

НУБІП України

НУБІП України

**МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА**

**06.02. – МР. 1858 – «С» 2021.11.01. 007 ПЗ**

НУБІП України

НУБІП України

Форма № Н – 9.02

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

ФАКУЛЬТЕТ ЗАХИСТУ РОСЛИН, БІОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Декан факультету захисту рослин,  
біотехнологій та екології

Ю. Коломієць

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 р.

УДК – 632.9:632.7:633.31/.37

## МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

(пояснювальна записка)

на тему: «Заходи захисту продукції бобових культур від карантинних та некарантинних видів роду *Bruchus*»

Спеціальність 202 «Захист і карантин рослин»

Освітня програма «Карантин рослин»

Виконав (ла)

В. Ільїна

Керівник магістерської роботи ,

к.с.-г.н., доцент

О.Сикало

Рецензент, к.с.-г.н., доцент

Я. Лікар

Київ - 2022

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
ФАКУЛЬТЕТ ЗАХИСТУ РОСЛИН, БІОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ

Кафедра «Ентомології, інтегрованого захисту та карантину рослин»

Освітнього ступеня  
Спеціальність

«Магістр»

202 «Захист і карантин рослин»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

ентомології, інтегрованого захисту та карантину рослин

доктор с.-г. наук, професор  
(науковий ступінь, вчене звання)

Микола Доля

(підпис)

(ПІБ)

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Ільїна Віра Андріївна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема магістерської роботи «Заходи захисту продукції бобових культур від карантинних та некарантинних видів роду *Vicia*»

(магістерської)

керівник магістерської роботи Сикало Оксана Олександрівна, к.с.-г.н., доцент

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затвержені наказом № 1858 «С» від 01.11.2021 р.

2. Термін подання студентом магістерської роботи 10.11.2022 р.

3. Вихідні дані до магістерської роботи:

1. Літературні джерела по темі магістерської роботи

2. Встановити видовий склад та ступінь заселеності зерноїдами сховищ та посівів гороху регіону досліджень .

3. Встановити біологічні особливості розвитку домінантних зерноїдів бобових культур та провести моніторинг зернобобових культур у сховищі.

4. Методи обліку зерноїдів.

4. Перелік питань, що підлягають дослідженню:

- Опрацювання літературних джерел по темі магістерської роботи.
- Ознайомлення з технологією вирощування культури в дослідному господарстві.
- Опанування методики обліку зернодів.
- Оцінка ефективності захисту зернобобових від карантинних та некарантинних видів господарстві.

5. Перелік графічного матеріалу (за потреби)

6. Консультанти розділів магістерської роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Сикало О.О.	01.09.21	29.01.22
2	Сикало О.О.	19.05.22	21.06.22
3	Сикало О.О.	06.07.22	08.08.22

7.

Дата

видачі

завдання 01.09.2021

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання магістерської роботи	Срок виконання етапів магістерської роботи	Примітка
1	Вибір теми вивчення літературних джерел та складання плану роботи	01.09. – 24.10.21	
2	Підготовка першого розділу роботи	25.10. – 29.01.22	
3	Підготовка другого розділу роботи	19.05. – 21.06.22	
4	Підготовка третього розділу роботи	06.07. – 08.08.22	
5	Підготовка вступу та висновків роботи	09.08 – 01.10.22	
6	Подача електронного варіанту роботи для перевірки на плагіат	02.11.22	
7	Попередній захист роботи	11.11.22	

Студент

(підпис)

В. Ільїна

(прізвище та ініціали)

Керівник магістерської роботи

(підпис)

О. Сикало

(прізвище та ініціали)

## ЗМІСТ

Вступ.....	5
1 розділ. Літературний огляд.....	6
1.1 Види шкідників продукції бобових культур.....	6
1.2 Походження та шляхи розселення шкідників продукції бобових культур.....	8
1.3 Пристосованість та шкодочинність видів до умов існування.....	11
1.4 Біологія розвитку головних видів продукції бобових культур.....	13
1.5 Морфологічні ознаки шкідників продукції бобових культур.....	17
1.6 Фітосанітарні заходи щодо шкідників роду:.....	24
2 Експериментальна частина.....	33
2.1 Погодно-кліматичні умови регіону досліджень.....	33
2.2 Методи виявлення карантинних видів шкідників продуктів запасу.....	42
3. Результати досліджень.....	53
3.1 Фітосанітарний стан продукції бобових культур, що надходять на прикордонні пункти з карантину рослин у Волинській області.....	53
3.2. Фенологія зерноїдів.....	56
3.3. Вплив температури на розвиток зерноїдів.....	64
3.4. Вплив кормового субстрату на розвиток та розмноження зерноїдів.....	66
3.5. Стійкість деяких зернобобових культур до зерноїдів.....	67
3.6. Використання контактних препаратів у боротьбі із зернівками.....	69
Висновки.....	70
Список літератури.....	72

## ВСТУП

Шкідники роду *Bruchus* є небезпечними ворогами для зернобобових культур.

Для України потенційно небезпечними є численні карантинні і не карантинні види комах, які доволі часто можуть зустрічатися в продовольчих вантажах, які імпортуються із країн: Африки, Південної Америки та Південно-Східної Азії. Ці шкідники можуть проникнути на територію країни, і завдати великої шкоди.

Найголовніше завдання карантину рослин – це запобіжність завезення та розповсюдження обмежено-поширених та відсутніх не карантинних і карантинних шкідників, які можуть завдавати значної шкоди в нових ареалах для сільськогосподарського виробництва. Безліч чинників можуть сприяти розселенню карантинних об'єктів, до основних належать: розширення науково-технічних та торгівельних зв'язків між країнами далекого та ближнього зарубіжжя. Насамперед це стосується карантинних шкідників, які мають можливість зумовлювати спалахи масових розмножень у нових осередках зараження. Шкода наноситься продукції бобових культур, а також продуктам їх переробки. Спеціалісти-ентомологи підрахували кількість шкоди, яку завдають шкідники в усіх країнах світу за періоди від посівів до самого збору врожаю, що дорівнює близько 5 млрд доларів. Карантинні види шкідників продукції бобових культур.

## 1. ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД

### 1.1 Види шкідників продукції бобових культур

У 1889 році було затверджена перший «Перелік» карантинних організмів, в США, пізніше в Німеччині та Англії, і в інших країнах. Це єдиний міжнародний список, до якого входять шкідники, хвороби та бур'яни, які можуть переноситися вантажами. Прийнятий «Перелік» був Римською міжнародною конвенцією у 1929 році. На території нашої держави перелік було прийнято пізніше.

Кожна країна переглядає свої регіональні переліки.

Перший національний «Перелік шкідників, хвороб рослин та бур'янів», які мають карантинне значення для України, було затверджено 19 червня 1992 року, складався він із 3 списків.

I – Карантинні організми, що є відсутніми на території України (61 вид).

II – Карантинні організми, що є обмежено-поширеними на території України (21 вид).

III – Потенційно-небезпечні організми, що потребують вивчення (83 види) [1].

У 1997 році було затверджено другий перелік, на період 1998-2002 рр. До нього було занесено 137 видів карантинних організмів, зокрема, які є відсутніми на території України 62 види, обмежено-поширені види налічують 20 видів, потенційно-небезпечних – 55 видів.

У 2002 році було розроблено третій перелік на 2003-2007 роки, у зв'язку з інтеграцією до СОТ, а також виконуючи угоди ЄОЗР. Новий перелік мав лише 2 списки А<sub>1</sub> та А<sub>2</sub>:

А<sub>1</sub> – це карантинні організми, які відсутні на території України,

А<sub>2</sub> це обмежено розповсюджені (запропоновано міжнародною організацією ЄОЗР).

Перелік карантинних шкідників відсутніх на території України (табл.1)

Таблиця 1

**Карантинні види комах, відсутні на території України, що зустрічаються у продукції бобових [2].**

Вид комах		Об'єкти регулювання
Латинська назва	Українська назва	
1	2	3
<i>Bruchidae</i>	Родина зерноїди	
<i>Caryedon gonagra</i>	Арахісовий зерноїд	Арахіс, бобові культури
<i>Callosobruchus chinensis</i>	Китайська зерноїд	Зернобобові
<i>Callosobruchus masculatus</i>	Азіатський багатоїдний зерноїд	Зернобобові
<i>Zabrotes subfasciatus</i>	Бразильський зерноїд	Арахіс, бобові зернобобові
<i>Callosobruchus phaseoli</i>	Індійський квасолевий зерноїд	Зернобобові
<i>Bruchidius incarnatus</i>	Єгипетський гороховий зерноїд	Зернобобові
<i>Callosobruchus analis</i>	Чотирьоххилимистий зерноїд	Зернобобові

Продукція бобових культур, підлягає знезараженню, в разі виявлення не карантинних організмів, які можуть бути небезпечними. У таблиці 2 наведено перелік не карантинних видів, які зустрічаються у продукції бобових культур.

## Шкідники бобових культур

Вид комах	Українська назва	Продукція
Латинська назва	Українська назва	
<i>Acanthosctkides obtectus</i>	Квасолевий зерноїд	Квасоля
<i>Bruchus pisorum</i>	Гороховий зерноїд	Горох

## 1.2. Походження та шляхи розселення шкідників продукції

## бобових культур

Місцем походження більшості карантинних шкідників продукції бобових культур є Південна Азія та Південно-Східна Азія.

В порівнянні з іншими шкідниками, які мають здатність самостійно поширюватися у природі, зерноїди розселяються разом із продукцією. Найчастіше це відбувається під час проведення імпортно-експортних операцій. Так як країною походження більшості видів є Південна і Південно-Східна Азія, досить логічно було б припустити, що найбільша кількість надходжень можлива саме з цих регіонів. Але насправді, в наш час, саме фактор активного розвитку торгово-економічних відносин, посприяв розповсюдженню багатьох видів зерноїдів саме з країн Америки та Західної Європи. Саме тому, ретельному огляду на наявність комах має піддаватися продукція привезена з будь-якого регіону світу.

**Азіатський багатоїдний зерноїд – *Callosobruchus analis*.**

Поширена в Малій Азії та Південно-Східній (Бірма, Індія), повсюдно в Африці, неодноразово була завезена до країн Європи. Батьківщиною *Callosobruchus analis* вважається Індія. Осередки ураження також було виявлено у Тропічній Америці, звідки була завезена до Італії та Франції, може мешкати лише в приміщеннях, які опалюються. Найбільшої шкодочинності зерноїд завдає в складських приміщеннях.

### **Індійський квасолевий зерноїд – *Callosobruchus phaseoli* Gyll.**

Поширена в країнах Європи: Італія, Франція. Азії: Бірма, Індія, Філіппіни. Центральна Америка: Нікарагуа, Бразилія, Чилі. Океанія: Гавайські острови.

### **Китайський зерноїд – *Callosobruchus chinensis*.**

Місце походження китайського зерноїда вважається Південно-Східна Азія (Афганістан, Бангладеш, Бірма, В'єтнам, Індія, Індонезія, Ірак, Іран, Ізраїль, Камбоджа, Китай, Туреччина, Шрі-Ланка, Японія). Також поширена Китайський зерноїд в країнах Африки: Кенія, Алжир, Єгипет, острови Маврикій, Сенегал, Сомалі, Судан, Танзанія, Уганда, Ефіопія. Європи: Греція, Великобританія, Німеччина, Греція, Італія, Франція. Також в Австралії та Океанії.

Наприклад в Німеччині зерноїда було виявлено в складах бобових, пік уражень припадав на літній період, коли покоління шкідника закінчуються свій розвиток. В США *Callosobruchus chinensis* є головним шкідником бобових культур, за рік вона може досягати від 6 до 8 поколінь, а на острові Тайвань, число досягало до поколінь [4].

### **Чотирьохплямистий зерноїд – *Callosobruchus maculatus* F.**

Має походження з того ж самого регіону, що і китайський зерноїд. Поширена в більшості країн Азії, Африки, Америки, Океанії та Австралії, також була завезена до країн Європи.

Європа: Бельгія, Болгарія, Великобританія, Венгрія, Іспанія, Греція, Італія, Франція. Азія: Бірма, В'єтнам, Індія, Ірак, Іран, Китай, Японія, Турція, Узбекистан. Африка: Алжир, Ангола, Гана, Заір, Нігерія, Єгипет, Судан, Танзанія, Ефіопія. Америка: США, Гондурас, Куба, Мексика, Тобаго, Ямайка, Бразилія, Болівія, Венесуела. Австралія та Океанія.

На території України шкідник відсутній. Зерноїд пошкоджує сою, чину, горох, квасоло та сочевицю. Із збільшенням температури повітря,

шкідник пришвидшує свій розвиток, тому, наприклад, на території Південних штатів США, зерноїд розвиває по 6–7 поколінь на рік [5].

### **Арахісовий зерноїд – *Caryedon gonagra*.**

Арахісовий зерноїд родом із Південної Азії. Пізніше шкідника було занесено на інші території Азії та Африки. В наш час арахісовий зерноїд поширена на території таких країн: Греції, Єгипті, Гані, Гвінеї, Ізраїлі, Заїрі, Індонезії, Камеруні, Кенії, Сирії, Індії, Йорданії, Туреччині, країнах колишньої Югославії, Судані, Шрі-Ланці, Тунісі, Сомалі, Лівані та Сенегалі.

Шкідник завдає великої шкоди саме бобовим культурам у складських приміщеннях та на полях, дорослі особини можуть обгризати листя живих рослин. Основні економічні збитки зерноїд завдає саме після збору арахісу та під час його зберігання [7,8].

### **Китайський зерноїд – *Callosobruchus chinensis*.**

Розповсюдження шкідника припадає на території країн Азії, Австралії, також зерноїд поширюється на всій території Африки. Зустріти китайського зерноїда можна в країнах Центральної та Південної Америки [9].

### **Єгипетський гороховий зерноїд – *Bruchidius incarnates*.**

Батьківщиною зерноїда вважають Середземномор'я, саме звідти через заражене насіння шкідник потрапив на інші території. Поширення відбувається по всьому світу разом із насінням всіх видів бобових культур [6].

Єгипетський гороховий зерноїд поширена в Північній Африці, на Канарських островах, в Португалії, Франції та в Іспанії [1].

### **Бразильський бобовий зерноїд – *Zabrotes subfasciatus*.**

Поширений бразильський зерноїд в Південній, Центральній та Північній Америці, в Південній і Північній Африці, Південній Азії.

Шкідника було завезено до країн Європи: Італія, Угорщина, Австрія, Франція, Великобританія, Німеччина. Активно завдає шкоди у сховищах *Zabrotes subfasciatus* відноситься до комірних та польових шкідників.

Відроджується у полі на поверхні бобів. Личинки шкідника проникають в зерно, через яке і потрапляють до сховищ. В переробних підприємствах та опалювальних приміщеннях зерноїд продовжує свій розвиток і продовжує розмножуватись. Уражає кінські боби, нут, акацію, квасоллю, сочевицю та інші зернобобові культури [9].

### **Гороховий зерноїд – *Bruchus pisorum*.**

Поширений гороховий зерноїд переважно у Степі та Лісостепі. Саме там є сприятливі умови для розвитку шкідника. В цих зонах під час збирання та після нього, частіше за все можна спостерігати дефіцит опадів, саме тому, зерно, яке продовжний період знаходиться на поверхні ґрунту не набухає.

На відміну від західних областей, де під час збирання врожаю спостерігається більша кількість вологи, де погано діє на личинок шкідника. Саме висока температура, та посушлива погода є гарним середовищем для розвитку та високої активності, розмноження, а також перезимівлі шкідника в природних умовах [10].

### **1.3. Пристосованість та шкідливість видів до умов існування**

Всі зерноїди, що відносяться до родини *Bruchus* пошкоджуються різні бобові культури – сою, квасоллю, горох, нут, маш, вику, кінські боби і т.д. Вони наносять шкоду у полях та сховищах. Личинки шкідника проникають до насінини, далі повністю вигризаються у ній зародок та ендосперм. На одну насінину може припадати декілька личинок.

Ознаками зараженого насіння є наявність досить великих отворів, саме через них шкідник виходить із насіння, після того, як відбулося

заяляковування. Саме через такі дії зерноїди підвищується втрата зерна, схожість погіршується, вміст вологи змінюється, разом із вмістом білку, вільних жирів та азоту.

Наприклад, в насінні нуту, яке вражає китайський зерноїд, можливий різкий зріст вмісту сирого протеїну, а також вільних жирних кислот.

Китайський зерноїд та Чотирьохплямистий, в експериментальних умовах на насінні машу, змінювали кількість популяцій, вона зростала з двох пар шкідників до 53 лише за 1 місяць, за шість місяців число екземплярів сягало 5733. А втрата маси зерна сягла 21,5%, від 1,7%.

Кількість насіння, які було пошкоджено змінилася з 1,6% до 53,3%, а схожість насіння мала тенденцію до спаду з 96,3% до 59,7%. Тому, можемо зробити висновок, що кількість втрати насіння напряму залежить від чисельності зерноїдів. В умовах Куби чотирьохплямистий зерноїд здатна заразити за рік від 25кг до 30 кг насіння сої [11].

Арахісовий зерноїд найбільшої шкодочинності плодам завдає в складських приміщеннях, та в полі. Дорослі особини живляться листям живих рослин, обгризаючи їх. Основну економічну шкоду відмічено після збору арахісу та саме при його зберіганні [8].

Акацію, арахіс, каянус, та інші тропічні бобові культури пошкоджує арахісовий зерноїд, горох, сою, квасолю, боби, каянус та вику бразильський зерноїд, вику, сочевицю, горох, кормові боби, нут пошкоджує єгипетська гороховий зерноїд. Личинки цих видів зерноїдів розвиваються в середині самих плодів бобових культур.

Бразильський бобовий зерноїд за три місяці шкідливості на червононасінній квасолі завдала втрати маси насіння на %, а вже через 6 місяців число втрат сягнуло 34% [8].

#### 1.4. Біологія розвитку головних видів продукції бобових культур

Шкідливість зерноїдів дуже сильно пов'язана з особливостями їх біологічного розвитку та впливом екологічних умов на шкідника.

Чотирьохплямистий зерноїд (*Callosobruchus maculatus*).

Оптимальними умовами для розвитку даного зерноїду вважається температура 27°C та відносна вологість повітря 67%. Після відкладання яєць через 5-10 днів спостерігається перша поява ходів личинок на різних культурах.

Стадія передлячки відбувається від 1 до 2 днів, в деяких випадках до 20 днів. Зерноїд може зустрічатися у двох формах: звичайній та активній. Різниця між ними в біології та морфології. У шкідників активної форми елітри мають покриття у вигляді густих золотистих, білих та чорних волоссяк, які чітко помітно на кутикулі. Тіло зерноїда має коротке, до пігдія воно розширене, більшу частину тіла закривають крила. В шкідників звичайної форми волоссяний покрив є сильно редукованим, і малюнок на надкрилах не чітко виражений. Окрім цього, жуки мають продовгувате тіло та крила, але вони не закривають більшу частину пігдія, як у активної форми [5].

*Callosobruchus maculatus* – це теплолюбивий вид. Шкідники звичайної і активної форми мають найбільшу активність при високих температурах.

Але при цьому, зерноїди із звичайною формою можуть літати досить слабо, лише на короткі відстані, при цьому шкідники активної форми можуть літати на більш далекі відстані, при високих температурах.

Це є головна передумова розповсюдження за зараження посівів бобових полів. Репродуктивна ізоляція не існує між особинами різних форм, вони можуть вільно схрещуватися між собою, та дають життєздатне

потомство. Самці звичайної форми відкладають 40 – 90 яєць, самки активної форми 25 – 45 яєць. Самки відкладають яйця рівномірно по усій

оболонці насінини, по-одиноці. Вони виділяють секрет за допомогою якого яйця можуть прикріплюватися до субстрату. Період яйцекладки у активної фази становить 8-9 днів, в той час, як у звичайної фази термін триває від 8 до 11 днів. Найбільшу плодючість відмічають при температурі 26 - 33°C і відносній вологості 50 – 80% - у самок звичайної форми, та при 26 - 28°C і відносній вологості 80% - у самок активної форми.

Також температура повітря дуже впливає на ембріональний розвиток. Чим вища температура, тим швидше відбувається розвиток ембріона яйця.

Найшвидший розвиток відмічено при температурі 28-33°C. Для розвитку личинки оптимальною температурою вважається 26-33°C. Для звичайної форми загальний цикл розвитку при температурі 18,5°C відбувається за 78 днів, та 83 дня для активної фази. Нижній поріг становить 13,5°C – для звичайної форми, сума ефективних температур - 360°C, поріг плодючості дорівнює 0-17,9°C. Нижче, за ці пороги, самка і самець стають вертикальними. Зимуює шкідник в насінні бобових культур, в сховищах, в стадії личинки різного віку. За один рік чотирьохп'ямистий зерноїд утворює 6-8 поколінь [5].

Китайський зерноїд (*Callosobruchus chinensis*) – розмножується та завдає шкоди продукції бобових культур, в сховищах (розвивається безперервно) та в полі. Тривалість життя близько 12 днів, в середньому, в деяких випадках тривалість життя становить до 36 діб. Після відродження самець спарюється з самкою, після чого самка відкладає яйця, на оболонку бобів або на сухе насіння, кожне яйце вона по одному прикріплює міцно до поверхні. Щоденно самка відкладає від 1 до 40 яєць, за все життя вона відкладає від 40 до 120 яєць. Середній цикл розвитку імаго становить 93 дні, при умові, що температура повітря становить 5°C та відносна вологість 50%. При середній температурі повітря 27°C та вологості 80% - цей час скорочується до 31 дня. При 32°C та 60% вологості – 23 дні. При

температурі 37°C та вологості повітря 90% комахи не мають можливості розвиватися [12].

Ембріональний розвиток відбувається від 3 до 18 діб. Личинка розвивається впродовж одного місяця. Впродовж цього місяця личинка линяє три рази, після закінчення розвитку, вони роблять лялечкову камеру, вона знаходиться під насінною шкіркою, де заляльковується. Розвиток лялечки триває від 6 до 21 дня. Але в зимній період розвиток стає повільнішим, і цей процес розтягується на 3 – 4 місяці.

*Callosobruchus chinensis* має незначну холодостійкість. При температурі повітря менше 6°C шкідник гине вже через 6 годин на будь-якій стадії розвитку [11].

На одну насінину може припадати 10 личинок, які будуть одночасно в ній розвиватися з подальшим перетворенням в дорослих особин [13].

Азіатський багатоїдний зерноїд – *Callosobruchus analis*, та Індійський квасолевий зерноїд – *Callosobruchus Phaseoli*, мають схожу біологію, як у Чотирьохплямистого та Китайського зерноїда.

Індійський квасолевий та Азіатський багатоїдний зерноїд зимують на стадіях личинки та лялечки в сховищах. За весь рік вони дають від 6 до 8 поколінь. Плодючість Азіатського шкідника становить 60 яєць, а той час, як у індійського квасолевого зерноїду ця цифра сягає значення в 100 яєць. Яйця вони відкладають на поверхні насіння бобових культур [11].

Арахісовий зерноїд (*Caryedon gonagra*) – самиця відкладає яйця саме на поверхні субстрата по одинці, вони прикріплюються виділеннями. За умови, що температура повітря становить від 27 до 30°C, та відносній вологості 70%, самка відкладає близько 106-115 яєць. На один плід, самиця може відкласти до 30 яєць, половина з яких може бути відкладеною саме в тріщини бобів, саме в цих місцях їх досить складно виявити.

При дослідженні вантажів, які надходять в СНД із-за кордону, досить часто виявляються кокони саме на мішках з арахісом, та в самих складках

мішків, виявлення коконів є першою ознакою, що арахіс заражено арахісових зерноїдів, і допомагає при догляді та обстеженні.

При оптимальних умовах, температура повітря 24-25°C, відносна вологість 70%, ембріональний розвиток відбувається за 9-14 днів, стадія личинки від 60 до 72 днів, стадія лялечки за 21 день, доросла особина – 18-22 дні. Повний цикл розвитку шкідника відбувається за 108-129 днів [14]

Бразильський бобовий зерноїд (*Zabrotes subfasciatus*) та єгипетська гороховий зерноїд (*Bruchidius incarnates*), шкідники відкладають яйця на плоди бобових культур. Повний розвиток шкідника відбувається у самому насінні бобових [14].

Гороховий зерноїд (*Bruchus pisorum*) – шкідники з'являються на горохові саме під час цвітіння, та живляться на квітці цілком разом з пелюстками квіток. Вони прогризають в них дірки. Такі пошкодження не дуже сильно впливають на плід. Під час утворення плодів, самки відкладають яйця жовтого кольору саме на лущинки. Плодючість однієї самки в середньому близько 130 яєць. Ембріональний розвиток триває 6-10 днів. Вийшовши з яєць, личинки прогризають лущиння плоду і вгризаються в горошини. В одну зернину одночасно може пробратись

декілька личинок, але розвиватися може лише одна, всі інші личинки гинуть. Повний розвиток личинки та лялечки триває в одній і тій самій горошині, 1,5-2 місяці.

Дорослі особини, які залишаються в зерні досить стійкі до низьких температур. Через пошкодження шкідником вага пошкодженого зерна зменшується, разом з цим погіршується його якість, через забруднення лляними шкурками, екскрементами, а також зменшується схожість насіння на 75% [15].

## 1.5. Морфологічні ознаки шкідників продукції бобових культур

Відділ – Членистоногі (Arthropoda)

Клас – комахи (Insecta)

Ряд – Твердокрилі (Coleoptera)

Родина – зерноїди (Bruchidae)

Сімейство зерноїди – Bruchidae, це невеликі за розміром жуки. Тіло більшою частиною кремезне, дуже сильно опукле, зверху покрите досить

густими волосками, які прилягають один до одного і іноді утворюють

плями на надкрилах. Вусики 11-членикові, пильчасті або гребінчасті, рідше

ниткоподібні. Передньоспинка зазвичай трапецевидна, іноді зустрічається

із зубчиком на боках. Кожне надкрило на вершині має самостійне

округлення, з-під вершин надкрил виступає кінець черевця, який

називається - пігідій. Задні стегна потовщені, часто зустрічаються із

зубчиками на боках [16,17].

Азіатський багатоїдний зерноїд (Callosobruchus analis).

Тіло трішки подовжене за рахунок пологого пігідію. Надкрила

приблизно на 1/3 довше ніж їх загальна ширина. Пігідій вкритий сірими

волосками, іноді з поперечною середньою полоскою, яка звужується

позаду із світлих волосків та двома невизначними темними овальними

плямами по боках. Надкрила мають червоно-коричневий колір, з чорними

плямами по боках. Малюнок надкрил та пігідію досить сильно варіює, але

у типово пофарбованих екземплярів світлі ділянки покриті жовто-сірими

волосками, утворюючи малюнок у вигляді букви «X». Вусики пильчасті,

починаючи з п'ятого членика [17].

Н

Н



↗

↗

Рис. 1. Азіатський багатоїдний зерноїд - *Callosobruchus analis* [18].

# НУБІП України

Індійський квасцевий зерноїд – *Callosobruchus phaseoli*.

Тіло овальної форми шкідника довжиною 2,0 – 5 мм, чорного кольору,

вкрите сіро-жовтими волосочками, які разом утворюють розмиті цяточки.

# НУБІП України

Передня спинка не має шипів. Голова коротка та широка, не має сліду лобного кля, рясно вкрита маленькими цяточками. Вусики у шкідника вкорочені. Черевце, кінці надкрил та останній членик має жовто-червоний колір. Передня спинка зовсім трішки ширша за саму довжину, а боки на

# НУБІП України

перед починають звужуватись. Має великий, чотрьохкутний щиток. Пігідій

повністю вкритий волосками жовтого кольору. На внутрішній стороні стегон задніх ніг розміщений жолобок з великим зубцем, а також двома

# НУБІП України

малесенькими шипами. Задні гомілки мають сильне розширення до вершини. Шкідник вмє гарно літати та швидко бігати, харчуються дорослі особини на рослинах, які квітуть, але також можуть існувати без будь-якої їжі 2-3 місяці [19].

Яйце молочно-білого кольору, довгувате, з одного кінця розширене.

Завдовжки 0,6-0,7 мм, шириною 0,2-0,3 мм [19].

# НУБІП України

Личинка індійського квасцевого зерноїда довжиною 4 мм.

Циліндричної форми, сильно вигнута, має довгі щетинки, молодші за віком

личинки мають три пари ніг, які зникають, коли вона переходить в наступні  
в.к.к., рухлива.

Лялечка схожа на лялечку горохового зерноїда, копір слонської кістки,  
довжиною 3-4 мм, на завширшки 2 мм [19].



Рис. 2. Індійський квасолевий зерноїд (*Callosobruchus phaseoli*)[19].

Чотирьохплямистий зерноїд – *Callosobruchus maculatus*.

Яйця чотирьохплямистого зерноїду прикріплені до самсі поверхні  
плодів, виглядають як куполоподібні структури, із гладкою поверхнею.

Личинки та лялечки зазвичай знаходяться лише в клітинах, які пробурені в  
насінні бобів.

Доросла особина шкідника має довжину від 2 до 3,5 мм. Антени і у  
самиць і у самців трішки мають зазубреності. Самки мають на надкрилах  
сильні відмітини, вони складаються з двох великих бічних темних плям, які  
розташовуються посередині вздовж надкрил, та більш дрібних плям, які  
розташовані на передньому та задньому кінцях, вони залишають  
хрестоподібну область, яка має блідо-коричневий колір, ця область  
покриває решту. На відміну від самок, самці мають менш чітке позначення  
(рис. ). Саме таке ж, як і у інших видів зерноїдів

Чотирьохплямистий зерноїд має два виразні гребені, внутрішній та  
зовнішній, з черевної сторони кожного заднього стегна, також кожен

гребінь має зуб подяр з апікальним кінцем. Внутрішній зубець у самця трикутної форми [9].



Рис. 3. Чотирьохплямистий зерноїд (*Callosobruchus maculatus*) [9].

### Арахісовий зерноїд – *Caryedon gonagra*.

Шкідник має подовжено-овальне тіло, завдовжки 3-4,8 мм, зустрічаються червоно-бурого та червоно-жовтого кольору. По всьому тілу рівномірно опушене сіро-жовтуватими, прилеглими шовковистими волосками. Нижня сторона тіла, черевце та перший членок вуса можуть бути чорного кольору. Голова перетягнута поперечною лінією, позаду очей.

Шкідник має дуже вузький лоб з довгим кілем, великі очі та фасетки. Вирізка очей погано видна, тому що дуже маленьких розмірів. Самець має більші за розміром очі, ніж у самки, вони більше зближені один до одного. Вусики у арахісового зерноїда 11-членикові, самка має вусики коротші ніж половина тіла, в той час як у самця вони тонкі та трохи подовжені. Надкрила мають довгасто-овальну форму, трішки опуклі, до задньої частини вони звужені.

Самиця має плоский пігідій, який косо спрямовинай до задньої частини тіла. У самця пігідій прикритий надкрилами, він майже перпендикулярно спускається до заду. Всі ноги досить тонкі, задні ноги до низу сильно розширені, мають 9 зубчиків з внутрішньої сторони. Перший зубчик найдовший, всі інші поступово стають коротшими, задні ноги дуже зігнуті.

Шкідник має личинку молочно-білого кольору, вона не має ніг. Ротові частини коричневого забарвлення. Лялечка овальної форми, видовжена, білого кольору. Передспинка куполоподібна, з сильно вишуканими боками.

Мають маленький щиток та овальне черевце.



Рис. 4. Арахісовий зерноїд – *Caryedon gonagra* [7].

Китайський зерноїд – *Callosobruchus chinensis*.

Самець має пильнасті вусики. Два довгастих горбочки, які розташовані посередині заднього краю передньоспинки, слабо виражені. Надкрила

коричневого кольору, з чіткими чорними плямами на боках. Вздовж

середньої частини 3-го проміжку білі волоски утворюють доволі чітку світлу полосу, яка обмежена позаду та попереду чорними плямами.

Внутрішній край жлобка на задніх ногах від основи стегна до його середини, поряд з дрібними зубчиками. Надкрила в передній частині

коричневого кольору, такі самі, як і передньоспинка. Зазвичай з темними

плямами на боках і на вершині, трапляються екземпляри без них. Коричневі

ділянки утворюють круглі білі плями позаду середини надкрил. Довжина

тіла до 4 мм.

Самка має майже прямовисний пігидій. Вузька повздовжня полоса з

білих волосків обмежена попереду на позаду темними плямами, зазвичай

вона досить довга. Забарвлення надкрил, розміри та контур чорних плям з

боків надкрил сильно варіюють. Шкідник схожий на самця, але в нього з боків надкрил зазвичай розташовується невелика червона пляма, в той час, як у самки воно зустрічається іноді.



Рис. 5. Китайський зерноїд – *Callosobruchus chinensis* [20].

Єгипетський гороховий зерноїд – *Bruchidius incarnates*.

Задні ноги на внутрішньому краї перед вершиною з потужним, гострим зубцем, позаду якого знаходяться ще два додаткових зубці. Тіло жука коротке, овальної форми, густо покрите сірими та жовтуватими волосками, які утворюють багато невизначних плям. Передньоспинка слабопоперечна, її бока спереду звужуються. Надкрила в 1,5 рази довші, ніж загальна ширина плеч. Від плеча трішки розширені до задку з точковими бороздками, скритими під волосистим покривом. Підійі суцільно покритий жовтенькими волосками. Довжина тіла шкідника 2,8-3,5 мм.

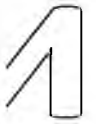
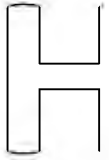
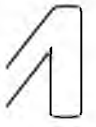
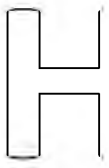


Рис. 6. Єгипетський гороховий зерноїд – *Bruchidius incarnates* [7].

**Бразильський бобовий зерноїд – *Zabrotes subfasciatus*.**

Тіло шкідника широке, овальної форми, блискуче, темного смоляно-бурого кольору, покрите густими жовто-коричневими прилеглими волосками. Вусики у них пильчасті, тонкі, у самців виходять за середину надкрил, у самиць досягають до середини. Передньоспинка має рівномірно опуклі бока, із сильною двукмчастою основою, з верхньої частини має неясну поперечну перев'язь посередині, перервану по шву. Самець має одноколірний пігидій, у самки він має темні плями. Довжина дорослої особини 1,9-2,9 мм [9, 11].

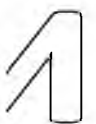
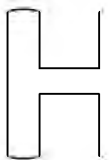
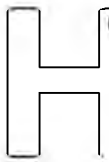
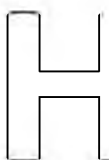


Рис. 1.7. Бразильський бобовий зерноїд –

*Zabrotes subfasciatus* [20].



### Гороховий зерноїд – *Bruchus pisorum*.

Тіло чорне овальної форми, опушене волосками іржаво-сірого кольору, до вершини вусики потовщені, надкрила вкорочені, задній кінець черевця вони не прикривають, на кінці черевця розміщений білий рисунок у вигляді хреста, довжина зерноїду близько 4,5 мм.

Має товсту, червоподібну личинку, безнога, м'ясиста, з добре помітною невеликою головою. В довжині досягає 6 мм, світло жовтого забарвлення.

Яйце 0,6-1,0 мм, бурштиново-жовтого забарвлення, еліптичної форми [15].



Рис. 1.8. Гороховий зерноїд – *Bruchus pisorum*

[21]

### 1.6 Фітосанітарні заходи щодо шкідників роду *Bruchus*:

Особливість карантинних заходів полягає в тому, що вони мають профілактичний та загальнодержавний характер. Необхідно зауважити, що головним напрямом в системі державних карантинних заходів є профілактичні методи завезення шкідливих організмів з матеріалами та рослинницькою продукцією.

Всі карантинні заходи викладені в статуті Державної служби України з карантину рослин починаючи з 28 жовтня 1993 року. Також, слід

вказати, що в інструкціях та системах для кожного окремого карантинного об'єкту та різних документах з карантину рослин.

Під час проведення захисних робіт, служба захисту і карантину рослин дуже високим результатом загибелі шкідників вважає 97-98%. Нижча межа технічної/біологічної ефективності може коливатися для біометоду близько 60%. Для інших заходів це значення досягає відмітки 80%. А в карантині рослин ефективним захід може вважатися лише тоді, коли його значення сягає 100% загибелі шкідливих організмів. Зважаючи на те, що окремі заходи на практиці, зазвичай, не забезпечують необхідних результатів, виникає необхідність застосовувати комплексні системи заходів захисту, які включають в себе усі або ж переважну більшість структурних елементів.

Таким чином, для того, щоб уникнути завезення, розмноження шкідливих організмів, призначено:

1. Різноманітні обмеження ввезення: умови, пакування, певні троки, використання вантажу, транспортування;

2. Огляд вмістків відправлення, іноді може зустрічатися огляд в період вегетації;

3. Первинний та вторинний огляд;

4. Спеціальні заходи за умов вірного, належного отримання технології переробки продукції або зберігання;

5. Умови використання тари для а також її дезінфекції;

6. Облік та обмеження території до якої прибуває підкарантинний вантаж (відповідно до закону про карантин рослин, а також інші заходи, які запроваджуються на території в особливим карантинним режимом: 9 стаття).

Іноді може хибно здатися, що рентабельність карантинних заходів є нижчою, за захисні, але як показано практикою, насправді, навіть великі витрати на карантинні заходи, значно нижчі, ніж збитки, до яких може призвести карантинний об'єкт.

Яку саме систему заходів захисту краще використовувати залежить від місця та обставин на цій місцевості. Системи можуть бути одночасно проти декількох карантинних об'єктів, а також можуть бути пов'язаними з агротехнікою вирощування культури і її захисними заходами.

Системи карантинних заходів складаються з: профілактичних, ліквідаційних та локалізаційних.

Профілактичні заходи, також мають назву попереджувальні – це заходи, які мають спрямування на попередження проникнення карантинного об'єкту із території, яка була заражена ним, а також усунування факторів, які утворюють сприятливі умови для подальшого розповсюдження, розвитку та розмноження об'єкту. До попереджувальних заходів входять: проведення відповідних своєчасних обстежень, дотримання карантинних регламентацій, огляд продукції, знезараження, тощо [22].

Локалізаційні заходи – це комплекс карантинних заходів, які проводять для попередження подальшого розповсюдження карантинного об'єкту з вогнища (біологічні, карантинні, хімічні, тощо).

До локалізаційних заходів які застосовуються належать: ретельний систематичний контроль за фітосанітарним станом території, заборона або обмеження перевезення рослинної продукції, виконання організаційних і господарських, та хімічних заходів, з метою профілактики.

Ліквідаційні заходи – це заходи по знищенню карантинного об'єкту у вогнищах зараження (механічні, хімічні, радикальні, ті, які мають біологічну 100% ефективність).

Заходи по ліквідації та локалізації, зазвичай, розроблюються з урахуванням конкретних ситуацій. До ліквідаційних заходів належать: радикальні засоби захисту карантинних об'єктів разом з рослинами-господарями. Це можуть бути: хімічні засоби, механічні або ж повна заборона ввезення підкарантинної продукції із вогнищ, також це ретельні

суцільні обстеження задля контролю за територією вогнищ ураження та ефективністю усіх проведених заходів, у тому ж числі і організаційно-господарських.

Усі системи заходів захисту в обов'язковому порядку, або при необхідності включають огляд підкарантинної продукції разом з лабораторною експертизою, а також пропаганду знань про карантин рослин, це означає, що усі, або більшість структурних елементів карантинних заходів.

- **Хімічні заходи захисту.**

У разі виявлення шкідника, зазвичай, проводять фумігацію зараженого приміщення з продукцією, яка на даний час в ньому зберігається, під газонепроникною плівкою, яка вкриває повністю всю споруду

Ефективність перітроїдів вивчалась на зернобобових культурах проти чотирьохплямистого зерноїда. Було встановлено, що обробки насіння машу препаратом на основі дельтаметрину, фенавалератом та циперистрином, навіть при низькому дозуванні, 2 мг/кг, достатньо ефективно захищають насіння від шкідника при зберіганні [23].

Загалом, проводять запобіжні засоби, які включають в себе: повне очищення сховищ, очищення складських територій від просипань, сміття та пилу, повне просушування та провітрювання приміщення, обов'язкова їх побілка. Інвентар має утримуватись у чистому вигляді, дезинсекція та герметизація необхідна для того, щоб складські приміщення були краще підготовленими для зберігання усієї підкарантинної продукції.

Дезинсекція проводиться двома методами:

- 1) Аерозольна (інсектицидами), такими, як, Актелік, 50% к.е. в нормі 0,04 мл/м, Арріво 25% к.е. при експозиції 24 години [24].

- 2) Вологий метод: проводиться препаратами Арріво, 25% к.е.;

Сумііон, 50% к.е.; Карате 5% к.е.; Фастак 10% к.е. Волога дезинсекція проводиться в приміщеннях за рекомендаціями,

зnezараженнq нестійкими проти пестицидів шкідниками-кліщами, борошноїдами, моліми, вогнівками, тощо.

Ті приміщення, в яких було виявлено зерноїда, доцільно піддавати аерозольній обробці або фумігації.

Останнім часом, на території України для фумігації різних об'єктів, замість бромистого метилу ( $\text{CH}_3\text{Br}$ ), використовують інші препарати на основі фосфіду водню з металами ( $\text{PH}_3$ ): дегеш-плейтс, стрипс (д.р. фосфід магнію), магтоксин (д.р. фосфід магнію), детія-газ-екс-Б (д.р. фосфід алюмінію), фостоксин-детія-газ-екс-Б (д.р. фосфідалюмінію).

Сучасні препаративні форми фумігаторів: стрічки, упаковки, плитки, таблетки, пелети, пакети.

Норми для витрат фосфідних препаратів на пряму залежаві від умов зберігання продукції. Для фумігації зерна насипом використовують дегеш-плейтс (стрипс-1-3 плитки) на 15т або 1-3 стрічки/300т, магтоксин -2-6 таблеток, круглих, або ж 10-30 пеллет/т.

Для фумігації незавантажених складських приміщень: дегеш-плейтс, стрипс-1-3 плитки/30м<sup>3</sup> або 1-3 стрічки/600м<sup>3</sup>, детія-газ-екс Б-одна упаковка/100-500м<sup>3</sup> або використовують пакет/1-5м<sup>3</sup>, фостоксин-1-3 або магтоксин, круглі таблетки або 5-15 пеллет/м (в залежності від умов застосування).

Фумігація проводиться при температурі 5-10°C, та триває 10 діб, при температурі повітря 11-15°C термін обробки 7 діб. При температурі 16-20°C термін обробки скорочується до 6 діб. При t 21-25°C обробка триває 5 діб. Якщо температура повітря сягає вище 26°C, то фумігаційна обробка скорочується до 4 діб [25].

Перспективними вважаються суміші фумігантів змішані з інтерними газами, та перш за все змішані з вуглекислотою. Додавання 2-6% вуглекислого газу по об'єму, дає змогу значно знизити летальні норми бромметилу на 40-50%. Наявність вуглекислого газу не тільки підвищує

токсичність фумігантів, а й значно покращує їх фізико-хімічні властивості.

Таким чином, бромистий метил набагато легше дифузує в глибину зернобобових при його додаванні. І при цьому строки фумігації скорочуються. Найкращий ефект було отримано при використанні суміші саме проти активних комах.

Існує ще один метод, як призвести до загибелі шкідників, при цьому не використовуючи фумігантів, а завдяки зміні складу атмосферного повітря.

При зменшенні вмісту кисню, шляхом витіснення його іншими компонентами, наприклад, вуглекислим газом або азотом, комахи вимушені

в повній мірі відкривати свої дихальця, для того, щоб забезпечити постачання необхідної кількості кисню до організму. Через що відбувається зневоднення організму у шкідників, і саме така маніпуляція пришвидшує процес їх загибелі.

Ентомологи США вважають, що обробіток культур вуглекислим газом не поступається ефективністю фумігації хімічними препаратами. А навіть по деяким критеріям виграє, тому що при такому обробітку токсичні залишки від препаратів не накопичуються, а стійкість до інсектицидів не викликається у шкідників [24].

В США вивчали вплив на *Callosobruchus maculatus* атмосфери разом з низьким вмістом кисню (менше ніж 1%),  $\text{CO}_2$  (9,5%), та азот (весь інша кількість, приблизно 89,5%), який отримано в генераторі. При температурі повітря 72°C та відносній вологості 50%, спостерігається повна загибель яєць зерноїдів, віком від одного до трьох днів відбувається впродовж 96 годин. Личинки, які знаходяться всередині насіння, віком від 7 до 14 днів через 120 годин. Личинки, які живуть 21 день, а також лялечки – впродовж 192 годин. Жуки віком 3-5 днів – через 48 годин [25].

Різноманітність впливу газів атмосфери також вивчали на прикладах імаго бразильських зерноїдів. Шкідників обробляли вуглекислим газом протягом 20 хв, а також воднем, азотом, киснем та повітрям. Після чого, їх

втримували при різних часових проміжках, та температурах повітря ( від 5 до 240 хвилин, та від 6°C до 49°C. Під впливом низьких температур, 6°C після обробки воднем та азотом знижувався середній ймовірний термін тривалості життя, при високих температурах, 45°C, він навпаки підвищувався. Обробка воднем зменшувала репродуктивні активності на 95% при різноманітних температурних режимах. Азот при втримуванні при 45°C призводив до зниження репродуктивної активності на 70%, а при 6°C на цілих 89% [26].

Імпортна підкарантинна продукція знезаражується в пунктах первинного її ввезу, також в місцях відвантаження в середині країни. В Україні для здійснення цих операцій існує 10 фумігаційних загонів та 14 фумігаційних бригад.

- **Біологічні засоби захисту.**

Серед біологічних заходів захисту першочергово увага приділяється антифідантній здатності багатьох рослин.

В Нігерії виявили, що порошок із шкірок грейпфрута в дозуванні 10г та 20г на 200г насіння, вігни та лайма в дозуванні 20г на 200г порушували відкладання яєць, пригнічували вихід генерації та значно знижували поїдання насіння чотирьохплямистим зерноїдом. Обробіток порошками не впливав на якість та життєздатність насіння [23].

Для захисту продукції бобових культур від карантинних видів, за кордоном використовують їх природніх ворогів. В Індії це клоп-хижак, а саме, його дорослі особини, імаго та німфи, *Amplubolus venator*, він нападає на шкідника в усіх стадіях розвитку [30].

В Німеччині вивчалася біологія виду *Laelius pedatus*, Hymenoptera, Bethylydace та його можливий потенціал, як паразитуючого шкідника для біологічного захисту від *Trogoderma granarium*. Одна самка цього паразита може повністю чи частково паралізувати личинку господаря та відкладає в неї яйця. В середньому, вона може паралізувати близько 50 личинок

шкідника *Trogoderma granarium*. Після чого, протягом 14 днів всі личинки, які були парализованими – гинуть. Аренотоксія має місце у самок паразитів, при відсутності самців. При співвідношенні кількості паразитів до їх чисельності шкідника, 1:25, *Laelius pedatus* знищував чисельність *Trogoderma granarium* на цілих 74% протягом шести місяців [35].

Нажаль, в наших умовах біологічний захист є малоефективним, тому що всі види відсутні, на території нашої держави, а їх поширення є небезпечним. Більш ефективними та перспективними є застосування біологічного методу проти місцевих шкідників запасів.

- **Фізичні засоби захисту.**

Зниження кількості шкідників можуть забезпечувати такі заходи: очищення, сушіння, охолодження, проморожування, прогрівання, збирання комах, але збирання можливе не з усіма шкідниками. Збирання можливе: кліщів та комах за допомогою пирососів та інших засобів. Очисні машини мають змову відокремити від зерна борошноїдів, кліщів, хрущаків і їх личинок, дорослих довгоносиків. Але даний спосіб не є ефективним при боротьбі з прихованими формами зараженості, до них відносяться: рисовий та зерновий комірний довгоносики, зерновий шашель, зерноїди та зернова міль, її розвиток відбувається саме в середині зерноїдів [27].

Під час знезараження зерна методом сушінням застосовують пересувні та стаціонарні сушильні машини. При температурі 60°C рухомі форми всіх шкідників, дорослі особини, жуки гинуть за 10 хв, їх яйця гинуть за менший період часу приблизно 4-7 хв. Повне знищення шкідників забезпечується за температури -5-10°C, а при температурі +5-10°C обмежується їх розмноження та шкодочинність [28].

- **Інші ефективні заходи захисту.**

До Інших засобів захисту від карантинних шкідників відносять використання регуляторів росту, гормонів, інгібітори синтезу хітина (пенфлурон) [29].

Всі спрямовані засоби захисту, до них відносяться і радикальні, є досить ефективними та перспективними. Але, в умовах нашої держави вони потребують певного детального вивчення та перевірки. Так як не кожен біологічний об'єкт в змозі пристосуватися до наших умов. При цьому навколишнє середовище лише виграє від застосування альтернативних заходів захисту.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

## 2. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

### 2.1. Погодно-кліматичні умови регіону досліджень

Волинська область має досить значний природно-рекреаційний ресурс, а також культурно-історичний потенціал, який є передумовою для успішного функціонування туристично-рекреаційної галузі.

Волинська область розміщується на північному заході території України. Площа Волині сягає 20,1 тис. км<sup>2</sup> (це 3,3% від усієї території України). В області є чітко виділені два види ландшафтів – лісостеповий та поліський. Для лісостепових ландшафтних районів властивий долинно-грядовий рельєф. Для ландшафтних районів полісся більш характерними є велика лісистість, переважання малородючих ґрунтів, заболоченість, наявність великої кількості карстових та заплавних озер.

Земельний фонд у області станом на 01.01.2019 року становив 2014,4 тис. гектарів. Сільськогосподарське угіддя становить 51%, це близько 1033,5 тис. га, в цей відсоток входить рілля – займає 34%, 684,1 тис. га.

Пасовища – 9%, 188,3 тис. га; сіножаті – 8%, 153,3 тис. га та багаторічні насадження – 0,4%, 7,6 тис. га. Це свідчить про високий рівень освоєння сільськогосподарських земель.

Розташування лісів та лісовкритими площами займає 686,1 тис. га території (34%); забудовані землі – 118,1 тис. га (6%); болота займають 104,3 тис. га (5,2%); води – 44,5 тис. га (2%); відкриті землі, які не мають рослинного покриття – 13,9 тис. га (0,7%).

Волинська область розташовується в помірному кліматичному поясі, через що, має сприятливі кліматичні умови для сільськогосподарського виробництва. Температура ґрунту та повітря, вологість, вітер, опади, сонячна радіація, всі ці фактори мають вплив на розвиток рослин, їх ріст, визначають продуктивність с/г виробництва.

Агрокліматичні ресурси – це природні ресурси, які визначають можливості є/г виробництва будь-якого регіону. Першочергово до них відносяться термічні ресурси, а також ресурси зволоження, вони характеризують умови росту, а також розвитку культур. Визначаються за допомогою сум додатних температур повітря за період переходу через 10°C.

ресурси зволоження визначаються різними коефіцієнтами [31]

Поліська частина області розташовується на зниженій терасовій рівнині, лісостепова зона – розташована на підвищеному Волинському плато. Під час зимового та літнього періоду переважають вітри у південно-

західних та західних напрямках, саме вони пом'якшують температурний режим, та створюють умови з достатнім зволоженням. Залежність температурного та світлового режиму пов'язана з надходженням радіації, а

також її перерозподілом в межах областей становить близько 92,7 ккал/см<sup>2</sup>, радіаційний баланс 34 ккал/см<sup>2</sup>. Під час процесу фотосинтезу у вегетаційний період задіюється частина радіації, її річна сума в межах області сягає близько 53,9 ккал/см<sup>2</sup> [32].

Від температури повітря залежить розвиток органічного світу, визначення взаємозв'язків між різноманітними компонентами природно-територіальних комплексів, визначення режиму, а також характеру погоди.

В січні, в Волинській області, середня температура змінюється в межах від -4,4°C до -5,1°C, але також зустрічаються відхилення в певні роки, цьому

є різні пов'язані з атмосферою циркуляцією причини. Найвищі середньомісячні температури відмічені в липні +18,8°C. Також, слід

зазначити, що найхолодніше в літній період на північному сході області, на цій території температура повітря може бути менше +16°C, а найтепліше на південному сході, тут фіксується температура 18,3°C. Абсолютний мінімум

взимку фіксується в січні-лютому місяцях -35°C...-39°C. Абсолютний максимум припадає на липень-серпень і сягає температур +36°C...+39°C.

Дати переходу середній добових температур  $0^{\circ}\text{C}$ ;  $+5^{\circ}\text{C}$ ;  $+10^{\circ}\text{C}$ ;  $+15^{\circ}\text{C}$ ; пов'язані із термічним режимом та характеризують початок саме безморозного і вегетаційного періоду для різних с/г культур.

Саме активний вегетаційний період може визначати ресурси тепла та межі вирощування різних культур, за сумою даних температур.

Період, коли середньодобова температура повітря вище  $0^{\circ}\text{C}$ , триває близько 264 дні в східній та північній частинах Волинської області. В західній частині це – 266 днів, а в центральній та південній – 267 днів.

Найдовший період із середньодобовою температурою вище  $+15^{\circ}\text{C}$  триває в західній, центральній та південній частинах, 101-103 дні. Найменша кількість днів припадає на північну та південно-західну, в цих зонах тривалість близько 99-100 днів [34].

На забезпечення рослин необхідними термічними ресурсами та теплом впливає саме сума активних температур, вище  $10^{\circ}\text{C}$ . В період коли температура сягає більше ніж  $+10^{\circ}\text{C}$  становить 150-160 днів. Сума активних температур знаходиться в межах від  $2474^{\circ}\text{C}$  до  $2693^{\circ}\text{C}$ . Аналіз просторового розподілу сум температур вказує, що вона має тенденцію до зменшення на півдні та півночі до  $2693^{\circ}\text{C}$  та  $2506^{\circ}\text{C}$  відповідно. Далі, на сході підвищується з  $2474^{\circ}\text{C}$  до  $2671^{\circ}\text{C}$ , а центральній та західній частині до  $2676^{\circ}\text{C}$  [34].

Так само іде розподіл на території Волинської області, суми температур, що вище  $15^{\circ}\text{C}$ . Найвищі температури були зафіксовані в північно-західній, північно-східній, центральній та південно-східній частинах,  $2107^{\circ}\text{C}$  -  $2126^{\circ}\text{C}$ . Найнижчі ж температури зафіксували в південно-західній та східній частинах  $2030^{\circ}\text{C}$  -  $2043^{\circ}\text{C}$ , дані відмічені в таблиці 2.1 [34].

Таблиця 2.1.

Суми температур за період з середньодобовою температурою

вище 0°C; 5°C; 10°C; 15°C

Метеостанції	Суми температур, °С			
	вище 0°C	вище 5°C	вище 10°C	вище 15°C
Луцьк	3218	3092	2693	2120
Ковель	3222	3080	2671	2126
Маневичі	3118	3002	2476	2030
Володимир-Волинський	3499	3047	2637	2043
Світязь	3227	3080	2676	2119
Любешів	3199	3066	2506	2107

Сільськогосподарське виробництво, має залежність від характеристики термічних ресурсів ґрунту, вони на повністю пов'язані із термічними умовами атмосфери.

Зимом середня температура ґрунту становить -3°C, майже такі ж самі, як середня температура повітря. Найнижча температура ґрунту зафіксована в січні, це період, коли температура ґрунту становить близько -5°C. Весною середня температура підіймається до +8°C. Влітку найвищу середню температуру ґрунту було зафіксовано на позначці +22...+24°C. Абсолютний максимум може досягати до +56...+58°C. В осінній період різниця між середньою температурою повітря та поверхні ґрунту не є значною, близько 1,3°C.

Найперші приморозки на поверхні ґрунту фіксовані в листопаді, тоді як останні на весні, в першій декаді травня. Безморозний період на поверхні ґрунту коротший за безморозний період температури повітря, на 20 днів, в середньому. В межах Волинської області він коливається від 130 до 140 днів. Зазвичай в області сніговий покрив починається 23 грудня і закінчується 24 лютого. Середня дата сходу снігового покриву 25 березня. Тривалість залягання снігового покриву триває від 60 до 63 днів. Всього

днів із сніговим покривом від 67 до 85. Мінімальна можлива кількість днів із сніговим покривом триває 37-40 днів. Висота снігового покриву можлива в межах 5-10 см, рідше були зафіксовані випадки до 20 см. Після стійкого переходу середньодобової температури повітря нижче 0°C, відбувається стале промерзання ґрунтів, вже на 5-10 добу. Максимальна зафіксована глибина промерзання дорівнює 98 см, мінімальна глибина промерзання 15 см [33].

Опади є важливим елементом клімату, він відіграє значущу роль у створенні саме сприятливих екологічних умов для с/г виробництва. На території області з північного-заходу на південний-схід кількість опадів збільшується з 536 мм до 640 мм, відповідно. Протягом року опади розподілені не рівномірно та в середньому становлять: взимку – 18%; весною – 21%; в осінній період – 23% та 40% в літній період року.

Дощі – часте явище влітку, у червні та липні навіть зливи. Саме в цей період випадає близько 250-265 мм за місяць. Саме тому запас продуктивної вологи в ґрунтах є достатніми для необхідного розвитку та росту всіх сільськогосподарських культур.

В зимовий період року, саме завдяки сніговому покриву поповнюються запаси води в ґрунті, він утворюється в період середини листопада – початку грудня, та зберігається протягом 70-80 дб. Часті відлиги призводять до того, що в різних районах Волинської області є різна тривалість залягання та потужність снігового покриву.

Для нормального росту та розвитку рослин, культур, сприяє достатня кількість вологи в ґрунтовому покриві.

Ще один важливий фактор, який має вплив на ріст та розвиток сільськогосподарських культур – це відносна вологість повітря у полудень.

В зимній період найбільша вологість повітря перевищує відмітку 80%, в літній час вона зменшується до 65-70%. Чим менша відносна вологість повітря, тим сухіше повітря, та з більшою інтенсивністю випаровується

вода з ґрунтів. В середньому відмічають, що вологих днів на рік налічується 112, з них 93 дні припадає на холодний період часу, з жовтня по березень (табл. 2).

Найсухіші дні в річному ході відмічають квітень та травень, найвологіші – припадають на листопад та грудень. Сухих днів на рік налічується 8, в середньому.

Для прорахування агрокліматичного районування враховуються: тривалість безморозного періоду, вегетаційного, рівень забезпеченості вологою ґрунтів, сума ефективних температур, гідротермічність ґрунтів, тому що саме всі ці показники забезпечують ріст та розвиток рослин.

Найсухіші дні в річному ході відмічають квітень та травень, найвологіші – припадають на листопад та грудень. Сухих днів на рік налічується 8, в середньому.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Таблиця 2.2  
Середня декадна відносна вологість повітря о 13 годині, у %, та число днів з відносною вологістю о 13 год. <80% та за будь-який із строків спостереження <30%

Назва станції	Відносна вологість о 13 годині за декадами																				
	Квітень			Травень			Червень			Липень			Серпень			Вересень			Жовтень		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
Луцьк	59	73	73	75	81	74	71	75	67	66	70	75	79	72	68	68	73	68	70	85	76
Ковель	60	68	72	74	80	73	72	76	68	66	70	72	77	70	69	70	74	75	79	85	73
Маневичі	55	74	75	77	83	72	73	72	64	67	70	73	79	71	70	69	74	72	75	87	74
Володимир Волинський	61	74	71	75	78	74	72	75	65	65	67	71	78	71	75	79	71	82	84	90	78
Світязь	64	75	71	77	76	70	74	78	69	66	67	72	78	72	71	73	75	75	80	83	76
Любешів	61	72	67	74	80	72	72	70	64	66	69	72	79	73	70	70	72	73	77	85	74

Для врахування агрокліматичного районування враховуються:

тривалість безморозного періоду, вегетаційного, рівень забезпеченості

вологою ґрунтів, сума ефективних температур, гідротермічність ґрунтів, тому що саме всі ці показники забезпечують ріст та розвиток рослин.

Перехідні періоди у Волинській області від одного сезону до іншого проходять поступово та залежать від характеру активної поверхні. Початок нового сезону можна відмітити за характером погодних умов попереднього сезону.

Під час теплового періоду трапляється стійкий перехід середньодобових температур повітря через  $0^{\circ}\text{C}$ , в даній області він починається в другій половині березня, завершення – в листопаді, становить

254-265 діб. Переважними характеристиками теплового періоду є дати

переходу середньої добової температури повітря через межі:  $-5^{\circ}\text{C}$ ;  $0^{\circ}\text{C}$ ;  $5^{\circ}\text{C}$ ;

$10^{\circ}\text{C}$ ;  $15^{\circ}\text{C}$ . Також до них відносяться тривалий загальний вегетаційний період, з температурою повітря вище  $5^{\circ}\text{C}$ , період активної вегетації –

температури повітря вище  $10^{\circ}\text{C}$ . Саме ці дати визначають початок, тривалість та кінець певних періодів для с/г виробництва.

У Волинській області тривалість весни 2,5 місяці, її завершення припадає на третю декаду травня, саме тоді, коли середньодобова температура повітря переходить відмітку в  $15^{\circ}\text{C}$  та стає вищою, саме цей перехід вважається початком літнього періоду.

Літній сезон, коли середньодобова температура повітря вище  $20^{\circ}\text{C}$  становить близько 25%. Абсолютний максимум температур може змінюватись в окремі роки, наприклад він може підвищуватись у червні до

температури  $+33^{\circ}\text{C}$  ...  $+35^{\circ}\text{C}$ , у липні температура підвищується до  $+35^{\circ}\text{C}$ ...  $+39^{\circ}\text{C}$ , на останній, серпень місяць, до  $+36^{\circ}\text{C}$ ...  $+38^{\circ}\text{C}$ . Саме на

літній період припадає близько 44% загальної річної суми опадів. У Шацькому, Старовижівському, Ратнівському та Любомльському районах відмічаються найтриваліший літній сезон.

Тридцятиденний передосінній теплий проміжок, спостерігається саме

в кінці літа та початком осіннього періоду, коли середньодобова температура сягає відмітки в проміжку від  $10^{\circ}\text{C}$  до  $15^{\circ}\text{C}$ . В кінці жовтня

спостерігається дата переходу середньої добової температури повітря через відмітку нижче  $10^{\circ}\text{C}$ , саме цей день вважається початком осені.

У Волинській області досить м'яка зима, з частими відлигами, іноді буває похмура погода, та незначна кількість опадів, тривалість зими 102-109 днів. Самий холодний період – це період із середньодобовою температурою нижче  $-5^{\circ}\text{C}$ , із початку січня до другої декади лютого. В середньому за період зими спостерігається 45-49 днів з відлигами.

Загалом, кліматичні умови Волинської області є досить сприятливими для розвитку сільського господарства. Достатня кількість опадів, та великі запаси вологи у ґрунтах забезпечують вирощування великої кількості різноманітних культур. Зважаючи на це, в поліській частині Волинської області, через надмірну зволоженість ґрунтів, необхідно проводити меліоративні заходи. На більшій кількості території області формуються сприятливі умови для перезимування озимих культур, плодкових дерев та багаторічних трав. На території області можна спостерігати за тривалим періодом інтенсивної вегетації та тепловими ресурсами, які є достатніми для вирощування більшості сільськогосподарських культур.

Волинська область поділяється на два агрокліматичні райони – це Полісся та Лісостеп (згідно зі схемою районування):

- 1) Північно-західна частина області, вона належить до вологої та помірно теплої;
- 2) Південно-східна частина області, відноситься до недостатньо вологої, теплої зони.

Особливість розташування Волинської області у двох різних агрокліматичних районах, обумовлює різноманітність в спеціалізації галузей господарства північного та південного районів.

Тому, кліматичні ресурси Лісостепової зони сприяють до вирощування технічних, зернових, а також плодкових культур. А зона Полісся найкраща для вирощування кормових культур, картоплі та технічних культур. Саме

дані особливості Волинської області дають свій вклад у можливість розвитку сільського господарства.

Отже, оцінка агрокліматичних ресурсів Волинської області враховує біологічні особливості с/г культур, виявляє закономірності впливу агрокліматичних ресурсів на формування врожаїв в різних умовах [34].

## 2.2. Методи виявлення карантинних видів шкідників продуктів запасу

Серед шкідників однорічних бобових культур, вагоме значення мають як багатодні, так і спеціалізовані види. До багатоднівних відносяться личинки росткових мух, довгоножки, медведка, дротяники та інші. Наземні частини бобових пошкоджуються буряковими довгоносиками, різновидними клопами. Зерноїди відносяться до спеціалізованих шкідників, також в цю групу входять бульбочковий довгоносик, який наносить шкоду повсюдно, деякі види листокруток, бобова вогнівка, горохова попелиця.

Для виявлення зерноїдів та сигналізації термінів боротьби з ними, проводять дослід у різні терміни:

- 1) Весною, при повній появі сходів, але не пізніше розвитку на рослинах 2-3 листів;
- 2) Влітку, під час періоду масового цвітіння культури, яку досліджують;
- 3) Ранньою осінню, під час дозрівання насіння, перед прибиранням.

Для прогнозування потенційної шкідливості бульбочкових довгоносиків, рекомендується проведення додаткової осіннього та весняного дослідження на посівах багаторічних бобових культурах (трав), де зазвичай можуть зимувати ці шкідники. Восени на багаторічних травах

беруть по 10-15 проб по 0,25 кв.м. кожна 50X50 см, розташованих на території у шаховому порядку. На пробах уважно проглядають, або просяють або перебирають руками, всі рослинні залишки на поверхні, а також ґрунт на поверхні до 5 см. Шкідників, яких було виявлено збирають, визначають вид та підраховують їх середню численність на 1 м<sup>2</sup>. Весною на тій самій ділянці проводиться дослідження в тих самих місяцях, де проводилось осіннє і було знайдено найбільші точки концентрації шкідників. Зіставлення кількості бульбочкових довгоносиків осінню та весною дає можливість припускати можливості зимівлі шкідника та прогнозувати його шкідливість.

**Весняне дослідження.** Весною необхідно враховувати багатогідних шкідників, які живуть у ґрунтах, а також жуків бульбочкових довгоносиків, які є найбільш небезпечними шкідниками сходів бобових культур. Вихід жуків у весняний період з місць зимівлі відбувається в різний час і дуже залежить від умов навколишнього середовища. Саме тому для вірного вибору термінів хімічної обробки з ними дуже важливо встановити появу їх на посівах.

Після чого проводять обходи, після встановлення результатів обходів, встановлюють чисельність шкідників, та кількість ураження, якого вони завдали. Облік кількості шкідників проводиться методом пробних майданчиків. На кожній ділянці закладаються 6-8 проб, 0,25 м<sup>2</sup> за розміром, розміщених по посівах рівномірно в шаховому порядку. На кожній пробі уважно проглядають всі рослини та ґрунт. В цей період також можливе виявлення бурякових довгоносиків, мертводів та інших шкідників, які пошкоджують листя сходів. Даний дослід найкраще проводити в теплу погоду о 10-11 годині ранку.

Всіх жуків, який було знайдено підраховують та встановлюються середню їх численність на м<sup>2</sup>, густонаселеність. Окомірно виявляють ступінь пошкодженості сходів. За характером шкідливості рослини

поділяються на дві групи: рослини, які були пошкоджені бульбочковими довгоносиками (фігурне пошкодження листя) та мертвотами і буряковими довгоносиками (грубе об'їдання листя). Рослини кожної групи продивляються за 3х бальною шкалою, і встановлюється рівень пошкодження. 1 бал – це рослини, які мають знищене листя до 20%. 2 бали - це рослини, які мають пошкодження від 25 до 50%. 3 бали – це коли рослини мають на листі більше 50% ураження шкідником.

Після збору та обліку всіх наземних шкідників, а також встановлення ступеня пошкодження рослин, на кожній пробі проводять розкопки (глибина сягає 15-20 см). Грунт ретельно проглядають, вибирають із неї зерно, проростки разом із коренями та шкідників, які знаходяться в ґрунті, розділяючи зерно та проростки на пошкоджені та не пошкоджені. Потім визначається густина населення на м<sup>2</sup> кожним видом, який було знайдено.

Результати весняного дослідження занотовують до спеціальних картотек весняного обліку чисельності шкідників та пошкодження ними сходів і насіння.

При оцінюванні ушкодження посівів зазвичай дотримуються певних правил. Якщо посіви ушкоджені рівномірно, тоді вказують лише переважний бал ураження. Якщо посіви ушкоджені не рівномірно та можна виокремити частини, які мають більше пошкодження, в такому разі необхідно окремо вказувати знищені території (га), території які сильно-, середньо- та слабо пошкоджені, а також ті території, на яких не було виявлено ушкоджень жуків. Сигналом для боротьби з бульбочковими довгоносиками на зернових бобових культурах є початок появи шкідника на сходах.

**Літне дослідження під час цвітіння.** В цей період із специфічних шкідників вважають горохову попелицю, а серед багатотидних – це луговий, буряковий клон та інші.

Під час цвітіння рослин на посівах, відбуваються регулярні огляди та обходи полів, приблизно 1 раз на 5 днів. Зазвичай попелиця заселяє посіви не суцільно, а окремими плямами, осередками, концентруючись переважно по краям ділянок. При дослідженнях, дуже важливо своєчасно виявити шкідника, та як наслідком не вчасного виявлення є ризик дуже швидкого розмноження попелиці.

При огляді посівів встановлюють загальну заселену шкідником територію, виділяючи при цьому сильно та слабкозаселені території.

Сильнозаселеними територіями вважаються посіви на яких виявляють багато колоній шкідника на більшій кількості рослин. Слабкозаселені – це ті, на яких зустрічається незначна кількість попелиці, на окремих рослинах.

Якщо виявлені осередки із сильним заселенням, подають сигнал до невідкладної обробки рослин пестицидами. При цьому необхідно, якомога швидше знищити осередки ураження шкідником, якщо цього не зробити, попелиця може поширитись повністю по всій ділянці, і тоді необхідно буде суцільна обробка повністю усіх посівів. Паралельно враховують ураженість рослин і іншими шкідниками, такими як клопи та їх численність. Зовні проявлення уражень нанесених клопами така ж, як і від попелиці, при цьому на рослинах уражених клопами попелиці нема. Численність визначають косінням сачком, 4 проби по 25 помахів, які проводять по найбільшій діагоналі ділянки.

При виявленні значних уражень клопами дають сигнал про необхідність хімічної обробки посівів, яку зазвичай поєднують із обробкою, яку проводять проти попелиці. Під час цього ж періоду часу визначають терміни хімічної боротьби із зерноїдами, вогнівкою та плодожеркою. Опираючись на те, що гороховий зерноїд зазвичай заселяє посіви на самому початку утворення бобів, тому сигналом для першої хімічної обробки гороху є початок його цвітіння. В цей самий час проводять і обробіток проти горохової плодожерки. Другий обробіток проводиться через 8-10

днів після першого. Для більш точного встановлення термінів боротьби із шкідниками необхідно додатково вводити додаткові регулярні спостереження на стаціонарних ділянках, за появою цих шкідників на посівах, а також за їх розвитком. В поєднанні з реєстрацією фенології пошкоджених рослин це дає можливість встановлювати вірні строки боротьби.

**Ранньоосіннє дослідження.** Під час дозрівання насіння проводять за 2-3 тижні до збору врожаю. Під час цього періоду враховують пошкодженість насіння зерноїдами, листокрутками та гороховою вогнівкою. В різних місцях посівів збирають 100 бобів та обережно відлущують з них зерно. Після чого підраховують загальну кількість зерна та їх кількість, яка була пошкоджена ззовні (пошкодження гусеницями листокруток та вогнівками). Всі інші зерна розкривають гострим ножем, скальпелем. При розкритті заражених зерноїдами насінин виявляють личинки, лялечки та дорослих особин шкідника. Підраховують зерна, в яких було виявлено зерноїдів, визначають відсоток ураженого зерна, а також відсоток, який був уражений листокрутками та вогнівкою разом.

### **Застосування методів огляду, відбору зразків під час відбору проб**

#### **від об'єктів регулювання.**

**I.** Застосування методів огляду, відбору зразків, зерна або продукції переробки зерна, окрім круп та борошна, яке транспортується або зберігається насипом.

Під час відбору проб завантажують до транспортного засобу або транспортного обладнання, контейнери або вивантажуються з них застосовують систематичний метод.

Для завантаження до транспортного засобу, відкритого зверху використовують пошаровий метод за схемою «конверта», якщо його застосування неможливе, застосовують нестатистичні методи огляду, у тому ж числі відбору зразків.

Під час завантаження, або ж вивантаження тих партій, які понад 1000 тонн, можуть застосовуватися як статистичні так і не статистичні методи огляду одночасно, у тому числі, і методи відбору зразків. Слід зауважити, що під час відбору проб із завантаженого транспортного засобу, застосовуються тільки не статистичні методи огляду, до них входять і методи відбору зразків.

Для відбору проб під час завантаження та вивантаження залізничного, авто, водного транспорту. В завантаженому залізничному, авто та водному транспорті застосовують ручні засоби відбору, такі як, щупи, совки, зернові ковші, автоматичні та механічні пробовідбірники.

Відбір проб під час завантаження до транспортного засобу або вивантаженні, з цього зерна проводиться з потоку через певні проміжки часу, протягом усього періоду завантажень і вивантажень партій з урахуванням швидкості та переміщення зерна або продуктів переробки зерна.

Відбір проб, а також маса об'єднаних проб формується в залежності від маси усієї партії зерна, або продуктів переробки зерна, винятком є крупи та борошна) відповідно до таблиці 2.3. Розмір однієї виїмки дорівнює не менше 100 г.

Таблиця 2.3

Маса партії	Відбір проб	Маса об'єднаної проби
До 100 т	Від кожної тони	Не < 10 кг
Від 100 т, до 500 т	Від кожної 2-ї тони	Від 5 до 25 кг, в розрахунку + 5 кг на кожні 100 т партії
Від 500 т, до 1000 т	Від кожної 3-ї тони	Від 17 до 32 кг, в розрахунку +3 кг на кожні 100 т партії

Від 1000 т, до 5000 т	Від кожної 5-ї тони	Від 20 до 100 кг, в розрахунку + 20 кг на кожні 1000 т партії
Від 5000 т, до 10 000 т	Від кожної 10-ї тони	Від 50 до 100 кг, в розрахунку +10 кг на кожні 1000 т партії
Від 10 000 т, до 40 000 т	Від кожної 15-ї тони	Від 70 до 270 кг, в розрахунку +70 кг, за кожні 10 000 т партії
Від 40 000 т та більше	Від кожної 20-ї тони	Не менше 200 кг

Відбірка проб із завантаженого транспорту або інших різних ємностей, які відкриті зверху, здійснюється від партії масою:

- До 20 тон – за допомогою схеми одинарного «конверта», у 5-ти точках;

- Від 20 до 40 тон – за схемою подвійного «конверта», у 8-ми точках насипу;

Більше 40 т по схемі потрійного «конверту», в 11-ти точках насипу.

Слід зазначити, що у кожній точці так званого «конверту», завантаженого автотранспорту, або ж іншої ємності, відкритої зверху, проводиться відбір проб з 3 шарів з урахуванням технічних характеристик щупа, який використовують:

○ З верхнього шару, на глибині 10-20 см від поверхні насипу;

○ З середнього шару, у середині насипу;

○ З нижнього шару, на глибині 10-20 см, від підлоги транспортного засобу, або ж іншої ємності, яка відкрита зверху.

Формування маси об'єднаної проби залежить від маси партії (табл.

2.4).

Таблиця 2.4

Маса об'єднаної проби	Маса партії
2 кг	До 20 т
4 кг	Від 20 т до 40 т
< 5 кг	Від 40 т та більше

Відбір проб зерна або продуктів переробки зерна, окрім круп та борошна із завантаженого водного транспорту проводиться до початку вивантаження, від час роботи вивантаження та завантаження або після закінчення роботи завантаження, враховуючи технічні характеристики

водних транспортів, якими здійснюється такий відбір.  
 Поверхня насипу умовно поділяється на секції, за площею 100 м<sup>2</sup>.  
 Відбір проб здійснюється за схемою одинарного «конверта», у 5-ти точках насипу, від кожної секції по всій глибині залягання вантажу або пошарово:

- Від верхнього шару, на глибині 10 см від поверхні насипу;
- Від нижнього шару, на глибині близько 15-20 см від дна трюмів транспортного засобу;
- З кожного трюму водного транспортного засобу формується окремі об'єднані проби.

Маса об'єднаної проби формується в залежності від розміру насінин відповідно до таблиці 2.5.

Таблиця 2.5.

Вид продукції (насінневі культури)	Маса об'єднаної проби
Крупні	< 7 кг
Середні	< 5 кг
Дрібні, окрім круп та борошна	< 3 кг

Відбір проб, які зберігаються у вигляді насипу у складських приміщеннях, які є призначеними для зберігання зерна або їх переробки, та в силосних ємностях проводять:

- В механізованих складських приміщеннях, систематичним методом відповідно до таблиці 2.3;

- В не механізованих складських приміщеннях, пошаровим методом, по схемі «конверта»;

- Розмір однієї проби розміром більше 100 г.

У випадку проведення огляду, масою до 500 т, включно, насипу умовно поділяють на секції по 100 м<sup>2</sup> умовно, або за об'ємом по 20 м<sup>3</sup> або 20 т, з них формуються окремі об'єднані проби, відбір здійснюється за допомогою щупа, враховуючи висоту насипу.

Маса об'єднаної проби становить більше 3 кг, від кожної секції насипу.

У випадку проведення огляду, відбору зразків, партії зерна або продуктів переробки масою 500 т, насипи умовно поділяють на секції площею 20 м<sup>2</sup>, або об'ємом 40 м<sup>3</sup>, або масою 40 т, відбір здійснюється за допомогою щупа, враховуючи висоту насипу.

II. Застосування методів огляду, враховуючи відбір зразків зерна та продуктів переробки зерна, окрім круп та борошна, яке транспортується або зберігається в упакованому вигляді.

Від партії, яка запакована у однорідну кластерну упаковку, таку, як:

біг-беги, пакети, мішки і тд., з різних місць відбирають пакувальні од. Відбір, що транспортується або зберігається в упакованому вигляді, здійснюється відповідно табл. 2.6.

Таблиця 2.6.

К-сть пакувальних од. у партії	К-сть пакувальних од., визначених для відбору проб, шт.
До 10 штук	Кожна 2-га пакувальна од.
10 – 100 шт.	5 од. та додаткових 5% від заг. К-сті, що перевищує 10 пакувальних од.

НУБІП України

 10 пакувальних од. та 5%  
 додаткових, від загальної к-сті, що  
 більше 100 шт.  
 більше 100 пакувальних од.

НУБІП України

 При розмірі партії до 10 пакувальних од., від кожної 2-ї пакувальної од. визначеної для відбору проб, відбирають 3 проби: зверху, посередині та знизу.

НУБІП України

 При розмірі партії від 10 пакувальних од., від кожної пакувальної од. визначеної для відбору проб, відбирають 1 пробу з різних місць відбору: зверху, всередині та внизу.

НУБІП України

 Маса об'єднаної проби має бути не менше 3 кг.  
 Відбір проб насіння, яке транспортується або зберігається в упакованому вигляді проводять за допомогою ручних засобів відбору, за допомогою методу випадкового відбору, поєднаним з методом пошарового відбору та методом відбору фіксованою пропорцією.

НУБІП України

 Від партії насіння, вага якого становить менше 10 кг, запакованого до однорідної упаковки з різних місць партії відбираються пакувальні одиниці.  
 Відбір пакувальних од. від партії насіння, вага якого менше 10 кг, яке транспортується або зберігається в упакованому вигляді, здійснюється в залежності від кількості, яка зазначена в таблиці 2.7.

НУБІП України

 Якщо розмір партії складає до 10 пакувальних од., від кожної 2-ї пакувальної од., яка є визначеною для відбору проб, відбирають по 3 проби, в трьох точках.

Таблиця 2.7

Кількість пакувальних од. в партії	Кількість пакувальних од., визначених для відбору проб
До 10 шт.	Кожна 2-га

Від 10 шт. до 30 шт.	Кожна 3-тя, не більше 5
Від 30 шт. до 400 шт.	Кожна 5-та, не більше 10
Від 400 шт. до 1000 шт.	Кожна 7-ма, не більше 80
Від 1000 шт. та більше	Кожна 10-та, не більше 120

При розмірах партії 10 та більше пакувальних од., від кожної одиниці, яка є визначеною для відбору проб, відбирають одну пробу з різних місць відбору: згори, всередині та внизу пакувальної одиниці. Розмір 1 проби становить 1 споживчу од. з насінням.

Маса об'єднаної проби насіння, яке транспортується або зберігається в упакованому вигляді, становить не менше 2 кг.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

### 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

**3.1. Фітосанітарний стан продукції бобових культур, що надходять на прикордонні пункти з карантину рослин у Волинській області**

За даними інформаційних джерел за останні 8 місяців, у значних обсягах горох з України імпортували лише 4 країни: 41 тис. тон – Італія, 28 тис. тон – Туреччина, 16 тис. тон – Пакистан, та 15 тис. тон – Джибуті.

До України згідно Постанови Кабінету Міністрів України від 15 листопада 2015 р. № 1177 за фітосанітарними сертифікатами можна завозити наступну продукцію бобових культур:

**Таблиця 3.1. ПЕРЕЛІК\* об'єктів регулювання (бобових) для цілей контролю за переміщенням територією України**

Код згідно з УКТЗЕД	Назва об'єкта регулювання
0708	Бобові овочі, лущені або нелущені, свіжі або охолоджені
0713	Овочі бобові, сушені, лущені, очищені або неочищені від насіннєвої оболонки, подрібнені або неподрібнені
1201	Соеві боби, подрібнені або неподрібнені
1201 10 00 00	Соеві боби для сівби
1202	Арахіс, несмажений або не приготовлений іншим способом, лущений або нелущений, подрібнений або неподрібнений
2302	Висівки, кормове борошно та інші відходи і залишки від просіювання, помелу або інших способів обробки зерна зернових чи бобових культур, гранульовані чи негранульовані

\*Відповідно до Постанови Кабінету Міністрів України від 15 листопада 2015 р. № 1177

Враховуючи такі особливості ця продукція не повинна містити карантинних шкідливих організмів з Переліку регульованих карантинних організмів

### Карантинні організми, відсутні в Україні

#### Карантинні організми, відсутні в Україні

*Bemisia tabaci* Gen. - тютюнова білокрилка.

*Callosobruchus chinensis* Linn. - китайський зерноїд.

*Callosobruchus maculatus* Fabr. - чотирьохплямистий зерноїд.

*Diabrotica barberi* Smith & Lawr. - північний кукурудзяний жук.

*Liriomyza huidobrensis* Blanc. - південний американський мінер.

*Liriomyza sativae* Blanc. - овочевий листяний мінер.

*Liriomyza trifolii* Burg. - конюшинний або хризантемний мінер.

*Naupactus leucoloma* Boh. - білокаймистий жук.

*Spodoptera eridania* Cram. - південна совка.

*Spodoptera frugiperda* Smith - кукурудзяна листяна совка.

*Spodoptera littoralis* Boisd. - египетська бавовникова совка.

*Spodoptera litura* Fabr. - азіатська бавовникова совка.

*Heterodera glycines* Ichinohe - соєва нематода.

*Ambrosia psilostachya* D.C. - амброзія багаторічна.

*Ambrosia trifida* L. - амброзія трироздільна.

*Helianthus californicus* D.C. - соняшник каліфорнійський.

*Helianthus ciliaris* D.C. - соняшник війчастий.

*Helianthus ciliaris* D.C. - соняшник війчастий.

*Solanum carolinense* L. - паслін каролінський.

*Solanum elaeagnifolium* Cav. - паслін лінійнолистий.

*Solanum triflorum* Nutt. - паслін тріквітковий.

*Striga lutea* Lour. - стрига жовта.

*Striga euphrastoides* Benth. - стрига очанкоподібна.

*Striga hermontica* Benth. - стриґа єгипетська.



Рис. 3.1.

**Карантинні організми, обмежено поширені в Україні**

*Frankliniella occidentalis* Perg. - західний квітковий трипс.

*Acroptilon repens* L. - гірчак повзучий (степовий).

*Ambrosia artemisiifolia* L. - амброзія полинолиста.

*Cenchrus pliciflorus* Benth. (*C. tubuloides* L.) - ценхрус жірцевий (малоквітковий).

*Cuscuta alba* J. Presl et C. Presl - повитиця біла.

*Cuscuta approximata* Bab. - повитиця зближена.

*Cuscuta australis* R. Br. - повитиця південна.

*Cuscuta basarabica* Buia - повитиця бесарабська.

*Cuscuta campestris* Yunck. - повитиця польова.

*Cuscuta epilinum* Weihe - повитиця льонова.

*Cuscuta epithymum* L. - повитиця чебрецева.

*Cuscuta europaea* L. - повитиця європейська.

*Cuscuta gronovi* Willd. - повитиця Гронова.

*Cuscuta lupuliformis* Krock. - повитиця хмельовидна.

*Cuscuta monogyna* Vahl. - повитиця одностовпчикова.

*Cuscuta suaveolens* Ser. - повитиця запашна.

*Cuscuta trifolii* Bab. - повитиця конюшинна.

*Cuscuta viciae* Schultz - повітиця викова.

*Cuscuta Lehmanniana* Bge.- повітиця Лемана.

*Sorghum halepense* (L.) Pers.- сорго алепське (гумай).

*Solanum rostratum* Dunal. - паслін колючий.

Проте, звичайно, наголос робиться на відсутності шкідників роду *Bruchus*, які можуть пошкоджувати як польові бобові культури так і продукцію бобових у сховищах (зерно, шрот, подрібнене зерно, арахіс тощо) [36].

### 3.2. Фенологія зерноїдів

Гороховий зерноїд, *Bruchus pisorum* L. (Coleoptera: Bruchidae), є видом-космополітом і найбільш шкідливою комахою сортів гороху (*Pisum sativum* L.). Вид є виключно монофагом, який завершує свій унівельтинний життєвий цикл лише на *P. sativum*. Личинки, щойно відроджуються, проникають крізь стінку стручка в насіння, що досягає, щоб споживати його та завершувати його розвиток, що призводить до втрати врожаю та якості врожаю гороху. Ці дані неодноразово підтверджують багато дослідників. Самці, що з'являються після зимової сплячки, є статевозрілими, але самки повинні харчуватися шилком, перш ніж вони зможуть відкласти яйця лише на стручки зеленого гороху. Дорослі особини залишають насінини, залишаючи вихідний отвір приблизно 2-3 мм. Така поведінка спричиняє пряму шкоду через споживання насіння та зниження його здатності до проростання, а рівень зараження, зареєстрований у всьому світі, коливається від 10% до 90%. Щойно відроджені довгоносики відшуковують захищені місця, щоб провести зиму та залишатися там до наступної весни. Також вони потрапляють у сховища, де перезимовують та продовжують свою шкідливу діяльність.





імаго зерноїдів. Різниця між використанням пасток типу «дельта» із різними дозуваннями феромону значима ( $F_{4,149}=22,64$ ;  $df=32$ ;  $P<0,00004$ ;  $HP_{05}=10,2$ ), однак у пасток типу «книжка» вона не доведена. На графіку \* наведені порівняльні дані з кількості відловлених імаго чотирьохплямистого зерноїду при використанні пасток типу «дельта» та «книжка» з різноманітними дозуваннями статевого феромону. Однакові латинські літери позначені середньою кількістю відловлених імаго за різними варіантами, котрі не мають суттєвої різниці між собою. Та навпаки, різні літери – це значення суттєво відрізняються один від одного.

Найбільша кількість відловлених самців (23 імаго) зафіксовано в пастках «дельта» при дозуванні феромону 2 мг. Подальше її підвищення до 16 мг призвело до зниження продуктивності атрактивної дії (до 9-14 особин).

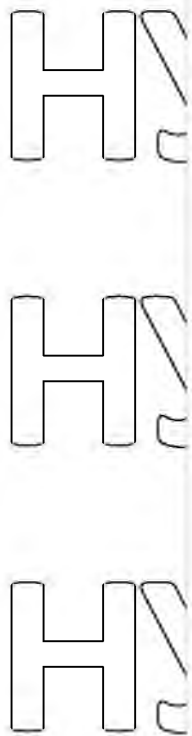
Пастки типу «книжка» показали найнижчу ефективність із усіма дозуваннями феромону. Вилів самців пастками «книжка» складало від 1 до 4 особин/пастку. Втім, вплив різних дозувань феромону на кількість (відлов) імаго в пастках «дельта» та «книжка» поки не доведено ( $F_{2,901}=2,274$ ;  $df=3$ ;  $P<0,099$ ;  $HP_{05}=14,5$ ).

Відсутність значних відмінностей між різними дозуваннями при використанні обох типів пасток можливо пов'язане із високою концентрацією хімічних речовин, які входять до складу феромонів, які застосовуються в закритому приміщенні складу. Це в свою чергу могло викликати у комах стан «перезбудження» і як наслідок – стрес, в результаті якого шкідник поступово переставав реагувати на джерело виділення феромону. Також, при умовах закритого простору це могло слугувати сигналом про високу чисельність імаго, яка долає його подальшу поведінкову реакцію, при якій комаха залишає конкурентну середу та облаштовується у більш вільному від інших особин місці.

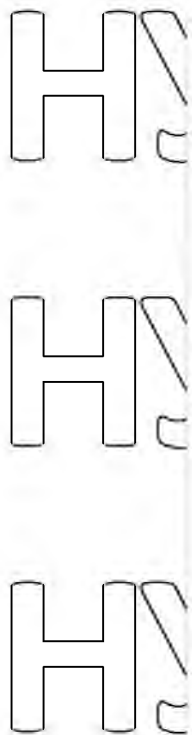
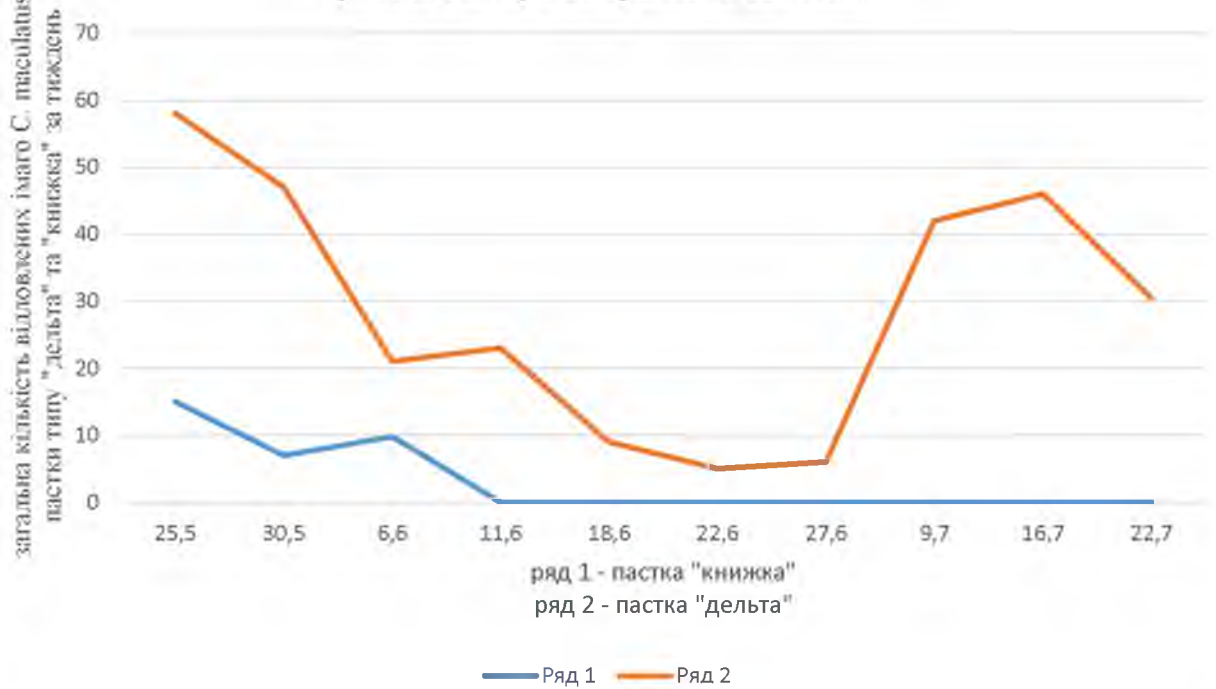
Можна зробити пропозицію, що в умовах закритого приміщення (складу) ми маємо справу з ефектом дезорієнтації. Необхідно відмітити, що

при проведенні дослідів атрактивність застосовуваних феромонних пасток (без заміни або додавання нового диспенсеру) зберігалась протягом усього періоду спостережень від 25.05 до 22.07, майже 2 місяці. Таким чином, результати досліджень дозволяють рекомендувати феромонні пастки типу «дельта» із дозуванням 2мг/диспенсер синтетичного статевого феромону ((Z3)-3-метил-3-гептеновий, (E3)-3-метил-гептеновий, (Z2)-3-метил-2-гептеновий, (E2)-3-метил-2-гептеновий та 3-метилгептеновий, для виявлення небезпечного карантинного об'єкту – чотирьохплямистого зерноїду в складах та сховищах. Даний метод моніторингу дозволяє суттєво зменшити час, який витрачається на проведення фітосанітарної експертизи.

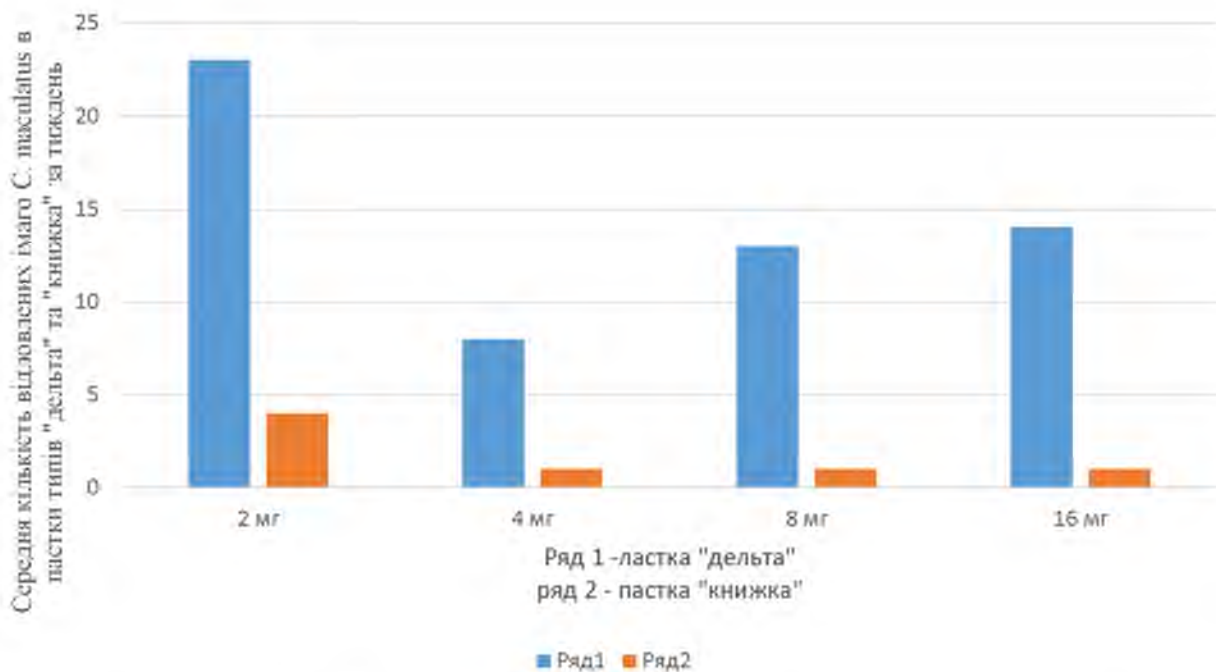
Для порівняння, з використанням візуального методу, також дозволяє в короткі терміни проводити досліді великих територій з метою виявлення та ідентифікації шкідника, його можливість масового відлову та боротьби з ним за допомогою засобів захисту рослин. При цьому використані феромонні пастки розраховані на тривалий термін, що дозволяє уникнути помилок при проведенні дослідів.



Графік відлову імаго *S. maculatus* пастками типу "дельта" та "книжка", в умовах складу з 25 травня до 22 липня



Вплив застосування типів пасток "дельта" та "книжка" з різними дозуваннями, кількість відловлених імаго *S. maculatus* в умовах складів в період з 25.05 до 22.07



Свідчень про природу та ідентичність стимулів, які використовуються для пошуку господаря *B. pisorum*, мало. Annis i O'Keeffe (1987) вказують,

що монофагія *B. pisorum* може бути пов'язана з реакцією дорослих самок на відлякувачі. Райні (1986) припустив, що специфічність хазяїна у бруквід, яка впливає на польові культури, включаючи *B. pisorum*, визначається обов'язковим живленням дорослих особин пилком і нектаром своїх хазяїв для дозрівання статевих залоз і подальшого початку копуляції та яйцекладки. Інші комахи-шкідники бобових реагують на фітонциди свого хазяїна. Фітонциди *Vicia faba* (L.) були електрофізіологічно активними на антенах *B. rufimanus* (Bruce et al., 2011). *Callosobruchus maculatus* F. (Coleoptera: Bruchidae) в експерименті з електроантограмою

продемонстрував дозозалежну реакцію на дихлорметановий екстракт рослини-господаря *Vigna unguiculata* (L.) Walp., екстракт стимулював як самців, так і самок, але самки продемонстрували більшу реакцію ніж чоловіки (Adhikari et al., 2002). У цьому ж дослідженні автори виявили подібну залежну від дози реакцію *C. maculatus* у біоаналізі на ольфактометрі. Летючі речовини, що не є господарем, (*Azadirachta indica* A. Juss.) викликали репелентну поведінку *C. maculatus* на ольфактометрі, що вказує на придатність летких речовин листя нуту як ботанічного репеленту для боротьби з цим шкідником (Paranagama та ін., 2003).

Немає експериментальних доказів хімічних ознак, які *B. pisorum* використовує для пошуку господаря. У цьому дослідженні ми досліджуємо активність екстрактів запаху з різних фенологічних стадій *P. sativum* на антенну відповідь *B. pisorum*. У ольфактометричному біоаналізі нашою метою було оцінити привабливість екстрактів запаху як для самців, так і для самок *B. pisorum*. Нам вдалося ідентифікувати леткі речовини з *P. sativum*, які діють як хімічні ознаки, що викликають атрактантну поведінку шкідника, і отримати початковий підхід до з'ясування ролі летких речовин гороху у пошуку господаря *B. pisorum*.

Мета дослідів – вивчення впливу синтетичних статевих феромонів на привабливість та відлов самців чотирихплямистого зерноїду *C. maculatus*. Зерно, яке зберігалось на складі, та не було пошкоджене шкідниками чи патогенами. Середня температура вологості повітря 65-70%. В досліді використовувались пастки «дельта» (дельтаподібна) з клейовою основою та «книжка» (шар клею наноситься на внутрішню сторону пастки), вибір таких пасток є обґрунтований біологією шкідника. Така пастка, як «книжка» приваблює потай живучих шкідників, яким притаманно від’ємний фототаксис.

Пастки типу «дельта» використовуються для широкого спектру шкідників, в основному літаючих, в полях та на складах. Дорослі особини зерноїду мають активний (літаючий) та нормальний (нелітаючий) фенотипи, сам цим зумовлено застосування 2 типів пасток на складах, тому що шкідник має дві форми розвитку. Для обох типів використовувався ентомологічний клей «Поліфікс», який представляє суміш із полімерів та мінерального масла, а має низьку летючість. Для людей та ссавців клей є малотоксичним (4 клас небезпеки). Досліджувані пастки були розміщені по усій площі складу на висоті 1,5м з доступних сторін, проміжок між ними не менше 2 метрів. В якості диспенсеру використовували гумову пробку на основі бутилкаучуку з нанесеною сумішшю синтетичних статевих феромонів *C. maculatus*, з відповідною дозою, в контролі – гумовий диспенсер без препарату. Використовували наступні дозування феромону: 2 мг; 4 мг; 8 мг; 16 мг. Феромонні пастки розміщувались в 5-ти кратній повторюваності. Отримані дані оброблювали методом дисперсійного аналізу.

Моніторинг комах проводили протягом 8 тижнів, тобто від дати встановлення феромонних пасток. Обліки та вибірки комах із пасток виробляли від дати початку льоту комах. Разом, всього було проведено 10 обліків.

### 3.3. Вплив температури на розвиток зернодів

В результаті проведених дослідів було підтверджено, що плодовитість самиць, відсоток життєдіяльності відкладених ними яєць та відтворюваність потомства у *C. maculatus* і *C. chinensis*, пропорційно залежить від температури повітря.

Найбільш оптимальною виявилась температура 20°C. При цій температурі одній самиці *C. maculatus* на 25 насінинах маша було відкладено 85 яєць, на вигні 70, на нуті та горосі по 28, а *C. chinensis* на маші 82, вигні 75, нуті 36 та горосі 35. При зниженні температури, кількість яєць, які відкладають самки, знижується. Наприклад, зниження температури до 20°C, кількість відкладених яєць однією самкою *C. maculatus* знизилось на вигні до 25, нуті до 17, і горосі 15, а *C. chinensis* 25, 20 і 17 відповідно.

### Вплив температури на тривалість життя *C. maculatus*

Таблиця 3.5

Температура °C	Кількість пар жуків	Тривалість життя, дні	
		самець	самка
10,0	20	28,0 ± 0,17	29,0 ± 6,21
15,0	20	13,0 ± 1,76	14,0 ± 1,82
18,5	20	12,1 ± 1,38	12,2 ± 1,27
21,0	20	11,0 ± 2,23	11,9 ± 2,40
23,5	20	10,3 ± 1,68	11,5 ± 2,17
26,0	20	9,3 ± 1,70	11,0 ± 1,35
28,5	20	8,5 ± 1,00	10,6 ± 1,86
33,0	20	6,7 ± 1,28	8,0 ± 1,47

По мірі підвищення температури повітря до 33°C тривалість відкладання яєць скорочується від 9 до 2 днів, тривалість життя самки у *C. maculatus* скорочується з 13 до 8, а у *C. chinensis* з 12 до 7 днів.

Статистичний аналіз даних показав, деякі відмінності між самцями та самками, при підвищенні температури.

Так у самців  $t < t_{05}$ , у самок навпаки  $t > t_{05}$ . Спостерігається пряма кореляційна залежність тривалості життя від температури.

Спостереження за можливістю продуктивності самок показали, що співвідношення статей, які формуються в поколіннях популяції також залежить від температури. При підвищенні температури від 20°C до 25°C загальна кількість самок в популяції зменшується, а у самців збільшується.

А з 28°C до 35°C спостерігається зворотня картина. Рівновага кількості статей спостерігається при температурі 25°C до 28°C.

### Вплив температури на розвиток *S. maculatus*

Таблиця 3.6

Температура, °C	Тривалість розвитку, дні			Всього циклу
	ембріональна	личинка	лялечка	
18,5	12-14	32-36	30-32	74-82
21,0	9-12	26-30	11-14	47-52
23,5	8-10	22-25	10-12	36-39
26,0	6-8	16-18	8-10	29-32
28,5	5-6	13-15	6-8	24-28
33,0	3-4	11-12	4-5	18-21

Тривалість розвитку личинок не корелюється з температурою, оскільки  $t < t_{05}$ , розвиток лялечки корелюється так як  $t > t_{05}$ . Тривалість загального циклу розвитку також корелює з температурою  $t > t_{05}$ . Однак, як і у випадку з лялечкою, температура 33°C не дає закономірної залежності у загальному циклі розвитку зерноїда.

Можливо, цю температуру не можна вважати прийнятною для розрахунку закономірного розвитку шкідника.

### 3.4. Вплив кормового субстрату на розвиток та розмноження зерноїдів.

Їжа як фактор зовнішнього середовища, має велике значення у житті комах. В залежності від пристосованості до харчування певним набором видів рослин чотириплямистий зерноїд є типовим олігофагом, тобто харчується спорідненими видами рослин, що відносяться до родини Бобових і для багатьох країн світу вона є виключно небезпечним карантинним шкідником. Для встановлення харчового субстрату, якому надають перевагу самці зерноїдів, для відкладання яєць, були поміщені по 50 пар жуків на насіння різних зернобобових культур: вигна (*Vigna sinensis*), горох (*Pisum sativum*), нут (*Cicer arictinum*), вика (*Lathyrus sativus*), квасоля (*Phaseolus vulgar*) та соя (*Soja hispida*). Чотирихплямистий зерноїд не розвивається в насінні квасолі та сої. У насінні цих культур личинки гинуть переважно у першому віці. У насінні вики та сочевиці лише мала частина личинок зуміла розвинутися та перетворитися на жуків, а решта загинула у першому чи другому віці.

З насіння інших сортів сочевиці виходила менша кількість жуків, близько 47,6%. Найбільш сприятливими для розвитку шкідника виявилися зміни вигни, в яких цикл розвитку від яйця до імаго склав у середньому 48 днів, потім слідує насіння нуту - 51 день, гороху - 53 дні, чечевиці - 54 дні, чини - 56 днів і вики - 58 днів.

Слід зазначити, що немає чіткої залежності від кількості відкладених яєць та величиною, кольором і формою насіння. Однак було встановлено, що шкідник віддає перевагу насінню із гладкою насіннєвою оболонкою, а не з грубою та зморщеною. Відсоток личинок, що впроваджуються у насіння, коливався від 56,37% у сочевиці до 89,7% у вигни. Відповідно до тривалості розвитку зерноїда харчові рослини були поділені нами на 3 групи.

# НУБІП УКРАЇНИ

Групування харчових рослин у відповідності із тривалістю розвитку зерноїда

Таблиця 3.7

№ п/п	Група	Харчові рослини	Тривалість розвитку, дні
I	Придані для розвитку	<i>Vigna sinensis</i>	46-50
		<i>Cicer argentum</i>	50-52
		<i>Plum sativum</i>	53-54
II	Малопридатні для розвитку	<i>Lens esculenta</i>	53-55
		<i>Lathyrus sativus</i>	56-57
		<i>Vicia sativa</i>	58-60
III	Непридатні для розвитку	<i>Phaseolus vulgaris</i> <i>Soja hispida</i>	Не розвивається

Отримані результати показують сувору вибірковість і приуроченість зерноїдів до певного харчового субстрату, особливостями обміну речовин та специфікою травних процесів.

### 3.5. Стійкість деяких зернобобових культур до зерноїдів

Гороховий (*Bruchus pisorum* L.) і сочевичний бурій (*Bruchus tentis* L.) зерноїд є строго спеціалізованими видами і пошкоджують насіння тільки цих культур. В одній насініні розвивається лише одна личинка. На відміну від них, чотирплямистий і китайський зерноїди є типовими олігофагами і пошкоджують насіння різних зернобобових культур не лише в полі, але здебільшого при зберіганні насіння.

### Втрата маси насіння, пошкоджених личинками *C. maculatus*

Таблиця 3.8

Культура	Маса та кількість перед посівом жуків		Кількість насіння		Маса пошкодженого насіння%	Втрата маси насіння %
	грам	штук	Не пошкоджене	пошкоджене		
Вигна	100	381	40	341	35,4	64,6
Горох	100	517	431	86	86,78	13,2
Чечевиця	100	856	559	27	95,7	4,3
Нут	100	370	160	210	67,21	32,49
Квасоля	100	323	323	0	-	-

Аналіз отриманих даних на різних культурах показав, що втрати у масі насіння від двох видів зерноїдів не однакові. Найменше зниження маси насіння припадає на вигну - 64,6%, потім нут - 32,79%, горох - 13,2% і сочевицю - 4,3%. Личинки зерноїдів не завдавали шкоди насінню квасолі та сої, хоча на насінню оболонку цього насіння було відкладено багато яєць. Крім втрат у масі, зерноїди знижують схожість насіння залежно від ступеня ушкодження. Здатність насіння до проростання за наявності в них від 1 до 4 відверсіє склали 66,8, 56,5, 51,2, 28,3 відсотків та 91,5% у контролі. Зі збільшенням кількості отворів здатність насіння до проростання значно зменшується і становить 3,5% при 8 отворах, а насіння з 9 і великою кількістю отворів не проростало зовсім. Таким чином, горох і нут більш стійкі до зерноїдів, ніж вигна.

### 3.6. Використання контактних препаратів у боротьбі із зерноїдами

Серед існуючих методів боротьби з комірними шкідниками найбільш радикальним і широко поширеним є хімічний захист із застосуванням різних контактних та фумігантних пестицидів. Наші дослідження полягали у встановленні токсичної дії та залишкового токсичного ефекту деяких слаботоксичних препаратів, які можна використовувати для обробки насіння зернобобових культур під час їх зберігання. По кожному препарату і його концентрації використовували по 80 жуків виду.

3 контактних препаратів Актелік у випробаних концентраціях має 100%-ну ефективність вже на 3 день, Децис на 5.

**Таблиця 3.10. Ефективність контактних препаратів проти жуків зерноїдів**

Інсектицид	Концентрація %	% смертності зерноїдів, дні					
		1	3	5	7	9	11
		4-х плями-стий	китайський	4-х плями-стий	китайський	4-х плями-стий	Китайський
Актелік	0,1	30,0	25,0	100,0	100,0	-	-
500 KE	0,2	44,5	48,5	100,0	100,0	-	-
Децис	0,04	15,0	16,7	40,4	40,4	100,0	100,0
	0,06	21,5	25,0	50,0	50,0	100,0	100,0

Враховуючи виняткову шкідливість чотириплямистого та китайського зерноїду, збільшення перевезень рослинних вантажів, з якими можливе завезення шкідників, необхідно суворо регламентувати райони завезення та використання насіння зерно бобових культур.

## Висновки

1. Міжнародні торгово-економічні зв'язки є головним фактором, що сприяє поширенню карантинних шкідливих організмів із продукцією запасів. Продукція бобових культур містить комплекс живих організмів, що негативно впливають на стан продукції. Головною умовою є контроль відповідних умов зберігання.

2. Серед найбільш небезпечних зерноїдів, які виявляли в лабораторії у вантажах бобових культур та можуть шкодити у складських приміщеннях продукції бобових культур, карантинні види: *Callosobruchus maculatus*, *Callosobruchus chinensis*.

3. На державному кордоні України підлягає ретельному огляду продукція бобових, що надходить з інших регіонів світу, зокрема, арахіс, горох, боби, соя.

4. Під час обстежень на підприємстві ХПП «Волинь» хлібозавод влітку 2021-22 рр. карантинних шкідників запасів виявлено не було.

5. У господарстві у 2022 р. у зерновій продукції, виявили лише шкідників: великий борошняний хрущак 1-22 екз/кг зерна, рисовий довгоносик 2-45 екз/кг, комірний довгоносик 1-5 екз/кг зерна, гороховий зерноїд – 1-2 екз/кг зерна.

6. Задля профілактики заселеності зерна шкідниками найкраще довести вологість зерна до рівня нижче критичного. Мінімальна вологість продуктів складає 11-12,5 % для горохового зерноїда.

7. Серед комірних шкідників на підприємстві були присутні такі види: комірний довгоносик, великий борошняний хрущак, рисовий довгоносик.

8. З контактних препаратів Актелік 500 КЕ у випробаних концентраціях має 100%-ну ефективність вже на 3 день, Децис 100 КЕ на 5 день.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Сметник А.И., Кузина Н.И. Применение фототермоэлектрора для обнаружения вредителей запасов // Защита растений, 1988 №8, с.42

2. Жантеев Р.Д. Жуки-кожееды фауны СССР - М: МГУ, 1976 - с. 180

3. Економіка сільськогосподарства / П.П. Руснак, В.В. Жебка, М.М. Рудий, А.А. Чалий; За ред. П.П. Руснака. – К.: Урожай, 1998.

4. Саплина Г.С. Опасный вредитель арахиса - арахисовая зерновка//Карантин растений: Метод, материалы -М: Колос, 1971 №2

5. Моркович Я.Б., Чекменев С.Ю. Современные методы борьбы с карантинными вредителями продуктов запаса - М, 1989 - с.56

6. <https://www.biochemtech.com.ua/gorohova-zernivka-bruchus-pisum/>

7. <http://oblvet.org.ua/novini/nebezpechniy-shkidnik--arahisova-zernivka/>

8. Попова Л.Т., Перели Т.Г. Рентгеноэкспертиза семян // Защита растений - 1988-С.48

9. <http://repository.vsau.org/getfile.php/27845.pdf>

10. <https://agrobasesapp.com/ukraine/pest/gorokhovii-zernovid>

11. Варшалович А.А. Капровой жук — опасный вредитель пищевых запасов -М.: Изд-во сельхозлитературы, журналов и плакатов, 1963г. - с.50

12. Садомов З.А., Моркович Я.Б. Четырех пятнистая зерновка // Защита растений, 1987 №3 - с.42-43

13. Мовчан О.М., Устинов І.Д. та ін. Карантинні шкідливі організми. Київ 2000р. -С.375

14. Моркович Я.Б. и др. CO<sub>2</sub> для обеззараживания растительной продукции // Защита растений - 1988 №9 - с.39-40

15. Сільськогосподарська ентомологія. пер. з рос. підручник для с.-г. технікумів. К., «Урожай», 1968.- с. – 110-117.

16. Загуляев А.К. Моли и огневки вредители зерна и продовольственных запасов - М - Л.: Наука, 1965

17. Справочник – определитель карантинных растений и других опасных вредителей сырья, продуктов запаса и посевного материала/Сост. Я.Б. Мордкович, Е.А. Ссколов, Под. Ред. В.Е. Поповича. – М.: Колос 1999. – 384 с., ил. – 209-225.

18. <https://mauritiusbetles.myspecies.info/file-colorboxed/16>

19. <https://www.biochemtech.com.ua/fasolevaya-zernovka-acanthoscelides-obtectus/#1547150450699-fe5c8a4d-78c5>

20.

<https://agrostory.com/upload/medialibrary/0d3/0d3968beed03170312021f6c79be1f06.jpg>

21. <https://agrari-razom.com.ua/pests/zernovka-gorohova>

22. Воронкова Л.В. и др. Карантин растений в СССР - М. Агропроиздат, 1986г. -с.256

23. Терешкова Е.В. Методы карантинного контроля // Защита растений, 1987№3-с.40-42

24. Справочник по карантинным и другим опасным вредителям, болезням и сорным растениям - М.: Колос, 1970 — с. 116-117

25. Лісовий М.П. та ін. Довідник із захисту рослин - К. Урожай, 1999 - с.744

26. Мигулин А.А. и др. Сельскохозяйственная энтомология - М.: Колос, 1983 -С.416

27. Закладной Г.А., Ратанова В.Ф. Вредители хлебных запасов и меры борьбы с ними - М.: Колос, 1973

28. <https://consumerhm.gov.ua/2034-sistema-zakhody-zakhistu-zernovikh-zapasiv>

29. Терешкова Е.В., Бочарников В.И. Методы люминисценции для контроля подкарантинной растительной продукции // Защита растений, 1988, №2 -С.49

30. Устінюв І.Д., Мовчан О.М., Кудша Ж.Д. Карантин рослин // Карантинні шкідники 4. У –К: В-во "Триєкс", 1995 – с.116

31. Природа Украинской ССР. Климат: Учебн. Пособие для педагогических ин-в / В.Н. Бабиченко, М.Б. Барабаш, К.Т. Логвинов и др. –К. Наукова думка, 1984. – 232 с.

32. Природа Волинської області / за ред. К. Геренчука. – Львів: Вища школа, 1975. – 147 с.

33. Дмитренко В.П. Адаптації меліоративного землеробства до погоди і клімату // Вісник аграрної науки. 2003. - №6. – С.52-56.

34. [http://catalog.library.tnpu.edu.ua/naukovi\\_zapuskystor\\_geograf/IUG\\_18.pdf](http://catalog.library.tnpu.edu.ua/naukovi_zapuskystor_geograf/IUG_18.pdf)

35. Справочник по вредителям, болезням растений и сорнякам, имеющим карантинное значение в Украине - Полтава: «Астрея», 1994

36. <https://agravery.com/uk/posts/show/agronomika-ak-pravilno-zahisati-tapidzyluvati-gorch>