

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

ПОГОДЖЕНО
Декан факультету захисту рослин,
біотехнологій та екології

_____ **Юлія КОЛОМІЄЦЬ**

«__» _____ 20__ р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри ентомології,
інтегрованого захисту та карантину
рослин

_____ **Микола ДОЛЯ**

«__» _____ 20__ р.

БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: *«Фенологія шкідників зернобобових культур (гороху)»*

Спеціальність 202 «Захист і карантин рослин»

Освітньо-професійна програма «Захист і карантин рослин»

Гарант освітньої програми
Доктор сільськогосподарських наук,
професор

_____ **Мирослав ПІКОВСЬКИЙ**

**Керівник бакалаврської
кваліфікаційної роботи**
Кандидат сільськогосподарських наук,
доцент

_____ **Ярослав ЛІКАР**

Виконав

_____ **Дмитро ПОПОВИЧ**

Київ – 2026

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

ЗАТВЕРДЖУЮ

**Завідувач кафедри ентомології,
інтегрованого захисту та карантину рослин**

_____ **Микола ДОЛЯ**
«20» березня 2025 р.

ЗАВДАННЯ

**ДО ВИКОНАННЯ БАКАЛАВРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
ЗДОБУВАЧУ**

Попович Дмитро Іванович

Спеціальність 202 «Захист і карантин рослин»

Освітньо-професійна програма «Захист і карантин рослин»

Тема бакалаврської кваліфікаційної роботи «Фенологія шкідників зернобобових культур (гороху)» затверджена наказом від «29» жовтня 2025 року № 2588 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру «20» травня 2026 р.

Вихідні дані до бакалаврської кваліфікаційної роботи:

Горох, зернобобові культури, ентомофаги, заселеність, видовий склад, фенокалендар.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Ознайомитись з технологією вирощування та захисту гороху;
2. Провести фенологічні спостереження за шкідниками гороху;
3. Встановити видовий склад основних шкідників гороху;
4. На основі особистих спостережень скласти фенокалендар основних шкідників гороху.
5. Дослідження впливу біопрепаратів на ростові показники рослини та роль ентомофагів в регулюванні чисельності шкідників.

Дата видачі завдання «20» березня 2026 р.

**Керівник бакалаврської
кваліфікаційної роботи**

_____ **Ярослав ЛІКАР**

Завдання взяв до виконання

_____ **Дмитро ПОПОВИЧ**

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ГОСПОДАРСТВА	8
1.1. Місцезнаходження господарства	8
1.2. Характеристика ґрунтів	8
1.3. Характеристика кліматичних умов	9
РОЗДІЛ 2. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ З ТЕМИ ДОСЛІДЖЕНЬ	13
2.1. Народногосподарське значення гороху	13
2.2. Біологічні особливості гороху	14
2.3. Морфологічна будова гороху	15
РОЗДІЛ 3. СУЧАСНИЙ СТАН ВИВЧЕННЯ БУЛЬБОЧКОВИХ ДОВГОНОСИКІВ РОДУ <i>Sitona</i> Germ	16
3.1. Історія вивчення шкідників	16
3.2. Поширення	22
3.3. Систематичне положення роду <i>Sitona</i>	23
3.3.1. Морфологія бульбочкових довгоносиків	24
3.3.2. Біологія бульбочкових довгоносиків	35
3.3.3. Шкодочинність бульбочкових довгоносиків	42
РОЗДІЛ 4. ВІДОМОСТІ ПРО ЗАХОДИ ЗАХИСТУ ГОРОХУ ВІД БУЛЬБОЧКОВИХ ДОВГОНОСИКІВ	45
РОЗДІЛ 5. МЕТОДИКА ТА МАТЕРІАЛИ ДОСЛІДЖЕНЬ	46
РОЗДІЛ 6. ФЕНОЛОГІЯ ЩЕТИНИСТОГО ТА СМУГАСТОГО БУЛЬБОЧКОВИХ ДОВГОНОСИКІВ	48
РОЗДІЛ 7. ЕФЕКТИВНІСТЬ ДІЇ ІНСЕКТИЦИДІВ ПРОТИ БУЛЬБОЧКОВИХ ДОВГОНОСИКІВ	59
РОЗДІЛ 8. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ	68
ВИСНОВКИ.....	72
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	73

ВСТУП

Горох (*Pisum sativum*) – головна бобова культура України.

Ця культура відзначається високим вмістом рослинного білку та вітамінів, які є важливими для харчування людей і тварин. Зерно гороху містить від 16 до 36% білка, до 54% вуглеводів, 1,6% жиру, понад 3% зольних речовин. Білок гороху є повноцінним за амінокислотним складом і застосовується в 1,5 рази краще, ніж білок пшениці.

Бобові також мають величезне агрокультурне значення, оскільки вони можуть зв'язувати вільний азот повітря за допомогою бульбочкових бактерій, які розвиваються на їх кореневій системі. Тому бобові рослини збагачують ґрунт на азотовмісні сполуки.

В Україні горох займає площу до 1,3 млн. га. Вирощують його в усіх зонах, найбільше – в Лісостепу (55% від загальної площі), Степу (25%), решту – на Поліссі.

Середня врожайність гороху в Україні сягає 24 ц/га і більше. Одержання таких урожаїв - свідчення великих можливостей господарств країни в подальшому зростанні середньої врожайності цієї культури.

Великих збитків вирощуванню зерна завдають шкідники, хвороби, бур'яни. Тому захист посівів гороху є складовою частиною технології вирощування культури. Особливо небезпечними є бульбочкові довгоносики роду *Sitona*, які у фазі імаго пошкоджують листя, а личинки - бульбочки на корінцях рослин.

Ці пошкодження спричиняють велику шкоду не тільки самій культурі, а й призводять до зниження родючості ґрунту, оскільки зменшують кількість легкозасвоюваного азоту.

Для захисту зернобобових культур, в тому числі і гороху, від шкідників і хвороб застосовують комплекс агротехнічних і хімічних способів боротьби. Біостійке застосування хімічних препаратів, що сприяють збереженню врожаю, несе в собі екологічну небезпеку, тому слід проводити захист посівів на основі

біоценотичного принципу з урахуванням фітосанітарної ситуації на глибокій науковій основі. Високі та стабільні врожаї гороху можна щорічно отримувати впроваджуючи правильні агротехнічні заходи. Велике значення має правильна сівозміна; дуже важливо висівати горох в ранні строки першокласним насінням; вносити достатню кількість добрив; доцільна обробка ґрунту.

Впровадження у виробництво стійких сортів гороху поряд з добре налагодженою системою насінництва і високою агротехнікою є важливим джерелом в захисті цієї культури від шкідливих організмів. Це той шлях захисту рослин, який забезпечує високу ефективність заходу, при повній безпеці навколишнього середовища.

Дана тема роботи є актуальною і має не лише теоретичне значення, а й практичне.

РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ГОСПОДАРСТВА

1.1. Місцезнаходження господарства

Агрономічна дослідна станція Національного університету біоресурсів і природокористування України (Васильківського району Київської області) є учбово-дослідним господарством. Заснована 23 березня 1966 року.

Це господарство знаходиться в центральній частині Київської області на відстані 50 км від Києва. В північно-західній частині основного масиву розміщений господарський центр і робоче село. Відстань від господарства до найближчої залізничної станції Васильків – 20 км.

1.2. Характеристика ґрунтів

Територія станції входить до складу Васильківсько-Білоцерківського агроґрунтового району (північна частина правобережного Лісостепу України).

В минулому на цих землях були луки та степи, що зумовило непогану родючість ґрунтів. Ґрунтоутворюючою породою є лісовидний суглинок, який характеризується значним оглеєнням, з ще більшим вмістом карбонатів кальцію (до 20%), що характерно для чорноземно-лугових, лугових ґрунтів.

В результаті глибокого вимивання в товщу ґрунту розчинів, утворився глибокий чорнозем з гумусовим горизонтом (90-95 см). Однак накопичення його у великій кількості не відбулося, що характеризує чорноземи низьким вмістом гумусу в орному шарі.

Запас гумусу становить 4,4%, фосфору 16,4 мг, калію – 4,9 мг на 100 г ґрунту. Реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної (рН 6,8-7,0).

Ґрунтові води на підвищених місцях залягають на глибині 6-10 м. Водний режим цих ґрунтів формується за рахунок атмосферних опадів. На понижених місцях ґрунтові води залягають на поверхні або на глибині 0,6-1,3 м. Водний

режим цих ґрунтів формується за рахунок атмосферного і ґрунтового зволоження.

Рельєф території представлений слабо розвиненою звивистою рівниною з незначними пониженнями (блюдцями), які займають більшість площі і створюють певні забруднення при проведенні сільськогосподарських робіт. На території дослідної станції виділяють такі типи ґрунтів: чорноземи суглинкові, лугова чорноземні, лугову болотні ґрунти. В землекористуванні станції найбільші площі займають глибокі мало гумусні чорноземи та лугово-чорноземні ґрунти. Площа всіх сільськогосподарських угідь становить 2404 га.

1.3. Характеристика кліматичних умов

Агростанція розміщена в зоні помірно-континентального клімату. За багаторічними даними агрометеорологічного поста АДС НУБіП середньорічна температура повітря складає $+7,5^{\circ}\text{C}$, сума ефективних температур – $2062,5^{\circ}\text{C}$. без морозний період складає 210-230 днів. Сума ефективних температур вище $+10^{\circ}\text{C}$ коливається в межах $2600-2800^{\circ}\text{C}$.

Середньорічна кількість опадів 562 мм. Опади нерівномірно розподіляються протягом року: весною випадає 126 мм, або 22,4% річної кількості; влітку – 204 мм, або 36,3%; восени 106 мм, або 18,9%; взимку – 126 мм, або 22,4%.

Середня багаторічна температура найбільш теплого місяця менше $+18-20^{\circ}\text{C}$, а найбільш холодного -10°C . Максимальна температура повітря літом $+36^{\circ}\text{C}$, мінімальна зимою -34°C .

Вегетаційний період з температурою вище $+5^{\circ}\text{C}$ складає 210-215 днів (квітень-жовтень). Безморозний період складає 210-225 днів. Заморозки в середньому закінчуються в останній декаді квітня, а починаються в першій декаді жовтня.

Сніговий покрив за багаторічними спостереженнями утворюється в кінці листопада, а сходить в середині березня. Число днів із сніговим покривом

складає 100-103 дня. Висота його сягає до 50 см, а в середньому 15-20 см..
Максимальна глибина промерзання ґрунту 5-7 см.

Таблиця 1. Метеорологічні показники за 2023-20124 рр. (ВП АДС НУБІП)

Місяці	Декади	Середньодобова температура повітря, С°	Відхилення від середньо багаторічної, С°	Відносна вологість, %	Відхилення від середньо багаторічної, %	Опади, мм	Відхилення від середньої багаторічної, мм
1	2	3	4	5	6	7	8
2020 Вересень	I	14.7	-2.2	70	-2	24.0	+12.0
	II	13.9	+0.3	73	+7	12.1	-26.9
	III	11.7	+1.4	75	+1	10.1	-5.0
Жовтень	I	11.0	+10	69	-11	0	-12.0
	II	8.4	+0.4	76	-6	9.1	-9.9
	III	6.1	-1.5	80	-6	10.1	-4.0
Листопад	I	5.6	+0.3	85	-7	1.1	-3.9
	II	1.8	-0.7	90	-2	9.4	+6.4
	III	-0.5	-1.0	93	+1	15.6	+3.6
Грудень	I	-1.0	+1.2	88	-4	5.6	-11.4
	II	-1.8	+1.9	89	-2	4.0	-11.0
	III	-2.0	+1.5	91	+2	10.0	-6.0
2021 Січень	I	-0.5	-4.1	85	-3	5.6	-8.4
	II	-0.8	-8.7	89	-1	11.0	0.0
	III	-2.0	-11.3	86	-2	9.0	-6.0
Лютий	I	-6.1	0	91	+3	27.0	+13.1
	II	-8.4	-4.0	83	-7	0.8	-26.2
	III	-0.2	+8.4	85	-3	10.0	-8.6

Продовження таблиці 1.

1	2	3	4	5	6	7	8
Березень	I	+0.1	-7.8	90	+3	30.3	+3.3
	II	+0.5	-11.5	91	+3	5.9	-5.1
	III	+1.5	-5.6	90	+13	11.0	0
Квітень	I	+3.8	-3.1	93	+10	30.3	+20.3
	II	+7.1	-0.4	95	+11	22.2	+2.2
	III	+14.9	+7.9	90	+6	14.4	-0.6
Травень	I	15.0	+4.8	96	+27	40.0	+20
	II	13.6	-2.2	81	+19	0.2	-11.8
	III	18.2	+3.1	83	+13	9.0	-26.2
Червень	I	17.0	-0.7	87	+19	33.1	+3.1
	II	15.4	-2.6	91	+31	20.3	-15.3
	III	17.1	-1.8	76	+6	0	-5.4
Липень	I	19.0	+0.3	80	+5	10.1	-24.9
	II	20.6	+2.5	83	+10	12.0	-11.0
	III	19.5	+0.9	85	+12	10.0	-15.0
Серпень	I	19.1	-0.3	75	+5	5.1	-44.3
	II	18.8	0	73	0	2.3	-23.7
	III	20.2	+2.8	69	-9	0.5	-14.5

РОЗДІЛ 2. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ З ТЕМИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Народногосподарське значення гороху

Немає іншої зернобобової культури, яка б в Україні замінила горох (мал.1). Це пояснюється його цінними продовольчими і кормовими якостями та високою врожайністю, сприятливими умовами вирощування.



Мал. 1. Зерно гороху

Зерно гороху містить 20—35% білка, крохмаль, цукри, жир, вітаміни (A1, B1, B2, B6, C, PP, K, E), каротин, мінеральні речовини—у цьому цінність його не тільки як харчового (високі смакові якості), а й дієтичного, лікувального продукту. Він сприяє виведенню солей з організму корисний хворим на серце. У 100 грамах його зерна міститься 491 ккал. В 1кг зерна гороху міститься 1.17 к.о.; 180-240 г перетравленого протеїну; 502 г лізину; 3.2 г метіоніну; 2.3 г цистину; 1.6 г триптофану та інших.

Горохове борошно використовують при виробництві концентрованих кормів, які є досить поживними завдяки високому вмісту білка. Горох є цінним компонентом для однорічних трав, цінним попередником для зернових та інших польових культур.

Горох одна з найдавніших сільськогосподарських культур. Батьківщиною посівного гороху є Іран, Туркменистан, де вирощують його дрібнонасінні види.

Крупнонасінний горох походить із східних країн Середземномор'я, проте з давніх-давен (за 4-5 тис. років до н.е.) його вирощували на землях сучасної України, що доведено археологічними знахідками. Сучасна територія України, за Ю. Канигіним, є центром походження багатьох культур. Україна займає 3 місце в світі за виробництвом зерна гороху.

Серед зернобобових культур горох в Україні займає найбільші посівні площі. Його посіви становили 1.2-1.6 млн. га, проте в останні роки площа зменшилася до 500 тис. га. В Україні врожайність гороху менша, порівняно з зарубіжними країнами, але окремі господарства при вирощуванні за інтенсивними технологіями збирають по 40-50ц/га [25].

2.2. Біологічні особливості гороху

Вимоги до температури. Горох холодостійка, відносно маловимоглива до тепла культура. Насіння починає проростати за температури 1-2°C. Проте біологічний мінімум для одержання дружніх сходів гороху становить 4-5°C. Оптимальна температура для утворення вегетативних органів гороху - 12-16°C, генеративних - 16-20°C.

Вимоги до вологи. До вологи горох вимогливий. Для на-бубнявіння і проростання насінню потрібно 110-115%, а мозкових сортів до 150% води від його маси. Найбільш вимогливі рослини гороху до забезпечення вологою у фазі бутонізації, цвітіння і формування бобів.

Вимоги до світла. Горох - світлолюбива культура і належить до рослин довгого дня. Недостатня кількість світла дуже пригнічує його розвиток. Стебла витягуються, вилягають, слабше розвивається коренева система, менше зав'язується плодів, зменшується врожайність.

Вимоги до ґрунту. Горох – культура високородючих ґрунтів. Найвищі врожаї одержують на чорноземах, сірих лісових і окультурених дерново-підзолистих ґрунтах. Реакція ґрунтового розчину (рН 6,8-7,4) має бути нейтральною.

2.3. Морфологічна будова гороху

Горох посівний (*Pisum sativum*) належить до родини бобових (Fabaceae). Коренева система у нього стрижнева. Стебло в зернобобових трав'янисте, різної міцності. У гороху стебла нестійкі проти вилягання і схильні до розгалуження. Листок у гороху парно-пірчастий, складається з черешка і 1-4 пар листочків, закінчується вусиками.



Мал. 2. Квітка гороху [1]

Квітка метеликового типу (мал. 2). Віночок складається з п'яти пелюсток. Забарвлення квіток від білого до червоного і фіолетового. Квітки розміщуються по одній чи дві у пазусі листка. Вся рослина покрита восковим нальотом. Плід - біб різної величини, форми і забарвлення. Боби мають 6-8 насінин. Горох має розтягнутий період цвітіння, внаслідок чого перед збиранням боби на нижній частині стебла повністю достиглі, а на верхній - зелені, можуть бути навіть квітки. Після достигання боби розтріскуються і дозріле насіння випадає. В останні роки створюються сорти, боби в яких не розтріскуються.

Фази росту. У гороху відмічають такі фази росту: проростання, сходи, гілкування стебла, бутонізація, цвітіння, формування бобів, достигання, повна стиглість. Більш практичне значення мають фази сходів, бутонізації, цвітіння і достигання.

РОЗДІЛ 3. СУЧАСНИЙ СТАН ВИВЧЕННЯ БУЛЬБОЧКОВИХ ДОВГОНОСИКІВ РОДУ *Sitona* Germ

3.1. Історія вивчення шкідників

Література, присвячена бульбочковим довгоносікам, дуже об'ємна. Знайомство з нею показує, що вивчення біології цих комах супроводжувалось великими труднощами в основному через їх прихований спосіб життя в усіх фазах і стадіях розвитку (крім дорослої фази), дуже великої схожості (особливо близьких видів) за рядом морфологічних ознак, надзвичайним пристосуванням їх розвитку до кормових рослин. Ускладнюють спостереження за ними також їх незначна величина, забарвлення, здатність до танатозу і деякі інші біологічні особливості.

Вивчення бульбочкових довгоносіків йшло за трьома основними напрямками: систематико-фаунітичному, біоекологічному і розробці методів боротьби. В зв'язку з цим бульбочкові довгоносіки зустрічаються не тільки в спеціальній колеоптерологічній, але і в літературі по загальній біології і захисту рослин [6].

Початком дослідження бульбочкових довгоносіків вважається 1758 рік, коли Лінней описав один вид цієї групи комах, а саме *Sitona lineatus* L.

До виділення самостійного роду *Sitona* Germ., крім *Sitona lineatus* L. , було описано біля 20 видів, що були потім віднесені до цього ж роду.

Рід *Sitona* Germ. був виділений в 1824 році Гермаром в складі наступних 10 видів *Curculio*:

1. *Curculio lineatus*
2. *Curculio hinnilus* (*S. griseus* F.)
3. *Curculio gressorius*
4. *Curculio regensteinensis*
5. *Curculio hispidulus*
6. *Curculio accator* (*S. lineellus* L.)

7. *Curculio neophitis* (*S. lineatus* L.)
8. *Curculio tibialis*
9. *Curculio sulcifrons*
10. *Curculio caninus* (*S. flovescens* Marsh.)

В 1840 році Шенхер змінив назву *Sitona Germar* на *Sitona Schoenherr*, хоча і він сам ще в 1826р. і 1834 р. користувався тією ж назвою (*Sitona Germar*) при складанні списку видів, що входили в цей рід. Тому, ймовірно, до останнього часу в літературі нерідко рід *Sitona* приписується не Гермеру, а Шенхеру.

Надалі видовий склад роду *Sitona* Germ. швидко збільшувався за рахунок опису нових видів з різних місцевостей. Маннергейм (Ман. 1843) в Бюлетені Московської Організації дослідників природи описує *Sitones seniculus*, що пізніше виявився *S. crinitus* Hrbst. Через кілька років в цьому ж журналі була опублікована стаття Гохгута (Hoch., 1847), в якій було наведено групу видів довгоносиків. Цей автор слідом за Шенхером (1834), виділяє *S. proutus* Gyll. як самостійний вид з *S. humeralis* Steph., вказуючи на його широке розповсюдження. В цей же час він відмічає на прикладі *S. calosus* Gyll. можливість значних коливань морфологічних ознак в залежності від розміру і забарвлення [6].

Уолтон в примітці про британські види бульбичкових довгоносиків роду *S. Germ.* на основі випуклості очей ділить їх на три групи:

- 1) з приплюснутими очима;
- 2) з вдавненими очима;
- 3) з виступаючими очима.

Уолтон описав *S. meliloti* з полів конюшини, який на сьогодні вважається варіацією *S. cylindricollis* Fahrs [1].

Мочульський дещо перегрупував види бульбичкових довгоносиків. Ним, як новий вид, був описаний *S. maculatus*, що добре відомий на сьогодні, як варіація *S. humeralis* Steph.

Питання біології та шкодочинності, а також боротьби з *S. lineatus* L. були вперше висвітлені російським дослідником Гренбером (1856) і опубліковані в

його статті: «Спостереження над довгоноси́ком (*Curculio*), що повністю знищив посіви гороху в минулому 1852 році в Ардатовському і суміжних з ним виїздах Симбірської губернії»[13].

Німецький вчений Андерсен вказував на те, що личинки *S. lineatus* L. вперше були знайдені англійським вченим Хартом [37]. Але ці судження виявились помилковими, так як Харт (Hart, 1882) виявив їх через 30 років після Гренбера. Щоправда Гребнер виділив цей вид помилково як *Phylobius mali*. Як відомо *Phylobius* не зустрічається на бобових рослинах. Опис картини походження і інші дані біології цього жука і його личинки, що наводились Гренбером, відповідають саме тому, що характерне для роду *S. Germ*, і що абсолютно справедливо було відмічено ще Кепнесом [19]. Викликає цікавість опис Гренбера бульбочок гороху, які він вважав здуттями, спричиненими личинкою дослідженого виду довгоносику. Він пише, що «обгризаючи хоботом ніжну тканину листка, самка кладе в утворені заглиблення яйце; від цього пошкодження відбувається прилив соків, які утворюють і наріст, подібний тим, які зустрічаються на листках дуба від шкідника *Cynips*. В цьому нарості личинка, розпочинаючи початковий розвиток і отримуючи їжу перед перетворенням в лялечку, проїдає отвір і входить в землю для перетворення в комаху» [13].

Не зважаючи на практичну необхідність вивчення бульбочкових довгоносиків, їх біологія в Західній Європі не була зовсім відома навіть протягом багатьох років після появи вказаної вище роботи Гренбера.

Куртіс в книзі «Farm insects» (1860) відмічає, що багатьом не було відомо, ким пошкоджуються посіви гороху. Деякі дослідники винуватцями вважали горобців, інші – равликів і т.д. Куртіс був згідним із поясненням одного із своїх друзів, що бульбочки на коренях гороху є, подібно галам, здуттям від пошкодження *Curculio lineatus* [39].

Морфологічний нарис Аллара є початком більш поглибленого вивчення систематики бульбочкових довгоносиків. Цей автор всі види бульбочкових довгоносиків розділив на п'ять груп; в основу поділу він поклав форму

побудови передньоспинки і надкрил. Згодом Рай опублікував витяг з роботи Аллара, що стосувався британських видів бульбочкових довгоносиків [14].

У подальшому відомості про кормові рослини виду *S.lineellus* Bohsd., наводить Хіслоп (Hislop, 1868); Болд (Bold, 1868) каже про схожість видів *S.lineellus* Bohsd. і *S. tibialis* Hrbst.; Робертс (Roberts, 1861) вказує кормові рослини і відмічає здатність жуків до танатозу [45].

В якості методу боротьби з *S.lineatus* L. і *S.tibialis* Hrbst. Ташинбер рекомендує косіння жуків з рослин за допомогою сачка і посипання рослин попелом, пилом з доріг і т.д.

Личинки *S.humeralis* Steph. вперше були помічені Брішке (Brishke, 1876) в одній із околиць Західної Прусії.

Поряд з цим розширювались і фауністичні дослідження, описувались нові види з різних місць, а в основному з Палеарктики. Нові види були описані і з б.Туркменістану. Так, Фауст (Faust, 1883) описав з Ташкенту і Самарканду *S.fronto* Faust., *S.constipennis* Faust. , *S.signavus* Faust., *S.sasellus* Faust. , з яких останній вид ідентичний з *S.callosus* Gyll.; ним же описані з степів Киргизії *S.versicolor* Faust. , *S.redeli* Faust. і із Казахстану *S.correctus* Faust. , що являє собою ідентичний вид того ж *S.callosus* Gyll. Фауст (1890) повідомляє також про знаходження ним *S.cylindricollis* Fahrs., *S.tibiallis* Hrbst. і інших серед фауни Китаю і Монголії [6].

В подальшому все детальніше вивчається фауна бульбочкових довгоносиків окремих країн. Фауна бульбочкових довгоносиків Австрії описана Редтенбахером (Redtenbacher, 1874), Європи і потім окремо Швейцарії – Штірліном (Stierlin, 1885-1886), для басейну Сени – Беделем (Bedel, 1888), для Британських островів – Фаулером (Fowler, 1891), Балтики і Трансільванії – Зейдлицем (Seidlitz, 1891).

На основі побудови і характеру розподілу щетинок на надкрилах Штірлін (1886), а за ним і Зейдліц (1891), виділяли наступні групи бульбочкових довгоносиків: *S.scutellati*, *S.setosi*, *S.ciliati*, *S.nar ciliati*.

S.lineatus L. і *S.puncticollis* Steph, як серйозних шкідників гороху в Англії вивчала протягом кількох років Ормерод (Ormerod, 1880-1890). Одночасно Вібстер вивчав ці ж види на конюшині в Північній Америці [44].

Узагальнені відомості про кормові рослини і деякі дані, що стосуються біології різних стадій розвитку бульбочкових довгоносиків висвітлені в роботі Баргалі (Bargagli 1884, 1886). Подальшим розвитком поглибленого і всебічного розвитку є роботи Вільдермута (Wildermuth, 1910), Брагіної(1910), Баранова(1914), Добродєєва(1915) і Гранді(Grandi,1913). Робота Вільдермута несе монографічний характер, охоплюючи відомі до того часу дані про *S.hispidulus* F.[44]. В роботі Брагінової заслуговують уваги уявлення про біологічні особливості *S.lineatus* L., щодо відшукування личинками бульбочок [9]. В своїх роботах Баранов і Добродєєв вивчали біологію і економічне значення *S.lineatus* L. і *S.crinatus* Herbst., і методи боротьби з ними [2, 15]. Гранді (1913) спробував детально описати морфологічні особливості дорослої форми і личинки останнього віку *S.humeralis* Steph.

За мірою вивчення бульбочкові довгоносики все більше ставали відомі як місцеві шкідники бобових культур. Васильєвим (1904, 1913,1914) в список шкідників люцерни включені види *S.lineatus* L., *S.lineellus* Bonst., *S.sulcifrons* Thunb., *S.griseus* F., *S.humeralis* Steph. [12].

Як шкідників бобових культур, ті чи інші види відмічають Уваров (1914, 1918), Порчинський (1914), Мольц і Шредер (Molz і Schroder, 1915), Плотніков (1915), Колосов (1915), Вістер (1915), Дін (Dean,1917), Вербертон (Warburton, 1919), Вааль (Wahl, 1920), Джері і Аустін (Gary and Austin) і багато інших.

Число всіх відомих для Європи видів бульбочкових довгоносиків Рейтер(Reitter, 1903)) в своїй таблиці визначення зводить до 60, з розподілом їх в наступних 11 групах: *Scutellati*, *Pubiferi*, *Oculati*, *Convexicolles*, *Ecillati*, *Latera*, *Subnudi*, *Ciliati*, *Callosi*, *Setosi* і *Angustifrontes* [18].

Результатами наступних фауністичних досліджень відомості про бульбочкові довгоносики узагальнені для Німеччини Кунтом (Kuhnt,1913) і Рейтером (1916), для Данії – Хансеном (Hansen, 1915, 1918), для Польщі –

Смуліковським (Smulikowski, 1923), для Франції – Юсташем (Hustache, 1926) і для Фінляндії – Ліндбергом.

Прекрасна робота, розпочата російським ентомологом Якобсоном, що перевершувала у всіх відношеннях подібні роботи, була перервана смертю її автора: род. Curculionidae залишилась не вивченою до кінця [35].

Про значення в Середній Азії *S.longulus* Gyll. і *S.cylindricollis* Fahrs, як шкідників люцерни і деякі відомості про їх біологію дає Плотніков (1926).

Біологію видів, що зустрічаються в Англії, вивчав Джексон (1920, 1922, 1928). Ним детально описане зображення надкрил *S.lineatus* L., *S.hispidulus* Fabr. і *S.puncticollis* Steph., а також відмічена відмінність в ступені розвитку крил в межах одного і того ж виду – *S.hispidulus* Fabr. Автор звертає увагу на шкідників-паразитів, більш поглиблено вивчаючи один із видів – *Dinacampus* (*Perilitus*) *rutilus* [41].

Цінним внеском у вивчення бульбочкових довгоносиків є робота Гроссгейма (1928), основана на оригінальних спостереженнях. Автором проаналізовані біологічні зв'язки 9 вивчених ним видів – *S.lineatus* L., *S.crinatus* Herbst., *S.humeralis* Steph., *S.inops* Schonh., *S.hispidulus* Fabr., *S.flavescens* Mrsh., *S.callosus* Gyll., *S.sulcifrons* Thunb. і *S.longulus* Gyll. – з кормовими рослинами; вивчена шкідлива діяльність дорослої форми і личинок. Він дає коротку морфологічну характеристику різних стадій розвитку, плодючості самок, описує анатомію органів розмноження кількох видів, наводить матеріали по хижаках і паразитах [14].

Експериментальним дослідженням *S.lineatus* L. досить багато уваги виділено Андерсеном (1931, 1933-1936). Він проводив спеціальні експерименти екологічного характеру, в яких визначив дію світла, температури і вологості на поведінку відроджених личинок; вплив вологості повітря на харчування і яйцекладку жуків; поведінку жуків в умовах постійної і змінюючої температури. Майже всі види бульбочкових довгоносиків, відомі в межах колишнього СРСР, наведені Оглобліним і Рейхардтом в «Списку шкідливих комах СРСР і суміжних країн», виданому під редакцією Штакельберга (1932).

Спеціальні експериментальні роботи щодо виявлення шкодочинності бульбочкових довгоносиків здійснені Беляєвим (1934) з *S.lineatus* L., Захаровим, Пілюгіною і Гінсбургом (1934) з *S.lineatus* L. і *S.crinitus* Hrbst. Тураєвим [32].

Значення бульбочкових довгоносиків в умовах України, методи боротьби з ними розглянені в роботі Улашкевича [33].

S.griseus F. і *S.gressorius* F. характеризуються як досить відомі шкідники люпину Васильєвим для Білорусії (1936) і Андерсеном для Німеччини (1937).

Пономаренко (1938, 1940-1941) особливу увагу виділяє бульбочковим довгоносикам серед шкідників люцерни в південних районах європейської частини СРСР [26].

Бульбочкові довгоносики як шкідники люцерни в умовах Середньої Азії висвітлюються в роботах Яхонтова (1935), Харіна (1939), Степанцева (1940), Алімджанова (1941), Карпової (1945) і Арнольдї (1947).

Пізніше в Північній Америці дуже багато уваги було звернено на *S.cylindricollis* Fahrs., в зв'язку з підвищеним значенням його як шкідника бобових в роботах Сізара (Caesar, 1936), Гоблі (Goble, 1936), Міласа (Mills, 1942).

У 30-х роках у зв'язку із значним збільшенням посівних площ бобових культур і сильними пошкодженнями їх проведені поглиблені дослідження біології, шкодочинності і визначені методи боротьби (в основному для смугастого і щетинистого бульбочкових довгоносиків [4, 33].

Пеструха О.І. присвятив бульбочковим довгоносикам всі свої численні дослідження. При цьому його наукові експерименти охоплювали весь комплекс видів, що пошкоджували як зернобобові культури, так і багаторічні бобові.

3.2. Поширення

На території України бульбочкові довгоносики поширені повсюди. Найбільш розповсюджені *Sitona lineatus* L. і *Sitona crinitus* Hrbst. Вони пошкоджують всі бобові культури, але найбільше горох. Смугастий довгоносик

в Україні поширений повсюди, але більше в зоні достатнього та нестійкого зволоження; сірий щетинистий – переважно в лісостеповій зоні, менше зустрічається в степовій [28].

3.3. Систематичне положення роду *Sitona*

Бульбочкові довгоносики роду *Sitona* Germar (*Sitones* Schoenhert) належать родині Curculionidae, групі короткохобітних (Cur. *Adelognathi*), підродині Brachyderinae і трибі *Sitonini*.

Підродина Brachyderinae, до якої відносяться бульбочкові довгоносики, відрізняється в основному товстим, напрямленим вперед, коротким порівняно з головою хоботком. Хоботок у представників цієї підродини ніколи не буває круглим в поперечному перетині. Вусикові борозенки вузькі, довгі і ідуть від місця прикріплення їх позаду до нижнього краю очей чи під очі. Місце прикріплення вусиків зверху погано видно. Вусики порівняно короткі, їхнє стебельце (перший членик) зазвичай досягає переднього краю ока, але за рідким виключенням не заходить за середину ока. Передній край передньогрудей по бокам, позаду очей, без ряду довгих, напрямлених вперед вій. На зовнішньому куті верхніх щелеп знаходиться рубчик, який часто несе залишок личинкових (точніше лялечкових) щелепоріжкоподібний придаток.

До триби *Sitonini* відносяться два роди: *Sitona* і *Mesagraicus*. Під *Sitona* відрізняється в основному тим, що передньоспинка жуків не кругла, пунктирована, без зернистої структури.

Число видів бульбочкових довгоносиків роду *Sitona* наближається до 90. Бульбочкові довгоносики характеризуються наступними ознаками.

Головотрубка порівняно товста, пряма, зверху слабо випукла, спереду зі слабким напівкруглим вирізом. Голова поперечна, лоб злегка припіднятий до очей. Лоб разом з хоботком прорізаний поздовжньою виїмкою чи вдавненою чіткою лінією. Верхні щелепи з зовнішньої сторони покриті волосками чи

блискучими лусочками. Очі порівняно великі, більш або менш виступаючі, розміщені бо боках голови, ближче (при огляді збоку) до верхньої її частини.

Хоботок трошки вужчий за голову, злегка нахилений і звужений до вершини при розгляді зверху. Розміщені з боків головотрубки вусикові борозенки вузькі, довгі і заходять під очі з бічної сторони голови трубки; зверху видно лише вузьку їх частину. Вусики булавовидно-колінчастого типу, порівняно тонкі, перший членник (стебельце) порівняно довший за інших, але не досягає середини ока, частіше лише його переднього краю.

Передньоспинка крапкова, але не зерниста. Щиток маленький, чіткий. Кігтики біля основи не зрослі. Передній край передньоспинки прямо обрізаний по боках за очима.

Надкрила продовгуваті чи овально продовгуваті, в міру випуклі в поздовжньому напрямі, густо покриті лусочками, біля основи значно ширші за передньоспинку, плечі більшою частиною чіткі, зовнішні краї надкрил донизу злегка зігнуті, утворюють епіплеври. Верх надкрил з борозенками, в чітких крапках [6].

3.3.1. Морфологія бульбочкових довгоносиків

Імаго. Жуки бульбочкових довгоносиків невеликого розміру, від 3 до 7.5 міліметрів, з видовженим компактним тілом, покритим лусочками і дрібними щетинками. Загальне забарвлення тіла, в залежності від кольору покриваючих його лусочок, зі світлим, сіруватим або коричнюватим, інколи з металічним блиском. Лусочки нерідко утворюють різноманітні плями і смужки, що являються систематичними ознаками видів.

Види бульбочкових довгоносиків при поверхневому огляді жуків легше всього відрізняються один від одного (крім величини і загальної форми) кольором, відношенням ширини голови і переднього краю передньоспинки, відношенням довжини і ширини самої передньоспинки і її пунктируванням.

Лоб і хоботок у багатьох видів ввігнуті посередині і інколи злегка зморшкуваті. Головотрубка з серединною поздовжньою вдавленою лінією і

спереду (на вершині) зі слабким напівкруглим вирізом. Покрита вона лусочками і дрібними волосками; характер поділу волосинок по відношенню до серединної борозенки головотрубки у деяких видів є систематичною ознакою.

Щелепи сильні, різноманітні за будовою: права - з одним, ліва - з двома зубцями.

Очі більш або менш круглі; в міру слабо чи сильно випуклі, розташовані по боках голови і далеко розставлені [6].

Вусики колінчасті, прикріплені по сторонах на вершинній половині головотрубки (в проміжку між серединою хоботка і кінцем його, ближче до останнього). Вусикові борозенки різні, зігнуті під очі; перший членик вусика, відігнутий назад, не заходить вершиною за очі. Стебельце вусика головчасто розширене до вершини і по довжині рівне джгутику; джгутик вусика складається з семи члеників; булава яйцеподібна, загострена спереду. Перші два членики джгутика довші за інші: перший не набагато довший за другого і злегка розширюється до вершини; третій і четвертий членики майже однакової величини; сьомий трішки більший і ширший за попередніх. Булава складається з чотирьох зрослих між собою члеників, густо покритих білуватими волосками. Булава вусика у самки більш продовгувата, як у самця. Колір вусиків зазвичай блискуче-рудий, в дрібних світлих волосках. У деяких видів булава більш блідого кольору, ніж інша частина вусика.

Передньоспинка видовжена, квадратна і рідко слабопоперечна, пунктирована, зверху слабо випукла, з боків більш або менш розширюється посередині. Передньоспинка покрита густо розташованими лусочками, які зазвичай на її поверхні утворюють дві бокових і одну серединну смужки; у одних видів вони виражені чітко, у інших спресовані.

Щиток маленький, добре помітний, зазвичай світло-лусочковий, лусочки і волоски на щитку більшою частиною напрямлені назад, але у групи видів вони розходяться спереду або в усі сторони. Надкрила з паралельними або злегка випуклими бічними краями.

Надкрила самця, в порівнянні з надкрилами у самки, трохи менші за розміром і більш звужені в вершинній частині. Основа надкрил мало або помітно ширша за передньоспинку, що інколи має місце в межах виду при диморфізмі між самками і самцями. Плечі з боків заокруглені, в міру виступаючі або помітно різкі, але інколи майже не виражені. Проміжки надкрил відмежовані поздовжніми борозенками. Останні утворені крупними, у вигляді ямочок, крапок, розташованих в один ряд по довжині надкрил; крапки ці помітні по всій довжині надкрил, а у деяких видів не виражені біля їх основи. Пунктирування проміжків надкрил складається з однакових або різних за розміром крапок. Борозенки надкрил з дуже дрібними світлими волосинками. Проміжки надкрил, крім лусочок, зазвичай мають щетинки. Щетинки на надкрилах короткі або довгі, що стирчать або прилягають; довжина їх більша або менша за ширину проміжків між щетинками [27].

Верх надкрил, в залежності від групування різного кольору лусочок, на фоні зазвичай переважаючих коричневих або сірих лусочок часто плямистий, нерідко смугастий; смугастість у окремих видів різко виражена і є хорошою систематичною ознакою виду. Деякі проміжки надкрил на вершинній частині можуть бути помітні або ледве розширені. Надкрила на кінці п'ятого проміжку борозенок (перед вершиною) у групи видів з маленьким, але чітким бугорком, зі світлими лусочками або просто світло-лусочкові.

Крила достатньо розвинені. Белезін (1940) вважав, що «бульбочкові довгоносики зовсім не мають крил», і ця гіпотеза виявилася помилковою [5]. Крила більш як в два рази довші за надкрила. В спокої кожне з них складається двома поперечними перегинками. За жилкуванням крила віднесені до кантароїдного типу. З костальною жилкою біля її основи зливається субкостальна, а за нею, трохи далі, і радіальна жилки. Сильна медіальна жилка дає оборотну. Добре розвинена і кубітальна жилка, анальна помітка у вигляді слабкої лінії [6].

Джексон помітив дві форми: одну з розвиненими крилами, як у самок, так і у самців; іншу з зачатковими. У жуків, зібраних у різних місцевостях,

переважала та чи інша форма розвитку крил [43]. Крило, наведене в якості ілюстрації до роботи Гранді (1913), за формою і жилкуванням також являється зачатковим, хоча він сам пише, що крила достатньо розвинені [11].

Ноги бігального типу. Тазикові впадини передніх ніг заходять вперед до лінії перетяжки передньогрудей або віддалені від цієї лінії на таку ж відстань, яка визначає перетяжку від переднього краю передньогрудей.

На основі такої відмінності за місцем розташування тазикових впадин ніг, Ліндберг (1933) ділить бульбочкових довгоносиків на дві групи: *Appropriatales* і *Distantes*.

Стегна і гомілки без зубців, лапки псевдочотирьохчленикові, четвертий членник прихований у вирізці третього, третій членник дволопатекий, широкий, з внутрішньої сторони покритий довгими щетинкоподібними волосками, ці волоски на вершинах потовщені і виділяють рідину, що утримує жука на гладенькій поверхні (наприклад, жуки вільно бігають по гладеньких стінках вертикально поставленої пробірки). Відмічені Фауллером (1891) для *Sitona lineatus* L. «зачіпки» в вершинних частинах гомілок, а особливо це стосується передніх ніг, також наявні у всіх видів, але вони дуже погано помітні через густо покриваючі їх щетинки. Ноги в густих волосках, щетинках, інколи місцями рідко покриті і лусочками.

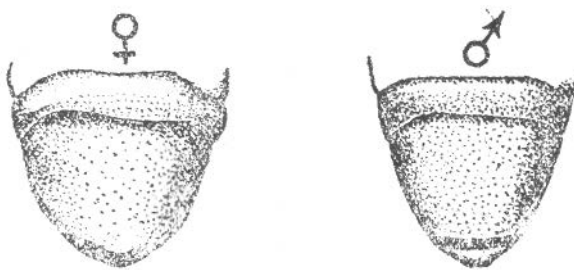
Нижня частина тіла майже одноколірна, порівняно малолусочкова; лусочки зазвичай круглі, за розміром менші як у надкрилах; волоски між ними рідкі і світлі. Черевце складається з 8 видимих тергітів і 5 стернітів. Перші 6 тергітів і епіплеврити, що несуть дихальця, слабо хітинизовані, майже перетинчасті. Пропігідій самки з боків у вершинній частині і пігідій повністю в густих щетинках, інші тергіти без щетинок. Пігідій, пропігідій і гіпоплеври сильно хітинизовані [6].

Пігідій у самця більший, як у самки, гіпоплеври останнього сегменту не розвинені. Це дає пігідію можливість доторкатися до вершинної частини останнього стерніта. Стерніт останнього сегмента на вершині відсічений у вигляді напівкруга, тому пігідія у самця видно з черевної сторони.

Гіпоплеври останнього сегменту самки утворюють напівкруглий при піднятий кантик, який відділяє пігідій. Стерніт останнього сегменту самки на вершині не відсічений, тому пігідій у самки не видно з черевної сторони.

Задньопрохідний отвір знаходиться між пігідієм і стернітом останнього сегменту.

Зовнішні статеві відмінності не різко виражені. Про відмінні особливості в будові вусиків, ширині основ і про звуженості вершини надкрил у різних статей розказано вище. Стать легко може бути розрізнена уже відміченою будовою останнього сегменту стерніту: видимість (у самця) чи приховане розташування (у самки) пігідія з черевної сторони (мал. 3).



Мал. 3 Останні стерніти черевця самки і самця
бульбочкового довгоносіка (Богачева В.И., 1959)

Статева система самки складається з яєчників, вивідних труб і накопичувального апарату – накопичувальної сумки.

Кожний з яєчників складається з пари довгих яйцевих трубочок. Верхівкова частина яйцевих трубочок розширена, не сегментована, утворює верхівкові камери яєчників. Вони набагато звужуються перед переходом до яйцевих трубочок. Прозорі сегментовані трубочки містять сформовані яйця і поступово розширюються до кінця – до місця з'єднання між собою.

Яйця в трубочках, по мірі переміщення до кінця яєчника, все збільшуються і дозрівають. В кожній трубочці можна нарахувати 20-25 яєць.

До кінця періоду яйцекладки яйцеві трубочки помітно збільшуються в довжину за рахунок зменшення верхівкової камери.

Яйце. Яйце бульбочкових довгоносиків видовжено-еліптичної форми, дуже ніжне, гладеньке, незначної величини. Розмір яєць у переважній більшості видів коливається від 0,37 до 0,45 мм в довжину і від 0,29 до 0,39 мм в ширину.

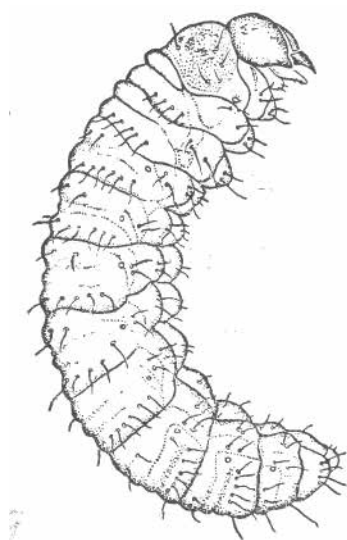
Свіжовідкладені яйця відрізняються блискучо-білуватим кольором, м'якістю оболонки, але з часом (весною через 2-3 дні, літом через день), вони стають зовсім чорними, зі збереженням блискучого відтінку, і залишаються такими до вилуплення личинки. Потемніння проходить поступово – від сірого до блискучо-чорного кольору [27].

Личинка. Личинка бульбочкових довгоносиків своєрідна, з внутрішньою будовою, пристосованою до прихованого способу життя.

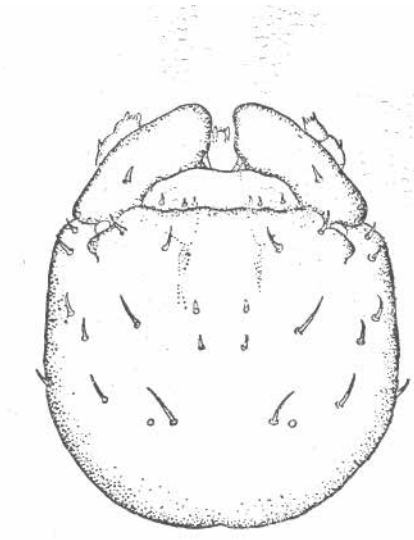
Свіжо вилуплена личинка (першого віку) має довжину біля 1 мм (у *S. grisseus* F.- 1,7 мм). Вона білувато-жовтого кольору з коричневою головою і темними щелепами. Личинка безнога, кругла в перерізі, слабо зігнута на черевну сторону і злегка звужена до кінця. Тіло покрите довгими волосками. Їх довжина рівна близько 1/4 ширини тіла. Волоски розміщені рядками довжиною тіла в такому ж порядку, як у дорослої личинки. На кінці тіла ці ряди сходяться і закінчуються трьома парами волосків, які в півтора рази довші за інших.

Верхні щелепи сильно хітинізовані, світло-коричневі, зубці їх темні, особливо в верхівкових частинах. Довжина голови 0,17-0,20 мм, ширина 0,16-0,18 мм. Личинки перших віків важко розрізняються за видами, адже вони дуже схожі між собою [9].

Доросла личинка (останнього віку) 5-6 мм довжиною, трохи підковоподібно зігнута на черевну сторону, безнога, порівняно товста, кругла в перерізі, біла або блідо-жовта, зі світло-коричневою головою. Тіло покрите рідкими довгими волосками, звужується по напрямку до заднього кінця. Сегменти тіла складаються з кількох склеритів, що надає тілу личинки складнозморшкуватий вигляд (мал. 4).



Мал. 4. Сегментація тіла
дорослої личинки (Богачева В.И., 1959)

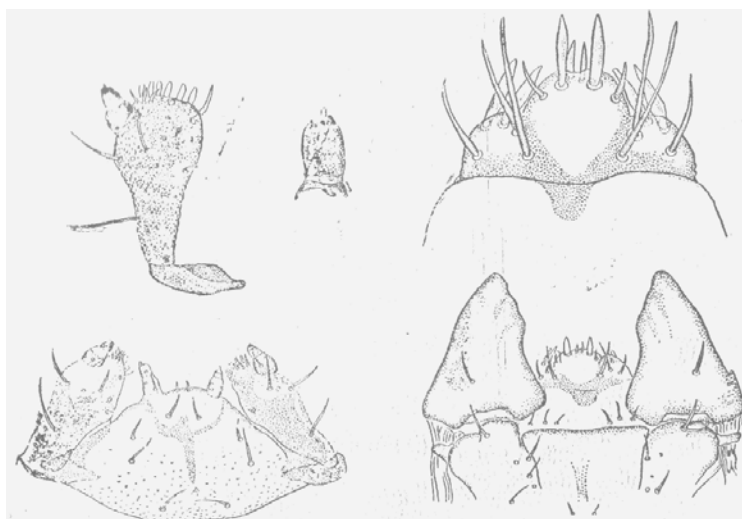


Мал.5. Голова дорослої личинки
(Богачева В.И., 1959)

Потиличний отвір розташований з нижньої сторони голови, тому вона трошки відхилена вперед і вниз і утворює помітний кут по відношенню до осі тіла (гіпогнатична).

Голова дорослої личинки зверху кругла і має щетинки (мал. 5). Тім'яний шов ділить тім'яну частину на дві симетрично протилежно розташовані частини. Лобова частина відділена швом. Черепна коробка має чотири групи щетинок, кожна з яких складається з трьох щетинок, і ще 2 групи – кожна з двох щетинок. Наличник поперечний з двома парами щетинок біля основи.

Верхня губа напівкругла, несе 5 пар щетинок: три по боках і дві на вершині (мал. 6).



Мал. 6. Ротові органи дорослої личинки (Богачева В.И., 1959)

Верхні щелепи випуклі, видовжено-трикутної форми. Кожна щелепа в особливих впадинах і має коротку міцну щетинку. Зубці, доки вони не зношені, у більшості видів доволі виражені [6].

Нижні щелепи конічно-видовжені (мал. 6). Перший членик щупика злегка поперечно-видовжений і має 1 щетинку; другий – куполовидний має 1 щетинку і несе видовжений двохчлениковий щелепний щупик).

Нижня губа виділяється м'ясистим широким підборіддям і виделкоподібним підпідборіддям. На підпідборідді з кожної сторони знаходяться по 3 щетинки, що сидять майже на одній лінії. Підборіддя своєю видовженою вузькою частиною глибоко заходить в підпідборіддя. З трьох виделкоподібних відростків середній простягається вглиб між пальпигерами. Губні щупики двохчленикові.

Тіло личинки складається з 3 грудних і 10 черевних сегментів (мал. 4). На епіплевральних частинах між першими двома грудними сегментами і на перших восьми черевних сегментах розташовані дихальця.

Перший грудний сегмент на спинному напівкільці утворює слабкохітинізовану жовтувату площу. Передній її край відрізняється більш сильною хітинізованістю, буруватим кольором; бічні ж і задні краї площі зазвичай нечітко відокремлені. Склеїрити грудних сегментів несуть парні щетинки.

Передостанній, дев'ятий черевний сегмент – цілий, круглий, на дорзальній і вентральній поверхнях несе щетинки. Останній, порівняно дуже невеликий сегмент черевця, несе анальний отвір. Склеїрити як черевних сегментів, так як і грудних, мають щетинки, кількість і розташування яких, особливо на останніх сегментах, не однакові у різних видів. Варто відмітити, що щетинки на черевних стернітах більш короткі [27].

Лялечка. Лялечка 4,5-6мм вільна, рухома; в перші дні прозоро-білого кольору, а через деякий час блідо-жовта. Вона має всі зовнішні органи дорослої комахи і загальною формою, а особливо будовою головотрубки, чітко вказує на її належність до бульбочкових довгоносиків. На голові, на спинних сегментах,

на стегнах і на спинній стороні черевних сегментів у лялечки є парні гачки, що розташовані на особливих шкірних бугорках.

Голова має три пари гачків, які сидять на особливих шкірястих бугорках і розташовані на верхівковій частині голови, між очима і нижче рівня місця прикріплення вусиків. Навколо перших двох і позаду третьої пари гачків є по 3 пари дрібних щетинок. Мезотергум і метатергум мають парні групи щетинок, що складаються так: кожна з трьох щетинок. На верхівкових стегнах всіх трьох пар ніг є по два гачкоподібних шипика.

Щетинки на тергітах сидять в ряд на задній частині кожного сегменту на сосочкоподібних виростах; вони явно виражені і міцніші за мірою наближення до заднього кінця черевця. Дев'ятий тергіт на двох кутах верхівки має великі виступи, що закінчуються міцними шипами і шипи, в свою чергу, несуть по два маленьких шипика, що розташовані на сторонах. Десятий сегмент ледве помітний [11].

Найбільш поширеними бульбочковими довгоносіками на посівах гороху є щетинистий і смугастий бульбочкові довгоносіки.

Смугастий бульбочковий довгоносік *Sitona lineatus* L. має такі морфологічні ознаки: передньоспинка має найбільшу ширину позаду середини; надкрила в двоколірних лусочках: буро-сірих або металічних, і білуватих, розміщених перемінно на різних проміжках; майже завжди непарні проміжки борозенок світліші; надкрила між лусочками з дуже короткими і тонкими, перед вершиною з припіднятими волосками; тіло вузьке, зверху дуже слабо випукле; довжина 3.5-4.5 міліметри [18].

Щетинистий бульбочковий довгоносік *Sitona crinitus* Hrbst. має очі, які сильно, але рівномірно випуклі, круглі. Голова і передньоспинка пунктировані слабше. Передньоспинка з трьома світлими поздовжніми смужками із світлих лусочок. Лусочки верхньої сторони тіла зазвичай брудно-білі; крім того, на надкрилах розкидані окремі дрібні темні плямки і жовто-сірі поздовжні штрихи; надкрила в довгих волосках. Довжина тіла 3-4.5 міліметри [18].

На багаторічних бобових культурах зустрічаються такі види бульбочкових довгоносиків, як люцерновий бульбочковий довгоносик, конюшиновий кореневий довгоносик, лінійчастий бульбочковий довгоносик, еспарцетний бульбочковий довгоносик, вузьколобий бульбочковий довгоносик, люцерновий бульбочковий довгоносик, малий люцерновий бульбочковий довгоносик [16].

Люцерновий кореневий довгоносик *Sitona longulus* Gyll.

характеризується тим, що у нього надкрила овальної форми, їх основа лише ненабагато ширша за основу передньоспинки; серединна борозенка головотрубки чітка, вії над очима білі, голова велика, виски довгі, паралельні. Плечі зазвичай заокруглені; надкрила густо покриті овальними або круглими лусочками, доволі великими, іржаво-коричневого кольору, нечіткі проміжки інколи світліші. Довжина 5-7.5 міліметри [6].

Конюшиновий кореневий довгоносик *Sitona puncticollis* Steph. має надкрила яйцевидної форми; їх боки слабо заокруглені; плечові бугорки різкі. Ширина надкрил в плечах в 1.35-1.4 рази більша за найбільшу ширину передньоспинки. Серединна борозенка головотрубки зазвичай зникаюча, вії над очима чорні. Лусочки надкрил дуже дрібні, видовжено-овальні, коричневого-сірого кольору. На проміжку борозенок надкрил часто лусочки зібрані в дрібні темні плями, інколи цілі проміжки забарвлені темніше. Передньоспинка з двома маленькими плямками із світлих лусочок між світлими полосками. Довжина 5-7 міліметри [6].

Лінійчастий бульбочковий довгоносик *Sitona linellus* L. має тонкі борозенки надкрил, їх крапки слабо помітні. Передньоспинка приблизно рівної довжини і ширини або злегка поперечна, перетяжка за переднім краєм передньоспинки зверху слабка. Пунктирування передньоспинки тонке, її диск слабо випуклий, сторони слабо заокруглені. Плечі слабо розвинені. Надкрила з короткими, в першій половині малопомітними, позаду явними щетинками в густих світлих і коричневих лусочках, що часто утворюють малюнок (поздовжні штрихи і плями). Довжина 3-4 міліметри [6].

Еспарцетний бульбочковий довгоносик *Sitona callosus* Gyll. має не ввігнутий лоб. Голова разом з очима помітно ширша за передній край передньоспинки, над верхніми краями очей – довгі вій. Передньоспинка ледве довша за свою ширину, її сторони дуже слабо заокруглені. Перед вершиною надкрил чітко видно короткі волоски. Забарвлення нерівномірне, сіре, зі сторін світліше. Довжина 5-7 міліметри.

Вузьколобий бульбочковий довгоносик *Sitona cylindricolis* Fahrs. має головотрубку без жолобовидного вдавлення, лише з чіткою борозенкою. Тіло видовжене, надкрила в 3.1-3.4 рази довші за передньоспинку. Забарвлення плямами (плями розкидані); інколи надкрила бувають одноколірні, брудно-білі або світло-коричневі. Довжина 4-5.5 міліметри.

Люцерновий бульбочковий довгоносик *Sitona humeralis* Steph. має такі відмінні особливості в морфології: перед вершиною надкрил на проміжках борозенок між лусочками є короткі волоски; передньоспинка зазвичай рівної довжини і ширини, рідко слабо поперечна; забарвлення мінливе, в більшості сіре, боки надкрил зазвичай світлі. Довжина 3.5-5.5 міліметри.

Малий люцерновий бульбочковий довгоносик *Sitona inops* Schonh. має такі ознаки: над очима немає вій; на надкрилах між лусочками волоски непомітні (вони є, але дуже щільно прилягають до поверхні надкрил); забарвлення коричневе; плечовий бугорок і зазвичай весь третій проміжок борозенок надкрил світлі; інколи на надкрилах є дрібні світлі плями, або перший і третій проміжки забарвлені також світліше. Довжина 3.5-5.5 міліметри [6].

Також на багаторічних травах зустрічаються такі види бульбочкових довгоносиків: лядвенцевий бульбочковий довгоносик *Sitona waterhousei* Marsh., жовтоногий бульбочковий довгоносик *Sitona hispidulus* F., люпиновий бульбочковий довгоносик *Sitona griseus* F., конюшиний бульбочковий довгоносик *Sitona suturalis* Steph., горошковий слоник *Sitona sulcifrons* Thunb., *Sitona macularis* Marsh., *Sitona gemellatus* Gyll., *Sitona cambricus*

Steph., *Sitona regensteinensis* Hbst., *Sitona striatellus* Gyll., *Sitona ononidis* Sharp., *Sitona sulcifrons* Thunb., *Sitona lepidus* [24].

3.3.2. Біологія бульбочкових довгоносиків

Зимівля.

Імаго у переважної більшості видів бульбочкових довгоносиків є зимуючою фазою. Але є види ,які зимують у стадії личинки (*S.longulus* Gyll., *S.flavescens* Mrsh., *S.puncticollis* Steph.). *S.hispidulus* F., як вказують багато авторів (Біггер-Bigger,1930; Сізар-Caesar,1935 і інші), зимує як в стадії жука, так і в стадії яйця.

Жуки зимують в різноманітних потаємних місцях: серед рослинних рештків, в прикореневій частині рослин, в заглибленнях і між комочками ґрунту, під різноманітними предметами, що знаходяться недалеко від полів, під корою дерев, в мосі і т.д. Більша частина жуків залягає на зимівлю на полях багаторічних бобових (люцерни, конюшини і т.д.) і під рослинними рештками як на самих полях культури бобових, так і на полях, що їх оточують, на необроблюваних ділянках і т.д. В літературі часто зустрічаються свідчення про те, що жуки для зимівлі обирають місця, що повернені до сонця [9].

Личинки зимують в самому ґрунті, де і розвиваються, зимують лише личинки, що повністю вирости.

Місцем, що забезпечує збереження зимуючих яєць є поверхня ґрунту під рослинними рештками.

Весняно-літня активність жуків

Жуки виходять з зимівлі рано навесні, після початку росту рослинності, в тому числі і багаторічних бобових. Час виходу їх із зимівлі залежить від клімату місцевості і метеорологічних умов.

Жуки залишають місця зимівлі і проявляють велику активність і зимою, і в дні відлиги. Вихід жуків розпочинається із того часу, коли місця їх зимівлі

зігріваються, незалежно від пори року і температури повітря (в межах біля 10°C).

Час виходу з зимівлі сильно коливається навіть в межах окремих ділянок однієї і тої ж місцевості, так як температура на поверхні ґрунту більш підвищених повернених до сонця і більш оголених від рослинності ділянок значно вища за температуру повітря. Тому оптимальні температури повітря для виходу жуків з зимівлі відповідно нижчі.

Відразу після виходу жуки починають посилено харчуватися. Вони поїдають не зовсім розпушені, а також молоді верхівкові листки бобових рослин. Після знищення молодих листочків переходять до більш розвинених листків. Нерідко гризуть і точки росту рослин [8].

Характер харчування всіх видів на різноманітних рослинах подібний.

В зв'язку з тим, що вихід жуків з зимівлі проходить нерівномірно навіть на прилягаючих один до одного місцях і що жуки ранньою весною менш активні, – їх чисельність нарастає поступово. На полях з-під однорічних бобових або призначених для цих культур в цей час жуки майже відсутні. До часу появи сходів бобових спостерігається масовий вихід жуків з місць зимівлі, настає висока їх активність, з місць зимівлі і з полів багаторічних трав вони переходять на сходи, проходить їх масове спарювання і яйцекладка. За спостереженнями Гоблі, жуки *S.cylindricollis* Fahrs. після виходу з зимівлі протягом першого тижня або двох, до спарювання і відкладки яєць, дуже прожерливі. Потім, до того, як велика частина яєць не буде відкладена, інтенсивність харчування жуків слабшає і знову відновлюється їх попередня активність. В результаті співпадання масового пошуку їжі жуками і появи сходів бобових спостерігається сильне пошкодження останніх, а нерідко і їх повна загибель. Пошкодження, що нанесені жуками, якщо навіть не повністю вбиває сходи, все ж сильно послаблюють рослини [40].

Щодо однорічних бобових (наприклад гороху) шкода, нанесена сходам жуками, вважається більш серйозною, ніж личинками – бульбочкам рослин [15].

Досліди Андерсена (1934) над *S.lineatus* L. показали, що для нормального темпу яйцекладки необхідна висока вологість (в межах 75%). Тому в засушливий період, особливо на підвищених ділянках посівів, жуки компенсують недостатню вологість вологою листків, якими харчуються дуже інтенсивно [37].

В подальшому, після інтенсивного харчування жуків, коли рослини стають сильнішими, нанесені ними пошкодження вагомого значення не мають, так як рослини швидко компенсують втрати листкової поверхні.

Жуки дуже чутливі до температури. При похолоданні, як весною, при виході жуків з зимівлі, так і в жаркий день літом, навіть в періоди найбільшої активності, жуки ховаються в потаємні місця. Весною денні температури сприяють життєдіяльності жуків, нічні зазвичай несприятливі; літом – навпаки. В літературі зазначається, що жуки бульбочкових довгоносиків ведуть нічний спосіб життя. До вологості жуки менш чутливі, як до температури [6].

Варто відмітити спостереження Бігера (1930) про стійкість жуків до високої вологості навколишнього середовища, які здатні пережити затоплення протягом 24 годин і витримують навіть заморожування [38].

В природних умовах жуків помітити дуже важко, навіть в періоди їх найбільшої чисельності, особливо на люцерниках, де поверхня густо покрита рослинними рештками. Жуків добре маскують їх невеликий розмір, колір покриваючих тіло лусочок і здатність до танатозу. При незначній тривозі жуки падають з рослин, припиняють будь-які рухи і доволі довго лежать нерухомо. В цьому випадку на поверхні ґрунту серед комочків землі і рослинних рештків їх дуже важко помітити (до того моменту, коли вони знову починають рухатись). Забарвлення жуків зливається з загальним фоном ґрунту, часто в окремих жуків їх надкрила і передньоспинка покриті доволі легко відставаючим тонким шаром глини, особливо після дощів, що пройшли в теплі.

Звичайним способом переміщення жуків є повзання, але інколи вони і літають. Літання жуків більш активне в сонячні дні.

Можуть літати і в похмурі дні, і в сутінки. Вони розселяються, в основному, літаючи [15].

Тривалість життя жуків у різних видів залежить від біологічних особливостей окремих видів: кількості поколінь і зимуючої фази. У видів, зимуючою стадією яких є імаго, вона рівна 9-10 місяцям (у видів з однією генерацією в році) або 6-7 чи 2-3 місяцям (в *S.cylindricolis* Fahrs.); у видів, зимуючою фазою яких є личинка - 3-4 місяцям.

Спарювання і яйцекладка

Жуки стають статевозрілими відразу, або через деякий час після відродження, або ж після перезимівлі. Самки після запліднення відкладають яйця по одинці, без вибору місця, зазвичай на поверхню ґрунту і на рослини.

Плодючість самок доволі висока. Вона надзвичайно варіює не тільки у різних видів, але і у окремих самок одного і того ж виду. В середньому плодючість однієї самки біля 700—800 яєць, відомий максимум 1655 яєць (у *S.lineatus* L.). Коливання плодючості залежить від багатьох умов, що впливають на одну і ту ж особину в різних стадіях розвитку. За спостереженнями багатьох авторів (Баранов, Гроссгейм, Андерсен та інші.) велике значення для плодючості самок мають кількість і якість їжі. Згідно з дослідженнями Андерсена (1934) плодючість і протяжність відкладки яєць за постійної температури у різних самок *S.lineatus* L. різні. Протяжність кладки при 25,5°C і 21,5°C однакова, але скорочується при температурі 18°C на 5 днів. 3 - 4 –годинне харчування жуків протягом дня достатньо для підтримання їх життя, але недостатнє для яйцекладки; самки живуть довше при 75% вологості, ніж при 100%, але зі зменшенням вологості нижче 75% протяжність їх життя скорочується [37].

Ембріональний розвиток

Свіжовідкладені яйця мають липку поверхню і тому деякий час можуть утримуватись на листках і на стеблах рослин (в лабораторних дослідах можуть утримуватись і на стінках скляного посуду), але втрачають цю здатність за мірою затвердіння оболонки і потемніння забарвлення.

Розвиток яєць в сприятливих умовах проходить 8-10 днів; такими сприятливими умовами є температура в межах 25-28°C і вологість 65-75% [27].

Розвиток личинок бульбочкових довгоносиків

Личинки при виході із яйця вигризають в ньому отвір неправильної форми. Свіжо вилуплена личинка дуже рухома; часто, не встигнувши ще повністю вийти з яйця, вони уже повзають достатньо швидко, тягаючи за собою оболонку яйця. При поступальному русі вони повертають голову то в одну, то в іншу сторону. Рух личинки хвилеподібний: задня частина тіла служить опорою для поштовху вперед. Личинка піднімає передню половину тіла косо і вверх, потім опускає грудну частину на субстрат і швидко підтягує задню частину вперед. Таким чином, скорочуванням сегментів при одночасному напрямі передньої частини тіла вперед, забезпечується рух личинки. В подібному русі личинки *S.lineatus* L. можна спостерігати хвилеподібний, поступальний і свердлярчий рух. При хвилеподібному русі личинка згинається перемінно то в черевну, то в спинну сторону, а потім в бік. Пощупувальний рух характеризується вертикальним припідніманням передньої частини тіла майже до половини всієї його довжини; при цьому передня частина тіла, немовби розшукуючи щось, повертається на всі сторони. При свердлярчому русі личинка тягне голову за можливістю вниз, намагається підняти задню частину тіла і потім, впираючись головою в субстрат, згинається у всіх напрямках, так що задня частина тіла рухається в усіх напрямках.

В процесі активного руху личинки повинні шукати бульбочки. Невідомо, випадково вони наштовхуються на бульбочки чи користуються спеціальним органом чуття для їх розшуку. Висока плодючість самки, здатність свіжо вилуплених личинок виживати без їжі порівняно довгий час, дуже низька порівняно зі свіжо вилупленими з яєць личинками щільність личинок старших віків свідчать про те, що вони наштовхуються на бульбочки випадково.

Швидкість переміщення личинок в ґрунті, звичайно, залежить від його структури. В легкому супіщаному ґрунті личинки знаходять більш сприятливі умови для переміщення, а тому і для знаходження бульбочок; цим і можна

пояснити високу щільність личинок в таких ґрунтах, порівняно з ґрунтами більш тяжкої будови [6].

Знайшовши бульбочки, личинки вгризаються всередину і харчуються їх вмістом. В бульбочці проходить перша линька личинки. Дуже часто можна знайти в пошкодженій личинкою бульбочці саму личинку або її шкірку. При чому у всіх випадках доводилось знайти в одній бульбочці не більше однієї личинки або залишеної нею шкірки [27].

Дорослі личинки харчуються як бульбочками, так і коренями рослин.

Кількість бульбочок, які з'їдає одна личинка до її заляльковування, залежить від її величини. За відомостями Гросгейма (1928) кожна личинка *S. lineatus* L. знищує від 2 до 6 бульбочок. Зазвичай після знищення 2-3 бульбочок личинка, виростаючи, не може уже поміститися всередині бульбочки, а тому вона виїдає вміст, знаходячись в ґрунті поблизу корінців [14].

Личинки, виростаючи, все більше набувають зігнутої форми, стають менш рухомими і переходять до харчування переважно кореневою частиною рослин. На поверхні головного кореня личинки виїдають поглиблення у вигляді жолобовидної канавки по довжині кореня або кільця навколо нього. Нерідко ці поглиблення бувають набиті екскрементами личинок.

Щільність личинок в бульбочках, а згодом і в ґрунті зовсім не відповідає кількості відроджених з яєць - вона значно нижча. Це можна пояснити високою смертністю серед свіжо вилуплених личинок через недостатнє харчування до того, як вони знайдуть бульбочки.

Кількість личинок, що досягають дорослих стадій, не перевищує 20—30% від числа свіжо вилуплених. Особливо мала чисельність личинок у *S. lineatus* L. і деяких інших видів в ґрунті, порівняно з кількістю відроджених яєць [2, 41].

Розвиток личинок продовжується в середньому 1 місяць. У різних видів він трошки коливається, що залежить від природних умов.

Личинка перед заляльковуванням утворює видовжено-овальну колисочку, зазвичай поблизу поверхневого шару ґрунту, в якій і заляльковується. Стінки

колисочки гладенькі, немовби змазані, що захищає їх від обсіпання. Личинка, згинаючись зі сторони в сторону, ущільнює оточуючий її шар ґрунту і таким чином будує колисочку. У *S.lineatus* L. личинка перед заляльковуванням штукатурить стінку колисочки своїми екскрементами. А у *S.hispidulus* Fabr. Личинка змочує стінки колисочки рідиною з роту [14].

Колисочка, як правило, розташовується вертикально і злегка нахилена; вона не дуже щільна і руйнується при копанні.

Розвиток лялечки

Лялечка, на противагу личинці, має ніжне тіло, а тому її стійкість проти зовнішніх впливів дуже слабка; вона легко роздавлюється, швидко всихає і т.д. Ця властивість використана при розробці методів боротьби з довгоносиками. За мірою завершення розвитку лялечка набуває все більш пістрявого забарвлення: ротові органи, вершечки стегон, гомілок і краї крил темніють. Молодий жук, що вилупився з лялечки, за забарвленням білий і зі слабким жовтуватим відтінком.

Розвиток лялечки в нормальних умовах температури і вологості продовжується 8-10 днів, зі значними коливаннями для різних видів і різних кліматичних умов. Розвиток лялечки в середній частині Європи 10-12 днів [2]; в умовах Великобританії 16-19 днів; для США 8-10 днів [45], 17-18 днів [38] і т.д.

Жук, що відродився залишається в ґрунті 1-3 дні, поступово набуваючи нормального червоно-коричневого забарвлення з наступним затвердінням хітину. Жуки, що з'явилися на поверхні землі в перші 1-2 дні малоактивні і ще м'які. Поступово вони стають активними і набувають нормального кольору.

Таким чином подовженість розвитку дорослої стадії у видів з однією генерацією і зимівлею в цій стадії дорівнює 9-10 місяців, яйця 8-10 днів, личинки 30-35 днів і лялечки 8-10 днів. Звичайно, ці стадії проходять з більш чи менш значними коливаннями в залежності від температури умов, а інколи і від особливостей виду. Строки розвитку тих чи інших стадій залежать ще від умов попереднього розвитку, або попередньої фази розвитку [6].

У видів з двома генераціями, а також у видів, що зимують у фазі личинки (інколи яйця) строки і тривалість розвитку тих чи інших стадій, звичайно, інші.

3.3.3. Шкодочинність бульбочкових довгоносиків

Бульбочкові довгоносики – серйозні шкідники бобових культур. В літературі одним із перших повідомлень про масову шкоду, спричинену жуками бульбочкових довгоносиків на посівах гороху є спостереження в 1852 році, коли в результаті пошкодження посівів жуками спостерігався неврожай гороху в Ардатовському і суміжних з ним виїздах [13]. Крім цього в 1880-1892 роках в звітах про шкідників культурних рослин Великобританії вказується, що шкодочинність *S.lineatus* L., *S.puncticollis* Steph. на горосі, бобах, конюшині завжди була значною і нерідко призводила до повної загибелі посівів гороху і бобів.[39]

Як правило, бульбочкові довгоносики в основному живляться культурними і дикорослими рослинами з родини Leguminosae. Серед монофагів відомі такі, як *S.inops* Schonh, *S. callosus* Gyll., *S.hispidulus* Fabr., *S.sulcifrons* Tnunb. (живуть тільки на люцерні і конюшині – *S.flowescens* Mrsh., *S.longulus* Gyll.) і поліфаги – *S.lineatus* L., *S.crinitus* Hrbst., *S.humeralis* Steph.[14].

Розбіжність у виборі кормових рослин в незначному ступені спостерігається і в різноманітності сортів. Деякі сорти гороху є більш стійкими до пошкоджень.[15]

Беляєв (1930) проводив дослідження щодо пошкодження бульбочковими довгоносиками посівів гороху і зробив висновок, що зниження врожаю зерна при звичайному зараженні гороху бульбочковими довгоносиками відбувається на 60%, а стеблової маси – на 40% [4].

Таким чином, бульбочковий довгоносик в дорослій фазі розвитку є одним з найбільш небезпечних шкідників бобових культур, який нерідко веде до досить значних втрат врожаю цих культур, а інколи і зовсім знищує їх на великих площах. Шкода, спричинена жуками, заключається в тому, що харчуючись протягом всього вегетаційного періоду листками, бруньками і

вершечками рослин, які розвиваються, вони сильно пригнічують їх розвиток. У багаторічних бобових втрати зеленої маси внаслідок таких пошкоджень не спостерігаються в зв'язку з тим, що їх здатність до швидкого росту відновлює втрачені вегетативні частини. Однак, таке відновлення проходить не повністю, все ж таки рослини будуть відчувати пригнічення і це відобразиться на їх розвитку, а потім і на врожаї [12].

Більша шкода від бульбочкових довгоносиків для сходів як однорічних, так і багаторічних бобових. Пошкодження ними сходів, за рідкими винятками, призводить до повної загибелі посівів або до їх сильного ослаблення і зрідження. Така шкода часто спричинена співпаданням часу появи сходів з часом масового виходу жуків з зимівлі, коли вони перед початком життєдіяльності харчуються інтенсивно. При такому харчуванні жуків знищуються всі молоді ніжні листочки, пошкоджуються стрілки росту і рослини гинуть, інколи уражена площа повністю оголюється. У тих випадках, коли сходи до нападу жуків зміцніють, пошкодження не завжди призводить до повної їх загибелі, хоча вони все ж таки сильно страждають і це, звичайно, відображається на подальшому розвитку рослин і на урожаї.

Досить відчутна шкода, нанесена личинками бульбочкових довгоносиків бобовим культурам в процесі харчування бульбочками і кореневою системою, що відіграють важливу роль в накопиченні азоту в ґрунті.

Шкодочинність личинок бульбочкових довгоносиків відмічається з того часу, коли їх дорослі форми – жуки почали звертати на себе увагу, як шкідники культурних рослин.

Ще в кінці XIX століття личинки бульбочкових довгоносиків були відомі, як “ білі черви ”, що нападають на корені рослин.

В 1938-1939 роках Тураєвим були проведені дослідження щодо знищення бульбочок личинками *S. lineatus* L., *S. crinitus* Hrbst. Ним було встановлено, що при 28-91% знищенні бульбочок личинками зменшення азоту на коренях гороху досягає 9-39%, а на коренях вики при пошкодженні 35-84% бульбочок втрати азоту коливаються від 7 до 31% [32].

Ступінь шкодочинності личинок на глибині залягання в двох перших шарах ґрунту значно вищий ніж в третьому шарі. Пошкодження бульбочок личинками залежить від фізичної будови ґрунту. Більш щільний ґрунт є несприятливим для руху безногих личинок. Велику роль в ступені пошкодження відіграє частота зустрічності бульбочок і характер їх розподілу в ґрунті. Зазвичай бульбочки бобових з'являються на кореневій системі в розкиданому вигляді, нерідко утворюють на окремих частинах коренів великі скупчення у вигляді грона [6].

Таким чином, бульбочкові довгоносики наносять значну шкоду посівам бобових культур. Їх жуки і личинки пошкоджують надземну частину рослин і кореневу систему, спричиняючи значні втрати врожаю і знищуючи азот, фіксуючи бульбочки, що є основними азот фіксуючими органами, які збагачують ґрунт азотом. А це має велике значення для сівозміни.

РОЗДІЛ 4. ВІДОМОСТІ ПРО ЗАХОДИ ЗАХИСТУ ГОРОХУ ВІД БУЛЬБОЧКОВИХ ДОВГОНОСИКІВ

Ранні строки сівби гороху, при якому сходи з'являються тоді, коли жуки малоактивні, майже не живляться або не встигають заселити посіви гороху (висів крупним зерном, оптимальна глибина загортання його в ґрунт, підживлення тощо). Посіви однорічних бобових (гороху) бажано розміщувати не менше як на 0,5 км від багаторічних бобових трав (люцерни, конюшини) та від луків з бобовими травами. Вапнування кислих ґрунтів і обробка насіння нітрагіном, що збільшує утворення бульбочок на коренях. Раннє збирання врожаю, луцення полів і через 10-15 днів заорювання стерні з метою знищення лялечок довгоносиків [3].

У фазі сходів проти бульбочкових довгоносиків при чисельності 10-15 жуків на 1 м² при пошкодженні 10% листкової поверхні, проводять обприскування посівів, застосовуючи Карате 050 ЕС к.е. (0,1-0,125 л/га), Волатон 500, 50%-й к.е. (0,8-1,5 л/га), Парашут 450, мк.с. (0,25-0,5 кг/га), Блискавку, к.е. (0,15-0,165 л/га). Спочатку обробляють крайові смуги (40-60 м), а при необхідності – все поле. Знищується кірка, бур'яни як резерватори шкідників, проводиться культивація міжрядь [29].

Істотну роль в обмеженні чисельності бульбочкових довгоносиків відіграють ентомофаги. Серед них жуки із родини жужелиць роду бембідіонів: бігунець блискучий (*Bembidion lampros* Hrbst.), бігунець чотирьох плямистий (*Bembidion quadrimaculatum* L.), бігунчик крапля (*Bembidion guttaria* F.), личинки та жуки яких – хижаки яєць та личинок молодшого віку бульбочкових довгоносиків. За добу жук бембідіонів може з'їдати 50-70 яєць шкідника. Відмічений також ригостолус (*Rygostolus falcatus* Nees, Braconidae, Hymenoptera), личинка його – ендопаразит жуків бульбочкових довгоносиків. Зимує личинка всередині тіла жуків [1].

РОЗДІЛ 5. МЕТОДИКА ТА МАТЕРІАЛИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Збір жуків проводився косінням сачком на посівах гороху в той час, коли його висота була сприятливою для застосування такого методу.

Спостереження за поведінкою жуків відбувались в періоди їх найбільшої активності – влітку в ранковий і вечірній час, весною і осінню в теплі дні в будь-який час. Я збирала жуків з ділянки 1м² (методом площадок) у різних місцях дослідного поля і підраховувала їх кількість на 1м². Разом з бульбочковими довгоносиками збирала і інших комах, але їх кількість була незначною.

Методом площадок здійснюється абсолютний облік заселеності (Рубцов, 1932). Для підрахунку чисельності бульбочкових довгоносиків цим методом я не застосовувала біоценометр (спеціальну металеву раму, що оточує облікову ділянку), внаслідок того, що жуки бульбочкових довгоносиків здатні до танатозу.

Метод косіння, хоча і є відносним і виловлювання комах далеке від 100% (Рубцов), але все ж являється найбільш простим і в той же час широко застосовуваним в практиці. Основні недоліки результатів, отриманих при цьому методі—залежність їх від часу дня і від погодніх умов. З біології бульбочкових довгоносиків нам відомо про поведінку жуків залежно від температури повітря, від вітру і т.д. Тому варто враховувати ці умови при аналізі результатів збору жуків. Я проводила косіння систематично протягом вегетаційного періоду гороху (коли висота гороху дозволяла проведення цього методу).

Контрольні збори жуків косінням завжди проводились по діагоналі посівів гороху (по 100 помахів кожне).

Для визначення кількості яєць, яку здатні відкладати самки бульбочкових довгоносиків, я брала з поля по 5 самок кожного виду бульбочкових довгоносиків (щетинистого та смугастого) 5 травня (приблизно через тиждень після початку відкладки яєць). Я поміщала ці самки в чашки Петрі і годувала їх

лише свіжими листочками гороху, які міняла через 1—2 дні, інколи через 3 дні. Потім систематично підраховувала кількість відкладених яєць кожною самкою.

Облік щільності личинок і лялечок (і тільки що відроджених жуків) я проводила шляхом огляду ґрунтових проб за допомогою методу копання. Цей метод полягає в наступному. Лопатою позначався квадрат розміром 25см * 25см. Спочатку знімався покрив з рослин гороху, що знаходився на квадраті. Потім знімався шар ґрунту (з цього ж квадрату) на глибину 10см. Ґрунт висипався на спеціальний столик і відразу ж уважно оглядався. Доки йшов огляд ґрунту першого шару, приготівлявся другий шар і т.д. Таким чином кожного разу оглядався шар ґрунту з площі 625 см² до глибини 40 см за пластами. Кожний пласт являв собою 6250 см³ ґрунту. Точність ширини і глибини пробної ями і шарів перевірялась металевою лінійкою з поділками на 10 см, 20 см, 30 см, 40 см. Після огляду всіх шарів яму знову засипали.

Для даного методу ґрунтової проби застосовують також бур конструкції Емерсона. За допомогою такого металевого бура можна легко вийняти з ґрунту круглі моноліти до глибини 30 см.

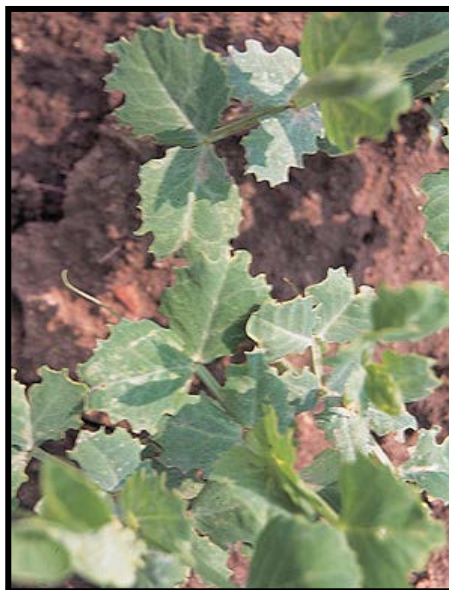
Знайдені при аналізі ґрунтових проб личинки і лялечки бульбочкових довгоносиків піддавалися обробці кип'ятком і фіксувалися 70⁰ спиртом.

Для спостережень за поведінкою личинок в лабораторних умовах застосовуються спеціальні скляні садки. Будова цих садків полягає в наступному: 2 чистих скла (25см в довжину і 20см в ширину) з трьох сторін скріплювались в дерев'яну рамку з таким розрахунком, щоб між скляними пластинками залишався проміжок – 1см. Цей проміжок заповнювався ґрунтом і сюди ж висівався горох. Щоб ґрунт між склом не висихав проводилось зволоження знизу садка; для того, щоб розвивалось коріння і формувались бульбочки склянні стінки з двох сторін затемнювались чорним папером. Садки заражались яйцями довгоносиків, або туди вносились живі личинки [6].

РОЗДІЛ 6. ФЕНОЛОГІЯ ЩЕТИНИСТОГО ТА СМУГАСТОГО БУЛЬБОЧКОВИХ ДОВГОНОСИКІВ

Спостереження за бульбочковими довгоносіками я розпочала на початку квітня, коли в жуків розпочалось активне життя. Взагалі бульбочкові довгоносіки пробуджуються при прогріванні повітря до $+7^{\circ}\text{C}$ -- $+8^{\circ}\text{C}$ в місцях достатнього прогрівання верхнього шару ґрунту. Вони починають повільно рухатися вже через кілька днів після танення снігу. Перших рухомих жуків зазвичай можна зустріти на підсохлих, добре прогрітих (із сонячної сторони) узбіччях канав і окраїнах лісів, на корі дерев, а також на південних схилах полів. В цей період вночі жуки знаходяться в стадії окочення, адже зазвичай денні відлиги змінюються нічними і ранковими заморозками. Лише до 11-12 години з підвищенням температури жуки стають активними.

Пробуджені жуки починають харчуватися, обгризаючи листки з країв у вигляді напівкруглих зазубрин (мал. 7) . Зазвичай весною в той період, доки не зійшов горох, бульбочкові довгоносіки живляться багаторічними бобовими травами. Спочатку кількість з'їденої їжі незначна; вигризені місця невеликі— 1-2 мм. В цей період жуки повзають біля бобових рослин, деякі часто забираються на вершечки рослини для зігрівання тіла сонцем і сидять на стеблах і листках протягом декількох годин.



Мал. 7. Пошкоджені листки гороху

Через тиждень після того, як жуки починають вести активний спосіб життя, їх можна зустріти повзаючими на відкритих, без бобової рослинності полях. Переміщення бульбочкових довгоносиків свідчить про початок їхнього розселення в пошуках необхідної культури для подальшого розвитку.

За моїми спостереженнями жуки стають активними при температурі повітря $+12—+14^{\circ}\text{C}$ і температурі поверхні ґрунту— $+19—+20^{\circ}\text{C}$, та їх розселення із місць зимівлі розпочинається лише після дії на них такої температури протягом 3—4 днів.

Смугастий та щетинистий бульбочкові довгоносики повністю залишають свої місця зимівлі і мігрують на однорічні зернобобові рослини. Я спостерігала за розвитком бульбочкових довгоносиків на посівах такої однорічної зернобобової культури, як горох.

Спочатку розселення жуків бульбочкових довгоносиків весною відбувається шляхом повзання, а згодом—перельотами. Початок першого переміщення співпадає із появою сходів гороху. За моїми спостереженнями на дослідному полі у Агростанції початок льоту смугастого та щетинистого бульбочкових довгоносиків відбувся 25 квітня (t повітря $+15^{\circ}\text{C}$, t прогрітого ґрунту $+20^{\circ}\text{C}$).

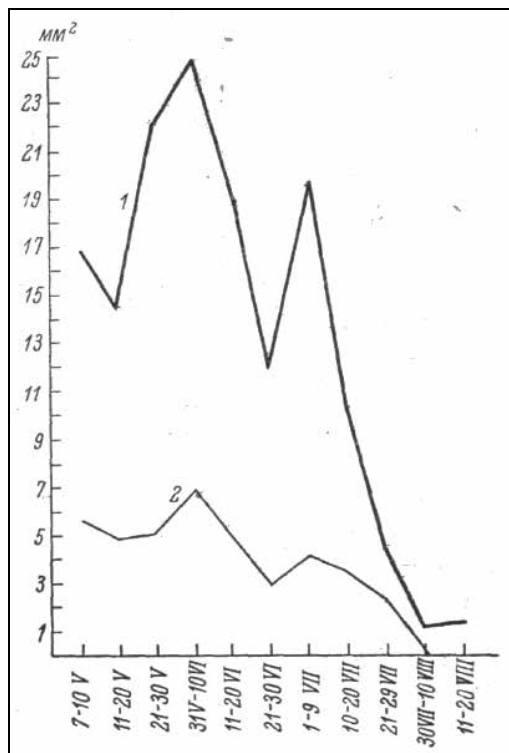
Жуки літали тільки в сонячну безвітряну погоду (швидкість вітру—не більше 2-3 м/сек.). Літ жуків припинявся в похмурі дні і при наявності вітру навіть середньої сили (вище 4 м/сек.). Політ проходив за напрямком вітру. Перед польотом я спостерігала енергійні короткі переміщення жуків на поверхні ґрунту і на рослинах. Вони піднімалися на вершини старих стебел і попередньо перед польотом розпрямляли крила. Спочатку жуки здійснювали невеликі перельоти всього лише на кілька метрів (немовби пробуючи свої сили), а наступні польоти були на більш далекі відстані (можуть бути до 3—5 км і більше).

Жуки смугастого та щетинистого бульбочкових довгоносиків з'явилися на посівах гороху відразу після появи сходів. Вони посилено почали харчуватися і через кілька днів листки уже були сильно пошкодженими. Зустрічалися

випадки повного об'їдання листків, пошкодження сходів, які тільки з'явилися з-під землі, об'їдання стебел рослин. Пошкоджені рослини, у зв'язку зі знищенням верхівкової точки росту давали бокові пагони, однак і вони пошкоджувались жуками. За моїми спостереженнями весною жуки з'їдають більше їжі, ніж літом. Весною на одного жука в середньому припадало 6,6 мм² листової пластинки, а в кінці літа—лише 3,2 мм². Спостерігалася помітна різниця в кількості з'їденої їжі самцями і самками. Кількість з'їденої їжі самками в кілька разів вища, як у самців.

Таблиця 2. Фенологічний календар розвитку щетинистого та смугастого бульбочкових довгоносиків

Вид	I	II	III	IV	V	IV	VII	VII	IX	X	XI	XII
Щетинистий бульбочковий довгоносик	+	+	+	+ .	+ .	+ .	-- 0	-- 0	0	+	+	+
Смугастий бульбочковий довгоносик	+	+	+	+ .	+ --	+ --	-- +	-- +	0 +	+	+	+



Мал. 8. Кількість листя гороху, з'їдених (в середньому) за добу

1 – самкою, 2 – самцем

Спарювання щетинистого довгоносика розпочалося на кілька днів раніше, як у смугастого. За моїми спостереженнями спарювання розпочалось, коли температура на поверхні ґрунту досягла $14,6^{\circ}\text{C}$. Масове спарювання і відкладка яєць смугастим і щетинистим довгоносиками проходили в травні і продовжувались до кінця життя жуків(кінець червня). Жуки відкладали яйця на поверхню ґрунту, на листя і стебла рослин. Часто вони відкладали їх на ходу при харчуванні.

Кількість яєць, відкладених однією самкою у різних видів залежить від індивідуальних особливостей, а також від впливу різних зовнішніх факторів (температури і вологості, умов харчування самок і т.д.).

Для визначення кількості яєць, яку відкладають жуки смугастого та щетинистого бульбачкових довгоносиків ми брали самок з поля 5 травня, приблизно через тиждень після початку відкладання яєць. Ці самки, ймовірно, уже встигли відкласти частину яєць в польових умовах. Ми поміщали самки в чашки Петрі для подальших спостережень і годували їх лише свіжими

листочками гороху, які міняли через 1—2 дні, інколи через 3 дні. Дані досліду наведені в таблиці.

Таблиця 3. Відкладання яєць смугастим і щетинистим бульбочковими довгоносіками в лабораторних умовах (2024р.)

	Самка №1	Самка №2	Самка №3	Самка №4	Самка №5
<i>Смугастий бульбочковий довгоносик</i>					
Відкладено яєць	1124	1484	2818	1625	2235
Початок відкладки	7.05	7.05	7.05	7.05	7.05
Кінець відкладки	22.07	29.07	29.07	22.07	15.08
<i>Щетинистий бульбочковий довгоносик</i>					
Відкладено яєць	207	114	385	911	759
Початок відкладки	8.05	9.05	8.05	10.05	7.05
Кінець відкладки	29.05	19.05	26.05	13.05	14.05

Як бачимо з наведених даних самки щетинистого довгоносика різко реагували на відсутність спарювання. Вони відкладали яйця, але уже через 13—15 днів припиняли, відклавши дуже мало яєць.

Помітно впливає на продуктивність самок температура. Наші досліди, проведені у 2010 р. показали велику різницю в кількості яєць, відкладених самками смугастого довгоносика при різних температурах (табл.4).

При температурі 16.3⁰С відкладено яєць в середньому однією самкою в 6 разів менше, як при температурі 20⁰С або ж при 20-22⁰С. Отже, оптимальною температурою для відкладки яєць бульбочкових довгоносиків є температура від 20⁰С до 25⁰С.

За нашими спостереженнями в лабораторних умовах кількість яєць, відкладених смугастим довгоносіком протягом доби досягало 114, а смугастим—76.

Запліднені яйця бульбочкових довгоносіків через 1—3 дні в залежності від температури, при якій вони розвиваються, спочатку стають сірими, а потім—чорними, блискучими. Тривалість ембріонального розвитку яєць залежить від температури і вологості у. Згідно нашим спостереженням у

лабораторних умовах розвиток яєць при температурі повітря $+26^{\circ}\text{C}$ триває

Таблиця 4. Вплив температури на число відкладених яєць смугастим довгоносіком в 2024р. (лабораторний дослід)

Температура повітря($^{\circ}\text{C}$)	Пара №1	Пара №2	Пара №3	Пара №4	Пара №5	Пара №6	Всього яєць	Середнє число яєць
16.3	305	712	83	111	58	424	1693	282
20	1413	275	2688	1989	-	2124	8498	1698
20-22	2769	1419	540	1649	2005	-	8382	1676

11—12 днів; при температурі $+24^{\circ}\text{C}$ —13-15 днів; при температурі $+27^{\circ}\text{C}$ —9-10 днів. При температурі $+32^{\circ}\text{C}$ — $+33^{\circ}\text{C}$ розвиток яєць припинявся.

Для масового відродження і розвитку в ґрунті личинок бульбочкових довгоносіків необхідне випадання достатньої кількості опадів в травні і в червні. Відсутність опадів в цей період призводить до значного зниження чисельності личинок в ґрунті, адже яйця розвиваються швидше при високій вологості, а в сухому середовищі розвиток уповільнюється (часто яйця гинуть).

Відроджені личинки, незалежно від того, де знаходились яйця, проникають до коренів рослин, вгризаються в середину бульбочок і починають харчуватися їх вмістом.

Згідно розкопкам, які ми проводили, досліджуючи личинки бульбочкових довгоносіків, личинки з'явилися приблизно на 20—25 день після появи

сходів—в 3-ій декаді травня. Спостерігалася різка концентрація личинок і пошкоджених бульбочок у верхньому шарі ґрунту (до 20 см)(Табл. 5).

Кількість личинок у ґрунті залежить від таких важливих факторів: тип ґрунту і його структура, рельєф місцевості, кількість опадів в травні-червні.

В 2020 р. на дослідних полях (згідно нашим дослідженням) кількість личинок на 1 м² була значною—455 личинок і лялечок на 1м². Причиною цього, на мою думку, є достатньо висока вологість ґрунту в період яйцекладки і пізніше. Тому яйця нормально розвивались, з них відроджувались личинки, які досягли лялечкової фази.

Таблиця 5. Глибина залягання личинок смугастого та щетинистого довгоносиків в ґрунті на посівах гороху у фазу цвітіння (25.06.24)

Назва комах	Всього		Відношення по шару ґрунту, %			
	личинок	лялечок та жуків	До 10 см	10- 20см	20- 30см	30-40см
Смугастий бульбочковий довгоносик	268	9	44	51,6	2,9	1,1
Щетинистий бульбочковий довгоносик	167	37	40	43,6	12,8	3,4

За нашими спостереженнями розвиток личинок закінчився в червні-липні, однак в невеликій кількості вони зустрічались ще в серпні (але ці личинки, на мою думку, варто віднести до числа відроджених із яєць пізньої яйцекладки). Перед залялькуванням личинки формували продовговату овальну колисочку, переважно в шарі ґрунту до 10-15 см. Колисочки всередині гладенькі, з ущільненими і просоченими виділеннями стінками, що захищає личинку від несприятливих умов середовища. Початок залялькування личинок

бульбочкових довгоносиків в 2024 р. спостерігався переважно в кінці другої, початку третьої декади червня. Залялькування проходило на такій глибині, де залягали дорослі личинки. За даними розкопок, що проводилися 24 червня 2024 р. на дослідних ділянках агрономічної дослідної станції лялечки по шарах розташовувались так:

--на глибині 0-10 см—47,1% лялечок ;

--на глибині 11-20 см—52,9% лялечок.

Фаза лялечки, за нашими спостереженнями, триває 8—12 днів.

Під час розкопок ґрунту колисочки легко розломлювалися і розсипалися.

Молоді жуки, відразу після їх появи, білого кольору, з темними, яскраво виділеними очима. На 3—5 день вони поступово ставали жовтими або коричневими за забарвленням. Спочатку покриви тіла у жуків м'які, внаслідок чого вони легко роздавлювалися. Приблизно через тиждень хітин поступово ставав твердим. До початку виходу з ґрунту жуки мають ще не повністю тверді покриви тіла, їх забарвлення теж трішки світліше порівняно з забарвленням, властивим розвиненому жуку. За цими ознаками молоді жуки завжди чітко відрізняються від дорослих. Від моменту відродження молодих жуків до виходу їх на поверхню ґрунту проходить зазвичай не менше 6 днів.

В 2024 р. початок відродження жуків в ґрунті спостерігався з 25 червня, а їх одиничний вихід на поверхню ґрунту—2 липня (ґрунт в той час був достатньо вологим і рихлим, а також були теплі погодні умови).

Масовий вихід жуків щетинистого та смугастого бульбочкових довгоносиків спостерігався в кінці 1-ої декади—початку 2-ої декади липня. Вихід жуків продовжувався 20-25 днів. В невеликій кількості жуки довгоносиків продовжували виходити і пізніше—в серпні. Це були жуки, які відстали в розвитку або з'явилися з яєць пізньої відкладки.

Молоді жуки бульбочкових довгоносиків після виходу з землі починають харчуватися, поїдаючи велику кількість корму. На скільки сильно виражена необхідність в харчуванні, можна судити хоча б по тому, що жуки смугастого та щетинистого довгоносиків за відсутності бобової рослинності переходили з

поля, де вони відродились, на дорогу і там харчувались лободою і іншими рослинами. Велика необхідність молодих жуків в їжі спостерігалась лише в перший час (2—3 тижні) після їх появи.

В пошуках корму жуки мігрували з посівів гороху (у зв'язку з загрубінням стебел і пожовтінням листків гороху) на багаторічні бобові рослини. Але до кінця серпня необхідність в кормі значно знижується.

В умовах дослідних полів літ жуків нового покоління почався в липні за наявності теплих сонячних погодних умов в момент збирання гороху і мав масовий характер. Я спостерігала як жуки смугастого і щетинистого довгоносиків перед польотом піднімались на верхівки рослин, снопи звідки і з'являвся їх політ.

Протягом розквіту бульбочкових довгоносиків я проводила чисельності жуків на посівах гороху (на сорті Комет),(табл. 6).

**Таблиця 6. Динаміка чисельності бульбочкових довгоносиків на посівах
гороху (2024р.)**

Місяць і декада	Середня кількість жуків на 1м ²	Кількість жуків	
		смугастий бульбочковий довгоносик	Щетинистий бульбочковий довгоносик
квітень 3-а декада	58	108	61
травень 1-а декада	81	176	52
2-а декада	53	110	38
3-я декада	46	109	37
червень 1-а декада	21.3	50	12
2-а декада	19.3	42	18
3-я декада	20	40	17
липень 1-а декада	60.7	86	88
2-а декада	-	-	-
3-я декада	20.3	15	45
серпень 1-а декада	6.3	6	8

Найбільша кількість бульбочкових довгоносиків спостерігалась у травні (середня кількість на 1м² – 81 особина), в квітні (середня кількість на 1 м²– 58 особин). Це пояснюється тим, що в цей період бульбочкові довгоносики після міграції з багаторічних трав ведуть активний спосіб життя. В червні значно зменшується число жуків (20 жуків в середньому на 1м²) у зв’язку із закінченням їх життя. В липні збільшується чисельність, адже в цей період відроджуються жуки нового покоління (в першій декаді в середньому 50 жуків

на м²). В третій декаді чисельність жуків значно зменшується (20 жуків на м²). Це пов'язано зі збиранням врожаю гороху, а отже відсутністю корму для жуків. В пошуках їжі вони мігрують на багаторічні бобові трави. Я спостерігала і пошкодження жуками нового покоління споришу та лободи білої, які знаходились недалеко від полів гороху, біля дороги.

Я спостерігала значно більшу кількість смугастого бульбочкового довгоносика. Приблизно вдвічі чисельність цього довгоносика перевищувала чисельність щетинистого. На мою думку, це пов'язано з тим, що на зимівлю пішло значно більше смугастого бульбочкового довгоносика у порівнянні із щетинистим, а також умовами під час зими. Смугастий бульбочковий довгоносик на дослідних полях протягом вегетації гороху переважав своєю чисельністю над щетинистим бульбочковим довгоносіком.

РОЗДІЛ 7. ЕФЕКТИВНІСТЬ ДІЇ ІНСЕКТИЦИДІВ ПРОТИ БУЛЬБОЧКОВИХ ДОВГОНОСИКІВ ЗА ОБРОБКИ НАСІННЯ ГОРОХУ

На сьогодні стан навколишнього середовища є досить критичним і нам потрібно дбайливо ставитись до природи, адже надмірне насичення біоценозів хімічними препаратами призводить до знищення корисної фауни, погіршенню якостей сільськогосподарської продукції (з екологічної точки зору), а також хімічні препарати мають здатність накопичуватись в навколишньому середовищі, або ж трансформуватись у ще шкідливіші сполуки. На мою думку, обробка насіння препаратами є доцільнішим з екологічної та економічної точки зору (порівняно з обприскуванням та обпилюванням).

Для обробки насіння препаратами ми використовували насіння сорту *Уладівський харчовий*, що належить до середньостиглої групи. Цей сорт є високоврожайним. Рослини заввишки 95-110 см. Вегетаційний період становить 80-95 днів. *Уладівський харчовий* схильний до вилягання. Насіння крупне, овально-округле, злегка сплюснуте з боків, сизо-зеленого забарвлення. Вміст білка – 23-24%. Боби крупні, довжиною 5,5-8,5 см, завширшки 0,8-1,5 см, розміщені попарно на стеблі. Стебло поникле, з великими листками та прилистками. Можна використовувати для переробки на крупу та для консервації, як у зеленій або в технічній, так і в повній стиглості. Вміст білку – 23-24%. Маса 1000 насінин – 320-360г.

Після появи сходів гороху ми проводили обліки, підраховуючи кількість рослин на квадратний метр у кожній ділянці. Кожен наступний облік після першого ми проводили через 3 дні, доки не з'явилися пошкодження, спричинені жуками бульбочкових довгоносиків. Результати 2023 та 2024 вегетаційних років не мають суттєвих відмінностей, тому результати зведені до однієї таблиці (табл.1).



Мал. 9. Сходи гороху на дослідних ділянках (фото в оригіналі)

Обліки появи сходів гороху показали, що в подальшому на всіх варіантах, крім контролю, відбувалося зростання чисельності рослин на квадратний метр. Таким чином кількість рослин в контролі була майже вдвічі меншою, ніж на інших варіантах.

У 2023-2024 рр. обліки щодо динаміки появи сходів показали, що на усіх варіантах густота рослин була задовільною.(мал. 9) Варто зазначити, що на контролі кількість рослин на 1 квадратний метр була меншою, ніж на інших варіантах.(табл.1)

Таблиця 7. Динаміка появи сходів гороху залежно від дії інсектицидів для обробки насіння

Варіант	Норма витрати препарату л/т, кг/га	Кількість рослин, шт. на м ² ділянки на...день після появи сходів				
		1-й	3-й	6-й	8-й	11-й
Контроль (без обробки)	-	22	24	24	25	27
Круїзер 350 FS т.к.с. (тіаметоксан, 350)	2,0	42	42	44	46	49
Круїзер 350 FS т.к.с. (тіаметоксан, 350)	1,5	40	41	43	44	45
Круїзер 350 FS т.к.с. (тіаметоксан, 350)	1,0	39	39	41	41	44
Космос 250 т.к.с. (фіпроніл, 250 г/л)	2,5	38	38	38	40	47
Космос 250 т.к.с. (фіпроніл, 250 г/л)	2,0	36	37	37	39	45
Космос 250 т.к.с. (фіпроніл, 250 г/л)	1,5	36	36	37	39	45
Фурадан, 35 ST, т.пс. (карбофуран, 35%)	3.0	39	40	44	44	45

Найвища густота рослин спостерігалась на ділянках, де насіння було оброблене препаратом Круізер. На цих варіантах рослини гороху були краще розвинутими та з більш потужною кореневою системою.

Пошкодження на рослинах з'явилися на 12 день після появи сходів. Вони обгризали листки з країв у вигляді напівкруглих зазубрин (рис.11). Спочатку кількість з'їденої їжі була незначною; вигризені місця були невеликими— 1-2 мм. В цей період жуки повзали біля рослин, деякі забиралися на вершечки рослини для зігрівання тіла сонцем і сиділи на стеблах і листках протягом декількох годин.



Рис. 10, 11. Пошкодження жуками бульбочкових довгоносиків
(фото в оригіналі)

За моїми спостереженнями жуки ставали активними при температурі повітря $+12— +14^{\circ}\text{C}$ і температурі на поверхні ґрунту $+19— +20^{\circ}\text{C}$, починали посилено харчуватися і через кілька днів листки уже були сильно пошкодженими (рис.26). Зустрічалися випадки повного об'їдання листків, пошкодження сходів, які тільки з'явилися з-під землі, об'їдання стебел рослин (на Контролі). Пошкоджені рослини, у зв'язку зі знищенням верхівкової точки росту давали бокові пагони, однак і вони пошкоджувались жуками.

Для визначення ефективності препаратів ми проводили обліки пошкоджень у фазу 3-4 та 5-7 листків, при яких визначали середній відсоток пошкодження на

1м² у кожній окремій дослідній ділянці, середній бал пошкодження, коефіцієнт пошкодження, а також ефективність дії кожного препарату.

Погодні умови 2023 року в цілому були сприятливими для розвитку бульбочкових довгоносиків. Зростання активності шкідливих комах розпочалось в останній декаді квітня. При чисельності довгоносиків роду *Sitona* 54 екз. на 1м² на контролі було пошкоджено до 78% рослин.

З аналізу рослин на пошкодження бульбочковими довгоносиками за 2008 рік (табл.2) ми бачимо, що найменш пошкодженою була культура при обробці насіння препаратом Круізер. Ефективність цього препарату при застосуванні норм 2,0 та 1,5 л/т досить висока. При застосуванні препарату Круізер із нормою 2,0 л/т ефективність у фазу 3-4 листки становить 99%, а у фазу 5-6 листків 85%. При застосування цього ж препарату з нормою 1,5 л/т ефективність у фазу 3-4 листки – 92%, а у фазу 5-6 листків – 71,8%. Непогані результати показав препарат Фурадан (3,0 л/т). Його ефективність у фазу 3-4 листки становила 89,6%, а у фазу 5-6 листків – 56%. Найменш ефективним виявився Космос, ефективність якого знаходилась в межах 44% (у фазу 5- 6 листків при нормі 2,5 л/т), а при нормі 1,5 л/т ефективність цього препарату взагалі становила 20 – 35%.

Отже, на ділянках, де висівалося насіння протруєне такими препаратом, як Круізер шкодочинність довгоносиків зменшувалась в 45 разів (норма витрати 2 л/т), а у фазу 5-6 листків на Круізері з нормою витрати 2 л/т майже у 5 разів.

У 2023 р. за щільності популяції довгоносиків роду *Sitona*. 37 екз. на 1м² на контролі (що значно перевищує ЕПШ – 10-15 жуків на м²) було пошкоджено у фазу 3-4 листка більше 75% рослин (табл.3). В цей же час на варіантах, де сходи були отримані з насіння, обробленого Круізером (2-1,5 кг/т) було пошкоджено лише до 12% рослин з коефіцієнтом

пошкодження 0,13, що майже в 7 разів менше, ніж на контролі. Аналогічна ситуація спостерігалася і при обліках у фазу 5-6 листків.

Отже, результати досліджень 2023 року також демонструють перевагу препарату Круізер. Цього ж року ми, як і в попередньому не помічаємо значної розбіжності у результатах цього препарату з нормами 2,0 та 1,5 л/т.

Аналізуючи дію протруйників протягом дворічних дослідів (2023-2024рр.) проти бульбочкових довгоносиків, варто зазначити, що їх ефективність в значній мірі залежала від погодних умов. Ці чинники діяли не лише на щільність популяції довгоносиків, а й на метаболізм препаратів.

Ми бачимо із таблиці 4, що пошкодження бульбочковими довгоносиками на контролі були в межах 75- 96%. Найнижчий відсоток пошкоджень спостерігався на ділянках, де висівався горох, протруєний препаратом Круізер. Пошкодження на цих ділянках у велику кількість разів були нижчими, ніж на контролі та на ділянках з іншими препаратами. Найвища ефективність при застосуванні Круізеру із нормами 1,5 та 2,0 л/т. При ефективності 92-99% на варіанті з цим препаратом у фазу 3-4 листки горох практично не пошкоджувався.

Аналізуючи дані на пошкодження гороху бульбочковими довгоносиками у ці ж роки, але у фазу 5-6 листочків, слід підмітити, що пошкодження гороху на окремих варіантах зменшилося, а на інших - залишалося доволі високим, а то й збільшилось. Це пояснюється тим, що з часом, при тривалості біля 30 днів токсичність препарату знижується майже в 4 рази. Поряд з цим варто зазначити, що обробка насіння гороху інсектицидом Круізер 1,5-2 л/т перед посівом надійно захищає цю культуру від пошкодження листків довгоносиками роду *Sitona* Germ, порівняно з іншими препаратами, що виявились менш ефективними.

Таблиця 8. Ефективність дії інсектицидів проти бульбочкових довгоносиків
роду *Sitona* при протруюванні насіння гороху

Варіант	норма витрати препарату л/т, кг/т	фаза 3 -4 листки						фаза 5 -6 листків			
		пошкодження, %	середній бал	коefficient пошкодження	ефективність дії, %	пошкодження, %	середній бал	коefficient пошкодження	ефективність дії, %		
Контроль (без обробки)	-	77,5	1,37	1,06	-	95,4	1,42	1,35	-		
Круїзер 350 FS т.к.с. (тіаметоксан, 350)	2,0	1,7	1,0	0,01	99	18,9	1,09	0,2	85		
Круїзер 350 FS т.к.с. (тіаметоксан, 350)	1,5	8,1	1,0	0,08	92	35,4	1,10	0,38	71,8		
Круїзер 350 FS т.к.с. (тіаметоксан, 350)	1,0	3,4	1,0	0,34	67,9	63,8	1,09	0,69	48,9		
Космос 250 т.к.с. (фіпроніл, 250 г/л)	2,5	57,5	1,08	0,62	41,5	68,7	1,10	0,76	43,7		
Космос 250 т.к.с. (фіпроніл, 250 г/л)	2,0	59,7	1,1	0,65	38,7	77,4	1,26	0,97	28		
Космос 250 т.к.с. (фіпроніл, 250 г/л)	1,5	62,3	1,12	0,69	34,9	83,2	1,3	1,08	20		
Фурадан, 35 ST, т.пс.(карбофуран, 35%)	3,0	11,4	1,0	0,11	89,6	54,8	1,1	0,6	56		
Hip05				0,09				0,13			

Таблиця 9. Ефективність дії інсектицидів проти бульбочкових довгоносиків роду *Sitona*

при протруюванні насіння гороху

Варіант	норма витрати препарату л/т, кг/т	фаза 3 -4 листки			фаза 5 -6 листків				
		пошкодження, %	середній бал	коефіцієнт пошкодження	ефективність дії, %	пошкодження, %	середній бал	коефіцієнт пошкодження	ефективність дії, %
Контроль (без обробки)	-	75,6	1,12	0,83	-	89,6	1,1	0,95	-
Круїзер 350 FS т.к.с. (тіаметоксан, 350)	2,0	8,4	1,0	0,09	89,2	21,2	1,01	0,22	76,8
Круїзер 350 FS т.к.с.(тіаметоксан, 350)	1,5	12,0	1,0	0,13	84,3	21,7	1,01	0,22	76,8
Круїзер 350 FS т.к.с. (тіаметоксан, 350)	1,0	27,7	1,02	0,33	60,2	38,5	1,02	0,39	59,0
Космос 250 т.к.с.(фіпроніл, 250 г/л)	2,5	61,9	1,04	0,68	18,1	54,9	1,04	0,55	42,1
Космос 250 т.к.с.(фіпроніл, 250 г/л)	2,0	62,2	1,06	0,66	20,5	55,1	1,04	0,56	41
Космос 250 т.к.с.(фіпроніл, 250 г/л)	1,5	62,8	1,09	0,68	18,1	55,7	1,04	0,57	40
Фурадан, 35 ST, т.пс.(карбофуран, 35%)	3,0	26.5	1.03	0.27	67,5	37.7	1,02	0,38	60
Нір05				0,13				0,08	

Таблиця 10. Ефективність дії інсектицидів проти бульбочкових довгоносиків роду *Sitona* при протруюванні

насіння
гороху

Варіант	норма витрати препарату	фаза 3-4 листки				фаза 5-6 листків			
		пошкодження, %		ефективність дії		пошкодження, %		ефективність дії	
		2023р.	2024 р.	2023р.	2024 р.	2023 р.	2024 р.	2023 р.	2024 р.
Контроль (без обробки)	-	77,5	75,6	-	-	95,4	89,6	-	-
Круїзер 350 FS т.к.с. (тіаметоксан, 350)	2,0	1,7	8,4	99	89,2	18,9	21,2	85	76,8
Круїзер 350 FS т.к.с. (тіаметоксан, 350)	1,5	8,1	12,0	92	84,3	35,4	21,7	71,8	76,8
Круїзер 350 FS т.к.с. (тіаметоксан, 350)	1,0	3,4	27,7	67,9	60,2	63,8	38,5	48,9	59,0
Космос 250 т.к.с. (фіпроніл, 250 г/л)	2,5	57,5	61,9	41,5	18,1	68,7	54,9	43,7	42,1
Космос 250 т.к.с. (фіпроніл, 250 г/л)	2,0	59,7	62,8	38,7	20,5	77,4	55,1	28	41,0
Космос 250 т.к.с. (фіпроніл, 250 г/л)	1,5	62,3	27,7	34,9	18,1	83,2	55,7	20	40,0
Фурадан, 35ST, т.пс. (карбофуран, 35%)	3.0	11,4	26.5	89,6	67,5	54,8	37.7	56	60

РОЗДІЛ 8. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРОТРУЮВАННЯ НАСІННЯ ГОРОХУ ХІМІЧНИМИ ПРЕПАРАТАМИ ДЛЯ ЗАХИСТУ ПОСІВІВ ГОРОХУ ВІД БУЛЬБОЧКОВИХ ДОВГОНОСИКІВ

РОДУ *Sitona Germ*

У 2023-2024 рр. у Експериментальній базі «Олександрія» проводились випробування інсектицидних протруйників, серед яких найбільш ефективними виявились Круізер 35%, т.к.с. (д.р. тіаметоксан) та Фурадан 35% т.пс. (д.р. карбофуран). Тому для визначення найбільш економічно вигідного препарату я обрала Круізер із нормами 1,5 та 2,0 л/т та Фурадан із нормою використання 3,0 л/т і порівнювала із контролем. У варіанті, де висівалось насіння, оброблене препаратом Круізер із нормами 1,5 та 2,0 л/т урожайність була найбільшою та становила відповідно 2,5 та 2,8 т/га (табл.5). при застосуванні препарату Космос 250 т.к.с. (фіпроніл, 250 г/л) врожайність була майже такою, як і на контролі (лише на 0,03 т більше за врожайність контролю) і цей препарат виявився найменш ефективним, тому його застосування, на мою думку, не є доцільним.

**Таблиця 11. Урожайність гороху у досліді по вивченню ефективності дії
інсектицидних протруйників проти бульбочкових довгоносиків**

Варіант	Урожайність, т/га
Контроль (без обробки)	1,93
Круізер 350 FS т.к.с. (тіаметоксан, 350) – 2 л/т	2,8
Круізер 350 FS т.к.с. (тіаметоксан, 350) – 1,5 л/т	2,5
Круізер 350 FS т.к.с. (тіаметоксан, 350) – 1 л/т	2,14
Космос 250 т.к.с. (фіпроніл, 250 г/л) – 2,5 л/т	1,96
Космос 250 т.к.с. (фіпроніл, 250 г/л) – 2 л/т	1,95
Космос 250 т.к.с. (фіпроніл, 250 г/л) – 1,5 л/т	1,93
Фурадан, 35 ST, т.пс. (карбофуран, 35%)- 3 л/т	2.24
Нір05	0,03

За висіву насіння гороху в кількості 300г на 10 м² ділянки Фурадан забезпечував збереження сходів гороху на рівні 76,3%; а при застосуванні Круізера: 91% (при нормі 1,5 л/т) та 97,8% (при нормі 2,0 л/т). (табл.1)

Пошкодженість рослин бульбочковими довгоносіками в контролі у фазу 3-4 листки становила 84%.(табл.4) Застосування Круізеру (2 л/т) забезпечувало захист сходів на 87,4%, що значно перевищувало в варіанті з Фураданою – 67,4% . Слід зазначити, що Круізер (2 л/т) забезпечував захист сходів на 7% більше, ніж Круізер (1,5 л/т).

Середній бал пошкодження на дослідних варіантах з Круізером, був найменшим.

Вартість застосування Фурадану для протруювання гектарної норми витрати гороху становить 88,2 грн., Круізеру(1,5 л/т) - 530,2 грн та Круізеру (2 л/т) - 706,9 грн. Ефективність дії Круізеру (2 л/т) за зниженням коефіцієнта пошкодження становила 88%, що перевищувало відповідний показник Фурадану на 20,7% та Круізеру (1,5 л/т) - лише на 7%.

Найвищу урожайність гороху отримано на варіанті Круізер (2 л/т) – 2,8 т/га, при цьому прибавка врожаю становила лише 0,3 т/га і 0,56 порівняно з Круізером (1,5 л/т) та Фураданою відповідно. Порівняно з контролем прибавка врожаю на варіант Круізер (2л/т) становила 0,87 т/га.(табл. 5).

З даних, наведених в таблиці 6, можна зробити висновок, що застосування інсектицидів для обробки гороху знижувало собівартість отриманої продукції, порівняно з контролем. Ця різниця при використанні Фурадану складала на 244,2 грн./т. при цьому рентабельність, на даному варіанті була вищою на 21,7%. Ще нижчою була собівартість у варіанті з використанням Круізеру. При застосуванні норми цього препарату 1,5 л/т собівартість була нижчою на 255,1 грн./т, порівняно з контролем (рентабельність при цьому була на 22,8% вищою), а при використанні норми 2,0 л/т собівартість була найнижчою, на 384,2 грн./т нижча за собівартість у варіанті з контролем.

Порівняно з Фураданою застосування Круізеру (2,0 л/т) знижувало собівартість продукції на 140,2 грн./т., при цьому рентабельність обробки

насіння, підвищувалася на 15,3%. Отриманий прибуток з варіанту, де насіння було обробленим Круїзером (2,0 л/т) перевищував відповідний показник посівів насіння не обробленого препаратами на 2146,2 грн./га, обробленого Фураданом – на 1217,57 грн./га, Круїзером (1,5 л/т) – на 806,77 грн./га.

Отже, передпосівна обробка насіння гороху системними інсектицидами надійно захищає цю культуру на початку вегетації від бульбочкових довгоносиків і знижує щільність їх популяції.

Таблиця 12. Економічна ефективність протруювання насіння гороху інсектицидами проти бульбочкових довгоносиків

Показник ефективності	Варіант			
	Контроль	Фурадан, 35 % т.пс. (3 л/т)	Круїзер, 35% т.к.с. (1,5 л/т)	Круїзер, 35% т.к.с. (2,0 л/т)
Урожайність зерна, т/га	1,93	2,24	2,5	2,8
Виручено за реалізовану продукцію, грн./га	6330,4	7347,2	8200	9184
Витрати без застосування інсектицидів, грн./га	3954,17	3954,17	3954,17	3954,17
Витрати на застосування інсектицидів, грн./га	-	88,2	530,2	706,9
Всього витрат, грн./га	3954,17	4042,37	4484,37	4661,07
Собівартість реалізованої продукції, грн./т	2048,8	1804,6	1793,7	1664,6
Отриманий прибуток, грн./га	2376,2	3304,83	3715,63	4522,4
Економічна ефективність(відносно контролю), грн./га	-	928,63	1339,43	2146,2
Рентабельність, %	60	81,7	82,8	97

З випробуваних препаратів найбільший прибуток принесли ділянки, де висівалось насіння, оброблене Круїзером з нормою 2,0 л/т рентабельність застосування цього препарату з такою нормою витрати є найвищою та становить 97%. Тому, згідно моїх досліджень для захисту сходів гороху від бульбочкових довгоносиків потрібно використовувати саме цей препарат з такою нормою. Вартість цього препарату є значно вищою за вартість інших препаратів, які випробовувались, але з економічної точки зору він є надзвичайно вигідним, адже зберігає 0,87 т/га врожаю (порівняно з контролем) і приносить найбільший прибуток.

ВИСНОВКИ

Бульбочкові довгоносики є надзвичайно шкідливими, тому регулювання їх чисельності – важливий та необхідний етап у догляді за посівами гороху. При розробці заходів для зменшення чисельності шкідників варто враховувати:

1. обробка насіння гороху системними інсектицидами є екологічно орієнтованим і високоефективним хімічним методом захисту цієї культури від бульбочкових довгоносиків;

2. при обробці насіння гороху інсектицидними протруйниками спостерігається збереження оптимальної густоти сходів: (кількість рослин на контролі була майже вдвічі меншою, ніж на інших варіантах;)

3. завдяки обробці насіння гороху Круїзером, 35% т.к.с. ступінь пошкодження рослин порівняно з контролем зменшився у 25 разів.

4. Отже, для захисту сходів гороху від бульбочкових довгоносиків потрібно використовувати саме Круїзер 35% т.к.с. (2 л/т). Вартість цього препарату є значно вищою за вартість інших препаратів, які випробовувались, але з економічної точки зору він є надзвичайно вигідним, адже зберігає 0,87 т/га врожаю (порівняно з контролем) і приносить найбільший прибуток.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алимджанов Р.А. Клубеньковые долгоносики Узбекистана.-Ташкент: АН Уз СССР, 1951.
2. Бей-Биенко Г.Я., Богданов-Катков Н.Н., Фалькенштейн Б.Ю. и др. Сельскохозяйственная энтомология. Под ред. В.Н. Щеголева. – М.-Л.:ОГИЗ Сельхозиздат., 1949 – 764с.
3. Беляев И.М. Гороховые слоники. Бюлл. Московской обл. опытной станции полеводства. – М. 1934.
4. Белезник А.П. Борьба с вредителями семенной люцерны и урожай семян, Советская агрономия, № 8-9, 1940.
5. Богачева В.И. клубеньковые долгоносики (*Sitona Germ.*) как вредители корневой системы клевера и меры борьбы с ними. -Свердловск, 1959 – 175с.
6. Бондаренко Н.В., Пospelов С.М., Персов М.П. Общая и сельскохозяйственная энтомология.-М.: Колос, 1983- 416с.
7. Ботвина М.П. Клубеньковые долгоносики Татарии. Уч. Зап.-Казанск, 1956.
8. Брагина А. Биологические наблюдения над гороховым долгоносиком (*Sitona lineatus L.*).-М.: Хозяйство, 1910.
9. Бублик Л.І., Васечко Г.І., Васильєв В.П. та ін. Довідник з захисту рослин. За ред. Лісового. -К.: Урожай, 1999- 744с.
10. Васильєв Е.М. Биология горохового слоника. Отчет о деят. энтомолог. – К.: ст ВОС, 1910.
11. Васильев Е.М. О повреждениях гороха полосатым долгоносиком и о новом способе борьбы с ним. Ведомость сельского хозяйства и промышленности. – К. , № 43, 1904.
12. Гребнер В. Наблюдение над долгоносиком (*Curculio*), совершенно истребившим посевы полевого гороха в истекшем 1852 г. В Ардатовском и смежных с ним уездах Симбирской губернии. – М.: Сельское хозяйство, 1856.

13. Гроссгейм Н.А. Материалы к изучению клубенькового долгоносиков. – К., 1928.
14. Добродеев А. Гороховые слоники: *Sitones crinitus* Ol. и *Sitones lineatus* L. и меры борьбы с ними. Труды бюро по энтомологии, т. XI. – М., 1915.
15. Дядечко М.П., Гончаренко О.І., Падій М.М. та ін. Біологічний захист рослин. – К.: НАУ, 1998- 50с.
16. Ермоненко В.М. Атлас насекомых-вредителей полевых культур (на украинском языке). – К.: Урожай, 1971 – 176с.
17. Иванова Р.В. Клубеньковые долгоносики – вредители однолетних культур. Научн. тр. Ивановск. с.- х. инст., 1966.
18. Кеппен Ф. Вредные насекомые, т. II.-СПБ, 1882.
19. Колобова Г.М. Матеріали по вивченню шкідників люцерни. Тр. Полтавської с.-г. дослідної станції, вип. 82.-Полтава, 1929.
20. Краснопольская Л.Ф. Повреждения, наносимые клубеньковыми долгоносиками рода *Sitona*, и урожай зернобобовых культур. Тр. Харьковск. с.- х. инстит., т. 55, вып. 10., 1956.
21. Кришталь О.П. Энтомофауна ґрунту та підстилки в долині середньої течії Дніпра. – К.: Урожай, 1956.
22. Кришталь О.П. Комахи – шкідники с.-г. рослин в умовах Лісостепу та Полісся України. – К.: ВДУ, 1956.
23. Кришталь О.П., Петруха О.І. Шкідники польових культур у 1929р. Київська дослідна станція. – К.: 1930.
24. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. 2-е видання, виправлене. – К.: Центр навчальної наукової літератури, 2004 – 808с.
25. Пономаренко Д.А. Значение вредителей семенников люцерны и борьба с ними, Защита растений, сб. 13, 1937.
26. Петруха О.И. Клубеньковые долгоносики рода *Sitona* Germ., фауны СССР, вредящие бобовым культурам. Ленинград: Наука, 1969 – 254с.

27. Петруха О.И. Поширення бульбочкових довгоносикив р. *Sitona* Germ. і їх кормові зв'язки. В зб.: Пробл. ентомол. на Україні. – К.: Урожай, 1959.
28. Перелік пестицидів та агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. – К.: Урожай, 1959.
29. Сахаров Н.Л. Вредные насекомые зернобобовых культур. – Саратов: Соц. зерн. хоз., 1940.
30. Степанцев И.Н. Вредители люцерны и меры борьбы с ними. Соц. Сельское хозяйство Узбекистана, №3, 1940.
31. Тураев Н.С. Исследование вредоносности личинок гороховых слоников (*Sitona lineatus* L. и *Sitona crinitus* Hrbst.). Записки Ленинградского с. - х. института, 1938, вып.1, вып.2, 1940.
32. Улашкевич М.І. Бульбочкові довгоносики. Вінницька обласна сільськогосподарська дослідна станція, вип.23. – К. – Х., 1935.
33. Харин С.А. Борьба с болезнями и вредителями хлопчатника и люцерны. Соц. сельск. хоз. Узбекистана, №5. – Ташкент, 1935.
34. Якобсон Г.Г. Определитель жуков. – М.-Л., 1927.
35. Яхонтов В.В. К биологии и экономическому значению жуков из рода *Sitona* Germ., вредителей люцерны в Средней Азии, Соц. наука и техника. – Ташкент, 1935.
36. Anderson W.H. A comparative study of the Labium of Coleopterous Larvae, Smithsonian Miscellaneous Collections, Volume 95, №13. – Washington, 1936.
37. Bigger S.H. Notes on the Life History Clover-Root *Curculio*, *Sitona hispidula* Fab., in central Illinois Journal of Economic Entomology, Vol.29, N 2.
38. Curtis Soph. Farm insects. – London, 1860.
39. Goble H.W. The sweet clover Weevil. Report of the Entomological Society of Ontario, 67 (1936)/ - Toronto, 1937.
40. Jachson D.S. Further observation on *Sitones lineatus* L. Annuals of Applied Biology, vol.9, 1992.

41. Jewett H.H. The Clover Root Curculio. Kentucky Sgr. Expt. Sta. Circ. N 42, 1934.
42. Marshall G.E. and Wilbur D.A. The Clover Root Curculio (*Sitona hispidula* Fab.) in Kansas. Jour. Econ. Entom., vol.27, N 4, 1934.
43. Webster F.M. Report of (U.S.) Commissioner of Agriculture for the Year 1886.
44. Wildermuth V.L. The Clover-Root Curculio. – Washington: Departament of agriculture Bureau of Entomology, 1910.