ «Александр-Агро2» розташоване в с. Новоолександрівка району Запорізький області Запорізькій, північному-сході Запорізької області. Знаходиться с.

Новоолександрівка ближче к місту Запоріжжя, що дає деякі переваги для сільськогосподарських робіт та купівлі-продажу сировини.

Відділення «Новоолександрівка» має 2317 га ріллі, так саме господарство має тільки землі ріллі, для вирощування сільськогосподарської продукції.



Фіс. 7 - Скріншот програми Storwise Operation. Розгашування та структурна площа відділення Новоолександрівка

Група полів, яка була визначена на мінімальний та нульовий обробіток, сумісною площею в 213 га, знаходиться зліва зверху на загальній карті господарства.

Область має переважно рівнину місцевість, завдяки цьому ґрунт має меншу строкатість та менше проблем с деградацією. З поганим рельєфом 213 га з рельєфом 31 скилом.



Рис. 8 - Скріншот програми Cropwise Operation. Контраст NDWI та рельєф території з поганим рельєфом

Сівозміна господарства має повну залежність від кількості опадів, тому весь пріоритет фірма бере на культури з більшим потенціалом, в посушливих регіонах, а саме озимі чи культури, які легко обходять несприятливі умови, наприкладі соняшника, який спроможний брати вологу з нижніх шарів ґрунту, де звичайні культури не спроможні поглинути, через кореневу систему соняшника, яка може брати вологу до 3 метрів, але його коренева має і мінус вона бере вологу з ґрунту не тільки ту що потрібна але й не потрібну, що потребує відновлення кількістю підземної вологи в ґрунті. Тому в сівозміні є пари, для відновлення вологи, яка за зимний період накоплюється «золота» волога для зони Степу, через що врожайність наступних культур збільшується. Таким чином створилися основні сівозміни господарства, але через різну потребу в площині (економічно) та в умовах території створилися 4 основних сівозмін:

- 1) ріпак озимий, пшениця озима, соняшник, пар;
- 2) ріпак озимий, пшениця озима, соняшник, соняшник;

3) ріпак озимий, пшениця озима, ячмінь озимий, ріпак озимий, пар  
 4) ріпак озимий, пшениця озима, соняшник, соняшник, пар, пшениця озима

В сівозміні найчастішою культурою є ріпак озимий та соняшник, вони були вибрані завдяки найефективнішими економічно сільськогосподарськими рослинами. Економічну вигоду ріпаку називають «чорним золотом», так як ціна висока і він гарний попередник в сівозміні, але для гарного врожаю потребується велика кількість ЗЗР, а саме ростові регуляції, захищати ріпак від хвороб та

шкідників, меншою кількістю але не без уваги бур'янів, також добрива та обробіток, також ріпаку гарно підвищує врожайність попередник пар. Ці всі проблеми і фактори не вся загроза, в зоні Степу є найнебезпечніша для ріпаку шкідник, а саме мишоподібний гризун, який на господарстві додає велику частину небезпеки, через їх розповсюдженість в даній зоні. Таким чином якщо

вчасно не помітити проблему зниження врожайності може сягати до 45% врожаю. Методи боротьби з ними багато, як від технічного методу (використання аміаку, для знешкодження), так до найефективнішого на даний момент розкидання приманок (протруєного зерна розкидання в заселені мишоподібними

гризунами нір), залежить такий спосіб від робочої сили та від площ з такою проблемою.

Пшениця в сівозміні є через стабільність ціни та потребу України та взагалі світу, ячмінь же пропав в сівозміні наступних років, через те що ефективність його з економічного точки зору впала до мінімуму, через ціни за 2022 рік добрива, ЗЗР, та падииво, при тому що ціна його не може навіть не може перетнути нуль, а якщо може то виробництво його не дає результатів господарству. В плануванні наступних років, навіть з

стабілізацією цін ринку добрив, ЗЗР, насіння та палива, яка малоймовірна.

## 4.2. Номенклатурний список ґрунтів господарства

В господарстві домінує чорнозем малоґумусний середньосуглинковий, також меншу територію поширені чорнозем типовий середньоґумусний середньосуглинкий.

Таблиця 3.1

### Номенклатурний список ґрунтів «Оріс-Ніва-1» Запорізької області.

Шифр ґрунтів	Назва ґрунту	Площа, га
61 е	Чорноземи звичайні малоґумусні неглибокі важкосуглинкові і легкоглинисті і їх залишково- і слабосолонцюваті відміни	1871
60 е	Чорноземи звичайні середньоґумусні і малоґумусні важкосуглинкові та їх залишково- і слабосолонцюваті відміни	446
Загальна площа		2317

## 4.3. Будова профілю ґрунтів

Профіль ґрунту по відділенню Новоолександрівка більш менш однаковий з малою різницею коливань шарів ґрунту. А ось на відділенні Юлівка «Оріс-Ніва-1», має більшу строкатість та через велике охоплення більшу кількість різноманітності ґрунтів, також ґумусовий шар менший. Новоолександрівка, має більшу площу поширення по господарству чорнозем малоґумусний середньосуглинковий і тому було проведено морфолого-генетичний аналіз цього ґрунту.

Чорнозем звичайний малогумусний легкосуглинковий

Hп (0-24 см) – Гумусовий, орний, темно-сірий, легкоглинистий, пухкий, перехід різкий, грудкувато-зернистий.

Hр(i) (25-36 см) – Верхній перехідний слабкоілювіюваний, тускло-сірий, з глянцевиими поверхнями агрегатів, призматично-стовпчастий, злитий, середньоглинистий, ущільнений, перехід поступовий.

Рhk (37-49 см) – Нижній перехідний, бурозаго-сірий, призматичний, свіжий, середньо глинистий, перехід поступовий.

Р(h)k (50-89 см) – Лес зі слабкими затоками по структурним агрегатам, бруквато-палевий з рясною рихлою білозіркою, легкоглинистий, ущільнений, перехід поступовий.

Рк (90-160 см) – Лес, темно-палево-бурого кольору.



Рис. 9 - Фото профілю ґрунту ТОВ «Оріс-Ніва-1»

#### 4.4. Характеристика основних властивостей ґрунту

В господарстві ґрунти відрізняються за показниками фізико-хімічних властивостей (наведено в таблиці 3.2). Вміст гумусу в ґрунтах коливається від 3,6 до 4,2 у чорноземах малогумусних ґрунтах.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Таблиця 3.2

## Фізико-хімічні властивості ґрунтів ТОВ «Оріс-Ніва-1» Запорізької області

Назва ґрунту	Площа, га	Ph	Вміст гумусу, %	Сума ввібраних основ, мг-екв на 100 г ґрунту	Запаси гумусу в 0-100 см, т/га
Чорноземи звичайні малогумусні неглибокі важкосуглинкові і їх залишково-слабосолонцюваті відміни	1871	7,35	3,9	23	480
Чорноземи звичайні середньогумусні і малогумусні важкосуглинкові та їх залишково-слабосолонцюваті відміни	446	7,2	4,2	22	540

Реакція ґрунту на активність у ґрунті елементів живлення та їх засвоєння.

Значення рН має більше 7, що значить середовище лужне. Показники 7,2 і 7,35 мають слабколужну реакцію, тому такі дії як хімічна меліорація не потрібна на цих полях.

Гумус 3,9 і 4,2 є типовим для чорноземів звичайних, які утворилися за умов посушливого клімату і глибокому заляганні вод. На таких ґрунтах вчені рекомендують зрошення, для забезпечення стабільності врожаїв.

Сума ввібраних основ висока, що дає уявлення про величину ГВК.

# НУБІП УКРАЇНИ

У таблиці 3.3

## Вміст елементів живлення у 0-20 см шарі ґрунту господарства

Назва ґрунту	Нітра тний Азот	Рухомі фосфати за Мачигін им	Обмінн ий калій за Мачигі ним	Магній	Кальцій	Бор
	Мг/кг	Мг/кг	Мг/кг	Мг/кг	Мг/кг	Мг/кг
Чорноземи звичайні малогумусні неглибокі						
важкосуглинкові і	15	20	280	546	6485	2,5
легкоглинисті і іх						
залишково- слабосолонцюваті відміни						
Чорноземи звичайні середньогумусні і						
малогумусні іх	14	24	320	533	5802	2,4
важкосуглинкові та іх						
залишково- слабосолонцюваті відміни						

В таблицю був доданий показник бору, так як він для ріпаку має важке значення, його потреби на 1 т основної та побічної продукції невелика – 60 г/т (співвідношення 1:2,7), це близько 800 г за врожайності 3,6 т, тому в господарстві с кожним обприскування ріпаку вноситься бор (17% діючої речовини) по 0,5 кг на га, а навесні ріпаку переходить фазу росту стебла збільшується норма до 1

кг/га. В господарстві є загроза розтріскуванні всередині (в точці росту) та розтріскування стебел, також є ще одна ознака дефіциту бору, а саме закручується на краю листя, в сферичну форму. При дослідженні більшість полів, не вистачає бору, але навіть з цим були проведені дослід з різною нормою бору, для перевірки зміння врожайності, дослід показав, що більше внесення не дає економічної вигоди. Також бор має можливість при лужних ґрунтах перетворитись на важке розчинні поліборати, що може бути одною із причин недостачі.



Рис. 10 - Фото нестачі бору на ріпаку озимому

Показники азоту не великі, але дослід здійснений на господарстві, дає зрозуміти картину азоту. Дослід був проведений з таким фактором як кількість внесення добрив, розкидання було зроблено за допомогою розкидача «румом» смугами по культурі ріпаку озимого. Дослід був у ділянках, через захисну смугу, яка була 7,2 га та ще 3,2 га між краями

дослідів та краями поля, щоб точніше мати результат. Тому кожна смуга мала 6,4 га, з мінімальною похибкою в 0,1 га.

Таблиця 3.4

**Дослід забезпеченням азоту на культурі ріпаку озимого на полі  
«Новоолександрівка 11»**

Фактор	Всього зібрани з площ. 6,4 га. ц	Врожайність, ц/га
1. Розкидання добривами з сульфатом амонію по 100 кг/га	233,6	36,5
2. Контроль	223,3	34,9
3. Сульфат амонію по 150 кг/га	235,5	36,8
4. З двома добривами, сульфатом амонію по 100кг/га та аміачної селітри по 100 кг/га	238,7	37,3

Це показує, що забезпеченість азотом для ріпаку озимого коливається оптимальному рівні та для збільшення врожайності потребується змінення інших факторів.



Рис. 11 - ділянки дослід, в розмірі 36 гектарів

# НУБІП України

Таблиця 3.5  
Водно-фізичні властивості ґрунтів ТОВ «Оріс-Ніва-1» Запорізької області

Шифр ґрунту	Назва ґрунту	ПВ	НВ	ВВ	МГ	ПВ	НВ	МГ	ДАВ
		%, до маси ґрунту				мм			
61 е	Чорноземи звичайні малогумусні неглибокі важкосуглинкові і легкоглинисті і їх залишково- і слабосолонцюваті відміни	48,9	33,7	16,3	6,3	243,3	169,6	34,3	158
60 е	Чорноземи звичайні середньогумусні і малогумусні важкосуглинкові та їх залишково- і слабосолонцюваті відміни	41,2	30,8	12,5	7,6	218,1	156,6	41,7	164

Розшифрування показників:

НВ- найменшу

ПВ- повну

ВВ- вологість стійкого в'янення

МГ- макемальна гігроскопічність

ДАВ- діапазон активної вологи, різниця між НВ і ВВ

Таблиця 3.6

## Вологість ґрунту в %, ТОВ «Оріс-Ніва-1»

ґрунт	Шар ґрунту, мм	Вологість ґрунту, %
Чорноземи звичайні малогумусні неглибокі важкосуглинкові і легкоглинисті і їх залишково- і слабосолонцюваті відміни	0-70	61
	70-280	57,8
	280-1000	64,3
Чорноземи звичайні малогумусні неглибокі важкосуглинкові і легкоглинисті і їх залишково- і слабосолонцюваті відміни	0-70	58,3
	70-280	57,6
	280-1000	61

Таблиця 3.7

Гранулометричний склад ґрунту чорнозему малогумосного середньосуглинивий

	Глиби на, см	Розмір, мм						Фізич на глина	Фізичн ий пісок	Назва ґрунту
		Кількість, % від маси ґрунту								
		1,0	0,25	0,05	0,01	0,005	<0,001			
	0-0,2	0,05	0,01	0,00	0,00	0,00	<0,01	>0,01		
	0-5	0,6	27,6	30,1	5,64	14,1	21,88	41,64	58,36	Середн ий суглин ок
Hr(1)	0-24	0,6	27,6	30,1	5,64	14,1	21,88	41,64	58,36	
Hr(1)	25-36	0,5	28,1	28,9	6,21	13,6	22,49	42,32	57,68	
Hps/	37-49	0,5	28,8	27,2	7,45	13,2	22,69	43,35	56,65	
Phk)	50-89	0,5	29,4	26,4	8,76	12,8	22,03	43,62	56,38	
Pk	90-160	0,4	31,7	25,6	9,89	12,1	20,07	42,12	57,88	

#### 4.4. Бонітет ґрунтів

Згідно [Земельного кодексу України від 25.10.2001 N 2768-III](#) «Бонітування ґрунтів - порівняльна оцінка якості ґрунтів за їх основними природними властивостями, які мають сталий характер та суттєво впливають на врожайність сільськогосподарських культур, вирощуваних у конкретних природно-кліматичних умовах.»

Згідно положення ст. 5 Закону України «Про оцінку земель», дані бонітування ґрунтів це складова частина державного земельного кадастру та є основою проведення економічної оцінки сільськогосподарських угідь, і враховуються при визначенні екологічної придатності ґрунтів для вирощування сільськогосподарських культур, а також втрат сільськогосподарського виробництва.

Тому є актуальним розрахунок балів бонітету мого сільськогосподарського підприємства, яке наведено в таблиці 3.7.

Розрахунок балів бонітету:

- 1) Чорноземи звичайні малогумусні неглибокі важкосуглинкові і легкоглинисті і їх залишково- і слабосолонцюваті відміни

Середньозважений бал бонітету:

$$ББ1 = (96 * 5 + 33 * 0,06 + 70 * 0,4 + 79 * 2) / (5 + 0,06 + 0,4 + 2) = 89,5 \text{ балів}$$

- 2) Чорноземи звичайні середньогумусні важкосуглинкові та їх залишково- і слабосолонцюваті відміни

Середньозважений бал бонітету:

$$ББ2 = (100 * 5 + 40 * 0,06 + 80 * 0,4 + 82 * 2) / (5 + 0,06 + 0,4 + 2) = 93,6 \text{ балів}$$

# НУБІП України

Таблиця 3.7

Розрахунок балів бонітету ґрунтів ТОВ «Оріс-Ніва-1» Запорізького району

Запорізької області

Шифр ґрунту	Ґрунти	Основні (типові) критерії							Поправка на				Бонітет ґрунту, бал		
		Гумус г/га в шарі 0-100 см	Бал	Фосфор мг/100 г ґрунту	Бал	Калій мг/100 г ґрунту	Бал	ДАВ мм в шарі 0-100 см	Бал	Середньозважений бал	Солонцюватість	Еродованість		Гідроморфність	Клімат
61 е	Чорноземи звичайні малогумусні неглибокі важкосуглинкові і легкоглинисті і їх залишково- і слабосолонцюваті відміни	480	96	20	33	28	70	158	79	89,5	0,88	-	-	0,93	73,2
60 е	Чорноземи звичайні середньогумусні важкосуглинкові та їх залишково- і слабосолонцюваті відміни	540	100	24	40	32	80	164	82	93,6	0,88	-	-	0,93	76,6

Таблиця дає зрозуміти, що ґрунти мають неіогані результати оцінки балу бонітету, через оцінку вищу за 70 балів, в 73,2 та 76,6 бали оцінки, чорнозем звичайний малогумусний важкосуглинковий.

На даних ґрунтах є два поправочних коефіцієнта, це солонцюватість та клімат, за критеріями Запорізької області. Так як солонці і солончаки є

проблемою для оцінки бонітету в Запорізькій області береться коефіцієнт 0,88.

Серед основних критеріїв оцінки найкращі бали дає критерій гумусу в шарі 0-100 м, де показники 96 і 100, що є чудовими показниками. А

знижив оцінку критерій фосфору, якого там 20 та 24 мг/100 г ґрунту, що в

балах показало 28 і 32 бали.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## РОЗДІЛ 5. Урожайність сільськогосподарських культур і економічна ситуація в господарстві

Врожайність, один із головних факторів сільського господарства, але врожайність повинна бути економічно вигідною, за для цього дуже важливими є питання технології вирощування та економіка сільськогосподарського ринку, яка змінюється з кожним роком. Так ціни добрива збільшилися в декілька разів, що зменшує ефективність вирощування зернових, на наш час більшість просто викинула зернові з сівозміни або ж відмовилася від добрив для пшениці. Через жахливі обставини навесні, ринок сільської продукції був переповнений і ціна на момент збору врожаю були мізерно малі, пшениця коштувала по 1400 грн за тону, зараз ринок відійшов від таких цін, але навіть з теперішніми цінами ціни не мають задовільної планки, так як закордоном ціни в 2 рази більші, при цьому ЗЗР та добрива подорожчали і утворилася проблема їх дефіциту.

Тому слід розглядати врожайність з багато ракурсів, так як війна дає великий вплив на економіку. Не мало важливо підмити, як військові дії вплинули на заселеність на полі шкідниками, кількість бур'янів, небезпеку праці в полі в Запорізькій області.

Шкідники є тою проблемою, яку не можливо відразу помітити, так головним лихом стала підгризаюча совка та інші види совки, які через закидання землі в області збільшили популяцію, закидання поля відбувається через небезпеку. Затрати на дих шкідників стали великими, а втрати вже відбулись. Так на полі 11 га було посіяно соняшник, при обстеженні перших сходів було помічено шкідника в великій кількості, але обробіток проти неї не встиг для знешкодження, на наступний день поле мало нульову схожість. Також проблему було помічено в великому обсягу

на соняшнику, ріпаку, втрати доки мінімальні але якщо б не вчасне обстеження полів загроза була би втрата врожаю та загрози в подальшому заселенні посівів.

Рис. 12 Фото негативні наслідки совки на посівах соняшнику



Також на фото є і сам шкідник в великій кількості, на одному листку 3-5 штук. По нижнім листкам можливо більш точно сказати дати початку дії совки. Обприскування велося за допомогою дронів, так як звичайні обприскувачі не можуть нанести хімічних препаратів на посів соняшнику без пошкоджень його.

Таблиця 5.1

Врожайність культур 2021/2022 року ТОВ «Оріс-Ніва-1»

Культура	Площа, га	Урожай, т	Врожайність, ц/га
Пшениця озима	645	3122	48,6
Соняшник	714	1920	26
Ріпак озимий	850	2872	34,2
Горох ярий	108	179	16,5

Горох ярий не має місця в загальній сівозміні і був посіяний для отримання як врожаю, так і тому що тарний попередник. Врожайність така мала через погані

для гороху ярого умови, було недостатньо вологи в ґрунті, тому скоротилася строки вегетації, та при отриманні вологи з дощу вже почав досягати. Цісля гороху був висіяний ріпак озимий, який показав гарні

сходи з швидким темпом росту, при наступних обробітках регуляторами росту, зупинення росту проходило на малий час та ріпак знову швидко

починав виштовхувати точку росту, для кращого зупинення використовувався хлормекват-хлорид (в вигляді Регалеу 720). Перед цим (2020/2021 року) горох озимий дав теж малу урожайність.

Всі інші показники врожайності більш сталі і мають оптимальний результат. Пшениця озима на полі з нульовим обробітком отримала 43 ц, при площі 58 га, що дуже добрий результат для поля, так як стан пшениці був не задовільний по загальним міркам, очікувана врожайність була менша.

Соняшник був зібраний з вологою навіть 13 %, такі обставини склалися через великі обсяги господарства з малим проміжком часу збору врожаю. На господарстві не має техніки для його сушіння, тому возився на досушування в інше господарство.

Так як господарство націлене на ріпак, господарство має демо поле на якому були представлені фірми Lemcke, Limagrain, Syngenta, Bayer, Pioneer, KWS.

Таблиця 4.2

## Врожайність демо поля ріпаку озимого 2022 року

Назва гібридів	Компанія	Зібрано з	Площа ділянки	Врожайність	Вологість
		ділянки			
		кг	га	ц/га	%
Шрек	Lembke	2350	0,53	44,34	10,4
Атора	Lembke	2435	0,53	45,94	8,3
Рагнар	Lembke	2435	0,53	45,94	7,6
Клавір КЛ	Lembke	2550	0,53	48,11	7,3
Віолін	Lembke	2545	0,53	48,02	10
Темпо	Lembke	2530	0,53	47,74	7,3
Андерсон	Limagrain	2540	0,53	47,92	8,5
Альбатрос	Limagrain	2380	0,53	44,91	8,7
Абсолют	Limagrain	2640	0,53	49,81	9,5
Аністон	Limagrain	2605	0,53	49,15	7,8
Арсенал	Limagrain	2640	0,53	49,81	7,2
Акапулько	Limagrain	2550	0,53	48,11	7,9
Александр	Limagrain	2540	0,53	47,92	8,3
Архітект	Limagrain	2660	0,53	50,19	8,8
Аспект	Limagrain	2550	0,53	48,11	9,1
Карлтон КЛ	Limagrain	2680	0,53	50,57	7,3
Конрад КЛ	Limagrain	2565	0,53	48,40	7,5
Сі Мартея	Syngenta	2435	0,53	45,94	9,3
Сі Анабела	Syngenta	2555	0,53	48,21	9,1
Сі Флоріан	Syngenta	2460	0,53	46,42	9,4
Сі Харнас	Syngenta	2545	0,53	48,02	9,6
Торес	Syngenta	2580	0,53	48,68	10,1

Продовження Таблиці 4.2

Сі Іова	Syngenta	2515	0,53	47,45	9,5
Сі Сабео	Syngenta	2515	0,53	47,45	7,7
Технік	Syngenta	2600	0,53	49,06	7,8
Секвіл	Bayer	2660	0,53	50,19	8,3
Експешен	Bayer	2600	0,53	49,06	7,7
Експаншен	Bayer	2700	0,53	50,94	8,8
Експіро	Bayer	2640	0,53	49,81	8,2
Екстракт	Bayer	2530	0,53	47,74	8,2
Експрешен	Bayer	3110	0,62	50,16	7,8
Імарет	Bayer	2660	0,53	50,19	8,1
Імлімент	Bayer	2460	0,53	46,42	6,9
Імпресіон	Bayer	2630	0,53	49,62	8,1
PT-275	Pioneer	2640	0,53	49,81	8,7
PX-128	Pioneer	2470	0,53	46,60	8,7
PX-131	Pioneer	2460	0,53	46,42	9,2
PT-264	Pioneer	2490	0,53	46,98	7,8
PT-271	Pioneer	2680	0,53	50,57	6,9
PX-125 КЛ	Pioneer	2640	0,53	49,81	6,9
PT-200 КЛ	Pioneer	2580	0,53	48,68	7,1
PT-279 КЛ	Pioneer	2750	0,53	51,89	6,7
Альваро	KWS	2540	0,53	47,92	6,4
Северіно	KWS	2550	0,53	48,00	6,9
Марк	KWS	2500	0,53	47,17	7,1
Умберто	KWS	2590	0,53	48,87	7,1
Гібрірок	KWS	2540	0,53	47,92	5,9
Фактор	KWS	2500	0,53	47,17	7,1

Продовження Таблиці 4.2

Гордон	KWS	2480	0,53	46,79	6,5
Кирил КЛ	KWS	2510	0,53	47,36	6,2

Для ґрунтів даної області гарного себе показали гібриди Серед від компанії Pioneer, а саме ПТ-279 КЛ з самою високою врожайністю та ПТ-271 з теж великою врожайністю, також виділяються гібриди Секвіл, Експаншен, Експрешен, Імарет від компанії Bayer, Карлтон КЛ та Архітект від Limagrain, всі ці гібриди мають врожайність більше 50 ц, що є добрими показниками, як

агрономічними так і економічними, а завдяки тому що на демо полі застосовувалась теж сама технологія, що і на інших полях, дає зрозуміти, який ріпаку відходить під технології господарства. Господарство висіває в головній кількості насіння Pioneer, ПТ-279 КЛ, ПТ-200КЛ, а на полі з попередником горохом росте Рагнар, з бурхливим ростом, як людина в честь кого був названий.

Рагнар не показав гарних результатів на демо полі але завдяки попереднику врожайність може бути велика.

Також відбувалася сівба ПХ 125 КЛ на проблемному полі, з совкою, посів здійснювався з більшою нормою хімії для захисту від неї, також він здійснювався в ранні строки, що дозволяє гібрид, осінній розвиток якого довгий. Але проблеми цього поля не закінчувалися, на стадії сходів відбулася водна деградація, кількість вологи внаслідок теї більше 50 мм.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ



**Рис. 13 - Фото поля 111 га, зроблено 22 серпня, водна ерозія**

Через рельєф, який з мав малий нахил, зливи зміли верхній шар ґрунту, а ріпаку під таким натиском втратив половину сходи. Після такого пройшла пилова буря, яка знищила повністю посів ріпаку озного, він був пересіяний в «пісок». Винятком був ріпак біля лісополоси, який врятований посадкою 5 га. Приклад, таких факторів показує економічну проблему, так як поле було 111 га і кількість пересіву була 2 рази, через природні фактори, але з ними можна боротися, на прикладі нульового обробітку, збільшенні захисту хімії при посіві на ділянках далеких від основної частини полів, ближчі до зони воєнних дій, як я вже описував проблему з покиданням обробітку поля, призводить до таких факторів сусідів.



**Рис. 14 - Фото поля 111 га, зроблене 29 серпня, вітрова ерозія**

Загалом економічно господарство в складному становищі через втрачені землі, відділення, зупинення тваринництва та через постійну загрозу обстрілів. Але завдяки оптимальній врожайності господарство справляється з таким становищем, без розвитку на даний момент.

Продаж сільськогосподарської продукції є основним фактором для кожного господарства, очікування ціни та вирощування економічно вигідних культур дає той фактор. Але культуру ріпаку неможливо довго тримати в складах, тому її продаж був основним для господарства, на той час відкрився

шлях для продажу через воду, створилися безпечні умови для перевезення

сільськогосподарської продукції та іншого, тому ціна ріпаку вчасно стала оптимальною, ніж перед цим ціни на продаж продукції. А культури пшениці, соняшнику і ячменю можна довше тримати в складських приміщеннях, тому такої загрози не було, як з ріпаком.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## Висновки

1) Господарство «Александр-Агро 2» має труднощі в наш час, частина землі відійшло, відділення втрачено і є постійна загроза

воєнних дій. При цьому господарство тримається завдяки перевіреним технологіям, врожаям цього року та культури такі як ріпак мала нормальні ціну та ринок збуту на наш час.

2) Господарстві дві агровиробничі групи ґрунтів: 61 є чорноземи звичайні малогумусні неглибокі важкосуглинкові і легкоглинисті і їх залишково- і слабосолонцюваті відміни на площі 1871 га і 60 є чорноземи звичайні середньогумусні і малогумусні важкосуглинкові та їх залишково- і слабосолонцюваті відміни. Перший вид має вміст гумусу 3,9 %, 60 е – 4,2 %.

3) Хімічні аналізи показують середню кількість азоту, а саме в кількості 14-15 мг/кг, але як показують дослиди залежність азотних добрив до врожайності невеликий, а ось аналіз показував нестачу цинку (1,4 мг/кг) і міді (2,2 мг/кг), нестачі цинку були помітні на пшениці озимій, на мою думку є гарною можливістю внесення мікродобрив, але це все залежить від економічної доцільності такого внесення.

4) Серед основних критеріїв оцінки найкращі бали дає критерії гумусу в шарі 0-100 м, де показники 96 і 100, що є чудовими показниками. А знизив оцінку критерій фосфору, якого там 20 та 24 мг/100 г ґрунту, що в балах показало 28 і 32 бали.

5) Розрахунок балів бонітету показав, що Чорноземи звичайні малогумусні оцінені в 73 бали, тоді як Чорноземи звичайні середньогумусні в 77 балів і віднесені до земель високої якості.

6) Як показує досвід на господарстві («Александр-Агро2») не має великої доцільності горох та льон, урожайність за два роки 21,4 і 16,5 ц/га. Він має малий врожай, навіть для покращення складової ґрунту, горох та льон не дають оптимальних результатів економічно.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Назаренко І.І. Грунтознавство. / І.І. Назаренко, С.М. Польчина, В.А. Никорич / Грунтознавство: Підручник – Чернівці. Книжки – ХХІ, 2004

– 400 с.

2. Грунти Запорізької області / В.О. Ковальова / за ред. Ф.П. Стариковського та З. Ф. Власової - «Прогінь» Дніпропетровськ 1969. 56 с.

3. Strip-till і стрічкове внесення добрив – український досвід

[Електронний ресурс]: / Електронний сервіс: [сайт] – Режим доступу:

[<https://superagronom.com/articles/145-strip-till-i-strichkove-vnesennya-dobriv--ukravinskiy-dosvid>]

4. Особливості застосування та переваги технології Strip-Till

[Електронний ресурс]: / журн. «Агроном». 2003. № 1. Режим журналу:

[<https://www.agronom.com.ua/osoblyvosti-zastosuvannya-ta-perevagi-tehnologiyi-strip-till/>]

5. Досвід впровадження strip-till в Україні: переваги та нюанси

[Електронний ресурс]: / Електронний сервіс: [сайт] – Режим доступу:

[<https://superagronom.com/articles/480-dosvid-vprovadjennya-strip-till-v-ukrayini-perevagi-ta-nyuansi>]

6. Strip-till – технологія майбутнього нюанси [Електронний ресурс]: / Електронний сервіс: [сайт] – Режим доступу:

[<https://healthysoil.in.ua/strip-till-technology-for-future/>]

7. Шини та ущільнення ґрунту: у чому проблема і де її рішення?

[Електронний ресурс]: / Електронний сервіс: [сайт] – Режим доступу:

[<https://superagronom.com/articles/396-shini-ta-uschilnennya-gruntu-u-chomu-problema-i-de-yiyi-rishennya>]

8. Личный опыт: плюсы и минусы использования технологии no till [Електронний ресурс] : журн. «Пропозиція». 2005. № 1. Режим журналу: [\[https://propozitsiya.com/ru/lichnvy-opyt-plyusy-i-minusy-ispolzovaniya-tehnologii-no-till\]](https://propozitsiya.com/ru/lichnvy-opyt-plyusy-i-minusy-ispolzovaniya-tehnologii-no-till)

9. Технология No-Till: система нулевой обработки почвы [Електронний ресурс] // Електронний сервіс: [сайт] – Режим доступу: [\[https://lnzweb.com/ru/blog/tehnolog-va-no-till\]](https://lnzweb.com/ru/blog/tehnolog-va-no-till)

10. Наконечний Ю. І. / Бонітування ґрунтів : навчально-методичний посібник / Ю. І. Наконечний. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2015. – 85 с.

11. Методичні рекомендації до виконання практичних робіт з бонітування ґрунтів / Н. Х. Грабак. – Миколаїв: Вид-во ЧДУ ім. Петра Могили, 2013. – 24 с. – (Методична серія; Вип. 207).

12. Булигін С.Ю. / Моніторинг якості ґрунтів / Булигін С.Ю., Вітвіцький С.В., Буланий О.В., Тонха О.Л./ Підручник . К.: Видавництво НУБіП України, 2019. – 421 с

13. Ґрунтознавство: Підручник / Д.Г. Тихоненко, М.Ф. Горін, М.І. Лактіонов та ін.; за ред. Д.Г. Тихоненка. — К.: Вища освіта, 2005. — 703 с.: іл.

14. Моїш Н.О. / Ґрунтознавство. Курс лекцій. – Ужгород:Тражда, 2011. – 368 с.

15. Назаренко І.І./ Ґрунтознавство з основами геології / Назаренко І.І., Польчина С. М., Дмитрук Ю. М., Смага І. С., Нікорич В. А/ Підручник - Чернівці, Книги XXI, 2006. – 504 с.

16. Позняк С. П. / Соціальне ґрунтознавство = Social soil science : навч. посібник / Позняк С. П., Гавриш Н. С. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2021. – 240 с.

17. Бережняк М. Ф. Ґрунтознавство з основами агрохімії : Навчальний посібник / М. Ф. Бережняк, Н. А. Пасічник ; Національний

університет біоресурсів і природокористування України. - К.: ЦН  
"Компринт", 2015. - 423 с.

18. Забалуєв В. О. Практикум з охорони і відновлення родючості  
грунтів : Навчальний посібник / В. О. Забалуєв, Ч. Р. Петренко, О. В.

Піковська ; Національний університет біоресурсів і природокористування  
України. - К.: ЦН "КОМПРИНТ", 2015. - 410 с.

19. Клименко Т.К. /Конспект лекцій з дисципліни «Грунтознавство»  
для студентів / Клименко Т.К. / Кам'янське: ДДГУ, 2016. - 79 с.

20. Почвоведение : [учеб. и учеб. пособия для студ. высш. уч.

завед.] / Под ред. И.С. Кауричева. - [4-е изд. перераб., доп]. - М.:  
Агропромиздат, 1989. - 287с.

21. Практикум з ґрунтознавства : навчальний посібник / за ред. Д.Г.  
Тихоненка, В.В. Дегтярьова. - [6-е вид., перероб. і доп.]. - Х.: Майдан,  
2009. - 448 с.

22. Полупан М.І. /Класифікація ґрунтів України / М.І. Полупан,  
В.Б. Соловей, В.А. Величко / за ред. М.І. Полупана. - К.: Аграрна наука,  
2005. - 300 с.

23. Практикум по почвоведенню / Под ред. И.С. Кауричева. М.:  
Агропромиздат, 1986. - 180с.

24. Землеробство з основами ґрунтознавства і агрохімії / За ред.  
В.П. Гудзя. - К.: Центр учбової літератури, 2007. - 408 с.

25. Лихочвор В.В. / Рослинництво. Технології вирощування  
сільськогосподарських культур. - [2-е вид., перероб. і доп.]. - К.: Центр  
навчальної літератури, 2005. - 808с.

26. Ганжара Н.Ф. Практикум по почвоведенню / Н.Ф. Ганжара, Б.А.  
Борисов, Р.Ф. Байбеков. - М.: Агроконсалт, 2002. - 208 с.

27. Булигін С.Ю. Оцінка і прогноз якості земель / Булигін С.Ю., Барвінський А.В., Анасова А.О. - Харків: Харківський національний аграрний університет, 2006. - 262 с.

28. Охорона ґрунтів : підручник для студ. аграрних закладів освіти III-IV рівнів акредитації / М.К. Шикуча, О.Ф. Гнатенко, Л.Р. Петренко, М.В. Капітик. 2-ге вид., випр. К. : Знання, 2004. - 399с.

29. Малюк Т.В. / Навчально-польова практика з ґрунтознавства : методичні рекомендації з організації, проходження навчально-польової практики з дисципліни «ґрунтознавство з основами геології» студ. 2 курсу напрямку - «Агрономія», ОКР «Бакалавр» / Т.В. Малюк, Т.М. Кравченко. - ТДАТУ, 2014. - 29 с.

30. Канівець В.І. Життя ґрунту / В.І. Канівець. - К.: Аграрна наука 2001. - 132 с.

31. Атлас почв Украинской ССР / Під ред. Н.К. Крупского, Н.И. Полупана. - К.: Урожай, 1979. - 124 с.

32. Полевой определитель почв / Міністерство сільського господарства УРСР і др. ; под ред. Н.И. Полупана [и др.]. - К.: Урожай, 1981. - 198 с.

33. Аверченко В.І.

34. ґрунтознавство: навч. пос. / В. І. Аверченко, Н. М. Самойленко - Харків : Мачулін, 2018. - 118 с. : іл.

35. Деградація земель [Електронний ресурс]: / Електронний сервіс: [сайт] - Режим доступу:

[https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B5%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%B4%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F\\_%D0%B7%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BB%D1%8C](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B5%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%B4%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F_%D0%B7%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BB%D1%8C)

36. Ерозія [Електронний ресурс]: / Електронний сервіс: [сайт] - Режим доступу:

<https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D1%80%D0%BE%D0%B7%D1%96%D1%8F>

37. Запорізька область [Електронний ресурс]. / Електронний сервіс: [сайт] – Режим доступу:

[https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%96%D0%B7%D1%8C%D0%BA%D0%B0\\_%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8C](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%96%D0%B7%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8C)

38. Е. Слеп'ян / Екологічний паспорт Запорізької області / Запоріжжя: 2019. – 173 с.

39. Карта ґрунтів України [Електронний ресурс]. / Електронний сервіс: [сайт] – Режим доступу: <https://superagronom.com/karty/karta-gruntiv-ukrainy/>

40. Алелопатія. Ґрунтовтомлення [Електронний ресурс]: / Електронний сервіс: [сайт] – Режим доступу:

<https://grainleaders.com/Forum/viewtopic.php?t=201>

41. Ґрунтознавство з основами геології. Навч. посіб. / С. Ф. Гнатенко, М. В. Капштик та ін. – К.: Оранта. – 2005. – 648 с.

42. 7 порад щодо оптимального внесення добрив за системою Strip-till [Електронний ресурс]: / журн. «Агроном». 2003. № 1. Режим журналу:

<https://www.agronom.com.ua/7-porad-slhodo-optimalnogo-vnesennya-dobryv-za-systemoju-strip-till/>

43. Запаси продуктивної вологи залежно від обробітку ґрунту в сівозміні [Електронний ресурс]: / журн. «Агроном». 2003. № 1. Режим журналу: <https://www.agronom.com.ua/zapasy-produktivnoyi-vologu-zalezjno-vid-obrobitku-gruntu-v-sivozmini/>

44. Кислі ґрунти. Коли розкислення важливіше за удобрення [Електронний ресурс]: / журн. «Агроном». 2003. № 1. Режим журналу:

[\[https://www.agronom.com.ua/kysli-grunty-koly-rozkvslennya-vazhlyvishe-za-ulobrennya/\]](https://www.agronom.com.ua/kysli-grunty-koly-rozkvslennya-vazhlyvishe-za-ulobrennya/)

45. Як заощадити кошти на добривах у 2022 році? [Електронний ресурс]: / журн. «Агроном». 2003. № 1. Режим журналу:

[\[https://www.agronom.com.ua/yak-zaoshhadyty-koshty-na-dobryvah-u-2022-rotsi/\]](https://www.agronom.com.ua/yak-zaoshhadyty-koshty-na-dobryvah-u-2022-rotsi/)

46. «Агрейн» переводить ріпак та соняшник на Strip-till. Інтерв'ю з Тарасом Корнієнком [Електронний ресурс]: / журн. «Агроном». 2003. № 1.

Режим журналу: [\[https://www.agronom.com.ua/agrejn-perevodyt-ripak-ta-sonyashnyk-na-strip-till-interv-yu-z-tarason-kornienkom/\]](https://www.agronom.com.ua/agrejn-perevodyt-ripak-ta-sonyashnyk-na-strip-till-interv-yu-z-tarason-kornienkom/)

47. Професійний підхід до азотного живлення озимого ріпаку навесні [Електронний ресурс]: / журн. «Агроном». 2003. № 1. Режим журналу:

[\[https://www.agronom.com.ua/profesiyniy-pidhid-do-azotnogo-zhvvlennya-ozymogo-ripaku-navesni/\]](https://www.agronom.com.ua/profesiyniy-pidhid-do-azotnogo-zhvvlennya-ozymogo-ripaku-navesni/)

48. Накопичення вологи при мульчувальному обробітку ґрунту в умовах Степу [Електронний ресурс]: / журн. «Агроном». 2003. № 1

Режим журналу: [\[https://www.agronom.com.ua/nakopychennya-vology-pry-mulchuvalnomu-obrobitku-gruntu-v-umovah-stepu/\]](https://www.agronom.com.ua/nakopychennya-vology-pry-mulchuvalnomu-obrobitku-gruntu-v-umovah-stepu/)

49. Использование покровных культур при выращивании сои и кукурузы по технологиям No-till и Strip-till [Електронний ресурс] / журн. «Агроном». 2003. № 1. Режим журналу:

[\[https://www.agronom.com.ua/vspolzovanye-pokrovnyh-kultur-pry-vyrashhyvanyy-soy-y-kukuruzy-po-tehnologyyam-no-till-v-strip-till/\]](https://www.agronom.com.ua/vspolzovanye-pokrovnyh-kultur-pry-vyrashhyvanyy-soy-y-kukuruzy-po-tehnologyyam-no-till-v-strip-till/)

50. Управління рослинними рештками на полі [Електронний ресурс]: / журн. «Агроном». 2003. № 1. Режим журналу:

[\[https://www.agronom.com.ua/upravlinnya-roslynny-my-reshtkamy-na-poli/\]](https://www.agronom.com.ua/upravlinnya-roslynny-my-reshtkamy-na-poli/)

51. Полезахисні лісосмуги – невідомі функції та сучасний стан [Електронний ресурс]: / журн. «Агроном». 2003. № 1. Режим журналу:

<https://www.agronom.com.ua/polezahysni-lisosmugy-nevidomi-funktsivi-ta-suchasnyi-stan/>

52. Гризуни та захист від них у полі [Електронний ресурс]: / журн. «Пропозиція». 2005. № 1. Режим журналу:

[\[https://propozitsiya.com/ru/grizuni-ta-zahist-vid-nih-u-poli\]](https://propozitsiya.com/ru/grizuni-ta-zahist-vid-nih-u-poli)

53. Роль химических элементов в удобрении рапса [Електронний ресурс]: / журн. «Пропозиція». 2005. № 1. Режим журналу:

[\[https://propozitsiya.com/ru/rol-himicheskikh-elementov-v-udobrenii-rapsa\]](https://propozitsiya.com/ru/rol-himicheskikh-elementov-v-udobrenii-rapsa)

54. Бор — основной элемент осенних внекорневых подкормок рапса [Електронний ресурс]: / журн. «Пропозиція». 2005. № 1. Режим журналу. [\[https://propozitsiya.com/ru/bor-osnovnyy-element-osennih-](https://propozitsiya.com/ru/bor-osnovnyy-element-osennih-vnekornevyyh-podkormok-rapsa)

[vnekornevyyh-podkormok-rapsa\]](https://propozitsiya.com/ru/bor-osnovnyy-element-osennih-vnekornevyyh-podkormok-rapsa)

55. Минимализация основной обработки почвы [Електронний ресурс]: / журн. «Пропозиція». 2005. № 1. Режим журналу:

[\[https://propozitsiya.com/ru/minimalizaciya-osnovnoy-obrabotki-pochvy\]](https://propozitsiya.com/ru/minimalizaciya-osnovnoy-obrabotki-pochvy)

56. Ерозія Ґрунтів: Причини, Види, Методи Боротьби [Електронний ресурс]: / Електронний сервіс: [сайт] – Режим доступу:

[\[https://eos.com/uk/blog/eroziia-gruntiv/\]](https://eos.com/uk/blog/eroziia-gruntiv/)

57. Ерозія ґрунтів — загроза їх родючості [Електронний ресурс]: / журн. «Голос України» 2009. Режим журналу:

[\[http://www.golos.com.ua/article/193664\]](http://www.golos.com.ua/article/193664)

58. Протиерозійні заходи [Електронний ресурс]: / Електронний сервіс: [сайт] – Режим доступу:

[\[http://ias.pp.ua/%D0%BC%D0%B5%D0%BB%D1%96%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D0%B9-%D0%B7%D0%B0%D1%85%D1%96%D0%B4-m17/\]](http://ias.pp.ua/%D0%BC%D0%B5%D0%BB%D1%96%D0%BE%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D0%B9-%D0%B7%D0%B0%D1%85%D1%96%D0%B4-m17/)

НУБІП України

59. Вітрова ерозія – чому виникає і що робити [Електронний ресурс]: журн. «Скажений Агроном». 2022. Режим журналу.

[<https://crazyagro.com/vitrova-eroziya/>]

60. Зрошення [Електронний ресурс]: / Електронний сервіс: [сайт] –

Режим доступу: [<https://superagronom.com/slovník-agronoma/zroshennya-id18693/>]

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України