

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
КАФЕДРА ЗАХИСТУ РОСЛИН ІМ. А.К. МІШНЬОВА

До захисту допускається

В.п. завідувача кафедри

захисту рослин

_____ Валентина ТАТАРИНОВА

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

здобувача другого (магістерського) рівня вищої освіти
спеціальності 202 «Захист і карантин рослин»

на тему: **«Удосконалення заходів захисту картоплі від
колорадського жука у ВСП «Березоворудський фаховий
коледж ПДАУ»»**

Виконав: студент 2м курсу, групи ЗР 2301-1м
спеціальності 202 «Захист і карантин рослин»

Тарас МЕЛЬНИК

Керівник: доцент Віктор ДЕМЕНКО

Рецензент: доцент Володимир ДУБОВИК

СУМИ – 2024

ЗМІСТ

| | Стр. |
|---|------|
| ВСТУП | 4 |
| РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ | 5 |
| 1.1. Історія розповсюдження колорадського жука | 6 |
| 1.2. Цикл розвитку та шкідливість колорадського жука | 7 |
| 1.3. Захист картоплі від колорадського жука | 10 |
| РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ, УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ | 13 |
| 2.1. Об'єкт, предмет досліджень | 13 |
| 2.2. Умови проведення досліджень | 13 |
| РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ | 18 |
| РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ | 19 |
| 4.1. Чисельність та шкідливість колорадського жука в ВСП «Березоворудський фаховий коледж ПДАУ» у 2023 році | 19 |
| 4.2. Чисельність та шкідливість колорадського жука в ВСП «Березоворудський фаховий коледж ПДАУ» у 2024 році | 30 |
| 4.3. Вплив інсектицидів на урожайність картоплі в ВСП «Березоворудський фаховий коледж ПДАУ» | 39 |
| ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ | 41 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ | 42 |
| ДОДАТКИ | 44 |

ВСТУП

Актуальність теми. Шкідники сприяють зниженню урожайності, погіршенню якості і зберігання бульб картоплі. Культуру пошкоджують багатоїдні шкідники: дротяники, гусениці підгризаючих совок, несправжні дротяники та ін. Колорадський жук найбільш небезпечний спеціалізований шкідник. Крім картоплі пошкоджує томати, баклажани та інші пасльонові культури. При знищенні до цвітіння рослин личинками та жуками 50 % листя картоплі урожай бульб зменшується в 2 - 3 рази, а при 100%-му об'їданні листя – в 6 - 8 раз. Тому захист картоплі від колорадського жука був і залишається актуальним в Україні.

В даній кваліфікаційній роботі вивчено вплив інсектицидів на динаміку чисельність імаго, яйцекладок, личинок колорадського жука.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами:

Кваліфікаційна робота виконана за тематикою кафедри захисту рослин ім. А.К. Мішньова (0123 U 104019 – Фітосанітарний моніторинг та регулювання шкочинних організмів у сільському господарстві).

Мета і завдання досліджень. Мета: вивчення впливу інсектицидів на чисельність колорадського жука та урожайність бульб картоплі.

Завдання досліджень: закладка польового досліду; проведення обліків та спостережень за чисельністю фенотипів колорадського жука; визначення ефективності інсектицидів та обґрунтування отриманих результатів.

Методи досліджень. При виконанні роботи були використані наступні методи: польовий (визначали чисельність колорадського жука та пошкодженість рослин), вимірювально-ваговий (встановлювали урожайність картоплі), статистичний (для встановлення статистичної достовірності отриманих даних).

Наукова новизна результатів досліджень. В даній кваліфікаційній роботі вивчено вплив інсектицидів Оватус Протект, КС та Белтмор, КС на динаміку чисельності фенотипів колорадського жука.

Практичне значення. Результати досліджень дозволили обґрунтувати доцільність застосування інсектициду Белтмор, КС в порівнянні з еталоном Оватус Протект, КС для обприскування картоплі від колорадського жука.

Особистий внесок здобувача. Здобувачем особисто проведено весь комплекс польових і лабораторних досліджень, статистична обробка отриманих результатів, а за консультаційної допомоги наукового керівника – оформлення кваліфікаційної роботи.

Публікації. Результати кваліфікаційної роботи опубліковано в матеріалах «Міжнародної науково - практичної конференції «ГОНЧАРІВСЬКІ ЧИТАННЯ» присвяченої 95-річчю з дня народження доктора сільськогосподарських наук, професора Гончарова Миколи Дем'яновича, 24 травня 2024 р.».

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота містить 41 сторінку комп'ютерного набору, 2 таблиці, 35 рисунків, 1 додаток. Список використаних джерел включає 22 найменування.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

В насадженнях картоплі відмічено понад 60 видів комах-шкідників, як спеціалізованих, так і тих, що любляють різноманітну їжу. Серед них дротяники, несправжні дротяники, капустянка, личинки хрущів та гусениці совок. Ці шкідники завдають значної шкоди бульбам картоплі, підгризаючи їх і створюючи заглиблення, а також пошкоджують підземну частину стебел та коріння рослин [14].

Цикадки та попелиці живляться соком рослин, завдаючи їм значної шкоди. Крім того, вони є головними переносниками вірусних захворювань картоплі, що призводить до зниження врожаю та погіршення якості бульб.

Південні регіони України зіштовхнулися з проблемою поширення картопляної молі. Шкідник активно пошкоджує надземні та підземні органи картоплі [6, 12].

Серед усіх комах, які любляють картоплю та помідори, колорадський жук є найнебезпечнішим.

1.1. Історія розповсюдження колорадського жука

Батьківщиною колорадського жука є Північна Америка. Він уперше був виявлений американським ентомологом Томасом Сейем у 1820 році у американських штатах Міссурі, Канзас і описаний у 1827 році як жук-листоїд. Із диких видів родини пасльонових він переселився на картоплю. У 1855 році в американському штаті Небраска вперше шкідник був виявлений на картоплі. У штаті Колорадо жук завдавав особливо великих збитків картоплі. Тому він і отримав назву колорадський. Даний шкідник з 1859 року надзвичайно швидко поширювався в Північній Америці, а у 1874 році був виявлений на берегах Атлантичного океану [16, 20].

Колорадський жук уперше був виявлений у 1877 році на Європейському континенті у Німеччині. Шкідник на початку ХХ ст.

неоднократно проникав у Європу. За рахунок своєчасного виявлення і знищення не поширювався. У 1916 - 1918 рр. колорадський жук завезений у Францію. Місцями його резервації було місто Бордо. Враховуючи заселення ним великих площ, знищити його не вдалося. З Франції у 1935 р. шкідник переселився в Бельгію, Іспанію. У 1936 р. його було виявлено в Нідерландах і Німеччині. У 1940 р. колорадський жук розповсюдився територією Австрії, 1945 р. – Чехословаччини, 1946 р. – Польщі, Югославії, у 1947 р. – Угорщини [10, 17].

На території України осередки шкідника виявлені з 1949 року на Волині, Закарпатській, Львівській областях. Своєчасно проведені заходи дозволили не допускати поширення колорадського жука до 1957 року. Через масове розповсюдження шкідника з Польщі, Чехословаччини, Угорщини у 1957-1959 роках, вогнища колорадського жука не були повністю ліквідовані.

Швидкому розповсюдженню колорадського жука в Європі і зокрема в Україні сприяла його надзвичайна пластичність до екологічних умов. Картопля та велике різноманіття рослин родини пасльонові сприяють харчуванню шкідника. Він має в своєму циклі розвитку різноманітні діапаузи, що затрудняє повне знищення всіх стадій. Це дає можливість колорадському жуку швидко відновлювати свою чисельність за рахунок розвитку, розмноження, розселення та оптимальних умов зимівлі [10, 17].

1.2. Цикл розвитку та шкідливість колорадського жука

Колорадський жук характеризується високою репродуктивною здатністю та значною адаптивністю до різних екологічних умов. Його виживання забезпечується фізіологічною особливістю – діапаузою, яка дозволяє йому переживати несприятливі періоди [18].

Колорадський жук, наукова назва якого *Leptinotarsa decemlineata* Say, є представником родини листоїдів (Chrysomelidae) з ряду твердокрилих (Coleoptera). Цей жук має характерну овально-опуклу форму тіла довжиною близько 10 міліметрів. Його яскраве забарвлення, жовто-оранжеве з десятьма

чіткими темними смугами на надкрилках, є легко впізнаваною ознакою (рис. 1.1). Розвиток колорадського жука проходить повний цикл перетворення з яйця в личинку, потім в лялечку, а згодом в дорослу особину [1].



Рис. 1.1. Імаго колорадського жука [11].

Яйця жука мають жовто-оранжевий колір, гладку поверхню та видовжено-овальну форму, досягаючи в довжину 1,5-1,8 міліметра (рис. 1.2).



Рис. 1.2. Яйцекладка колорадського жука [21].

Личинка колорадського жука має характерний зовнішній вигляд: опукла, з трьома парами ніг та темними плямами на тілі. Протягом розвитку вона змінює колір і розміри, проходячи чотири линьки.

Спочатку личинки мають темно-коричневий колір, однак у процесі розвитку їхнє забарвлення змінюється на блідо-рожеве або жовто-гаряче. Ця зміна кольору пов'язана з їхнім харчуванням. Поїдаючи листя рослин, личинки засвоюють різноманітні пігменти, за винятком каротину. Саме каротин, який не розщеплюється в організмі личинки, накопичується в її тканинах, надаючи тілу характерного оранжевого відтінку (рис. 1.3). Найбільшої шкоди завдають личинки останніх двох віків [19].



Рис. 1.3. Личинка колорадського жука [8].

Імаго зимують глибоко у ґрунті на глибині близько 60 сантиметрів. Вони здатні витримувати досить низькі температури – до $-11\text{ }^{\circ}\text{C}$. Температурний поріг для виходу колорадських жуків на поверхню становить $11,5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Саме при такій температурі ґрунту вони починають шкодити рослинам [3].

Самки віддають перевагу нижній частині листка для відкладання яєць, формуючи там щільні кладки по 20-50 яєць, загальна кількість яких може досягати 400-700 штук. Ембріональний період триває до 2,5 тижнів і з яєць вилуплюються личинки, які проходять кілька стадій розвитку [5].

Цикл розвитку личинок триває близько трьох тижнів. По завершенню цього періоду личинки заглиблюються в ґрунт на глибину близько 10 см, де

перетворюються на лялечок характерного рожевого або жовто-гарячого кольору (рис. 1.4) [9].

Тривалість стадії лялечки залежить від температури: в теплу пору року лялечка розвивається близько трьох тижнів, тоді як в холодну – цей процес може тривати втричі довше. Молоді жуки першого покоління з'являються на поверхні ґрунту, як правило, у середині червня – на початку серпня. Після виходу вони активно живляться протягом 2-3 тижнів. У спекотну та суху погоду жуки можуть впасти в літню діапаузу [6].



Рис. 1.4. Лялечка колорадського жука [8].

За сприятливих погодних умовах жуки розселяються на десятки кілометрів, перелітаючи зі швидкістю до 8 км / год. [4].

Розвиток колорадського жука в середньому проходить за один рік, але частина жуків впадає в багаторічну діапаузу до 2 - 3 років. Це дозволяє жуку переживати несприятливі роки та ускладнює боротьбу з ним [13].

1.2. Захист картоплі від колорадського жука

Колорадський жук не може похвалитися великою кількістю природних ворогів. Проте, серед комах є кілька видів, які полюють на цього шкідника. Найбільшу загрозу для яєць колорадського жука становлять клопи периллюс

і подізує. Крім того, до природних ворогів належать сонечка, жужелиці та личинки золотоочок [2].

З метою зменшення шкоди для доквілля все частіше віддають перевагу біологічним методам боротьби зі шкідниками. Наприклад, для боротьби з колорадським жуком на деяких фермах використовують птахів, таких як індики, фазани та цесарки. Ці птахи є природними ворогами жука і ефективно знищують його на всіх стадіях розвитку [7].

Виявилося, що багато рослин мають природну здатність відлякувати шкідливих комах. Такі ароматні трави, як пижмо, чорнобривці, шавлія, м'ята, календула, полин, коріандр та матіола, можуть стати надійним захистом для картопляних посадок. Висаджуючи їх між рядами картоплі та по периметру ділянки, можна створити природний бар'єр для шкідників [9].

Ефективним способом відлякати колорадського жука є використання свіжої тирси берези чи сосни. Регулярне розсипання тирси між кущами картоплі допомагає захистити врожай від цього шкідника [15].

Підгниле цибулиння відлякує шкідників. Додавши його разом із деревною золою в лунки під час посадки картоплі, ви захистите рослини від колорадського жука до самого цвітіння [13].

Мульчування соломкою – це простий і ефективний спосіб поліпшити умови вирощування картоплі. Крім того, солома створює сприятливі умови для корисних комах, які знищують колорадського жука [4].

Обробка картоплі спеціальними настоями є одним із дієвих способів захисту від колорадського жука:

- Залейте 1 кг свіжих зелених плодів та листя волоського горіха відром окропу, накрийте щільною кришкою і залиште настоюватися протягом тижня. Після цього ретельно процідіть отриманий настій.
- Розведіть 10 грамів березового дьогтю в літрі води. Отриманим розчином обприскуйте кущі картоплі тричі протягом тижня.

- Залити відро з подрібненим чистотілом окропом, проварити 15 хвилин. Отриманий відвар розбавити водою у співвідношенні 1:20 і використовувати для обприскування рослин.
- Залити 0,3 кілограма цибулиння гарячою водою (70-80 градусів Цельсія), накрийте посуд кришкою та настоюйте протягом 24 годин і процідіть.
- Змішати 300 грамів подрібненого полину з одною столовою ложкою золи, залити окропом, настоювати 3 години і процідити.
- На літр води беруть 10 грамів сухого гіркового перцю і 4 грами мила.
- Для приготування настою візьміть 500 грамів сухих коренів і листя тютюну, залити їх відром води і настоюйте кілька днів. Розбавте готовий настій тютюну водою у співвідношенні 1 частина настою на 2 частини води [5].

Захист картоплі передбачає обробку бульб інсектицидними протруйниками та використання препаратів в період вегетації картоплі. Тому проведення досліджень в даному напрямку є актуальним та забезпечить надійний захист картоплі від колорадського жука.

РОЗДІЛ 2.

ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ, УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Об'єкт та предмет досліджень

Об'єктом наукового дослідження є шкідники картоплі, серед яких ключове місце займає колорадський жук як основний фітофаг.

Предмет досліджень: вивчення того, як застосування інсектицидів впливає на чисельність популяції колорадського жука та на проходження ним різних фаз розвитку.

2.2. Умови проведення досліджень

Студентам, які спеціалізуються на виробництві та переробці рослинницької продукції, дослідне поле допомагає закріпити теоретичні знання на практиці (рис. 2.1).



Рис. 2.1. Колекційно-дослідне поле ВСП «Березоворудський фаховий коледж ПДАУ»

Основні завдання поля полягають у поповненні колекції рослин, зборі комах-фіторагів та зразків хвороб, проведенні демонстраційних дослідів з вирощування сільськогосподарських культур.

На території дослідного поля розташований навчально-лабораторний корпус, обладнаний сучасним обладнанням для проведення наукових досліджень (рис. 2.2).



Рис. 2.2. Навчальна лабораторія колекційно-дослідного поля ВСП «Березоворудський фаховий коледж ПДАУ»

Колекційно-дослідне поле представляє собою 1,8-гектарну ділянку, оточену лісом і захищену металевою огорожею, що ідеально підходить для наукової роботи.

Система алей та доріжок на полі забезпечує зручний доступ до кожної ділянки, закріпленої за відповідним кабінетом чи лабораторією (рис. 2.3).



Рис. 2.3. Дослідні ділянки на колекційно-дослідному полі

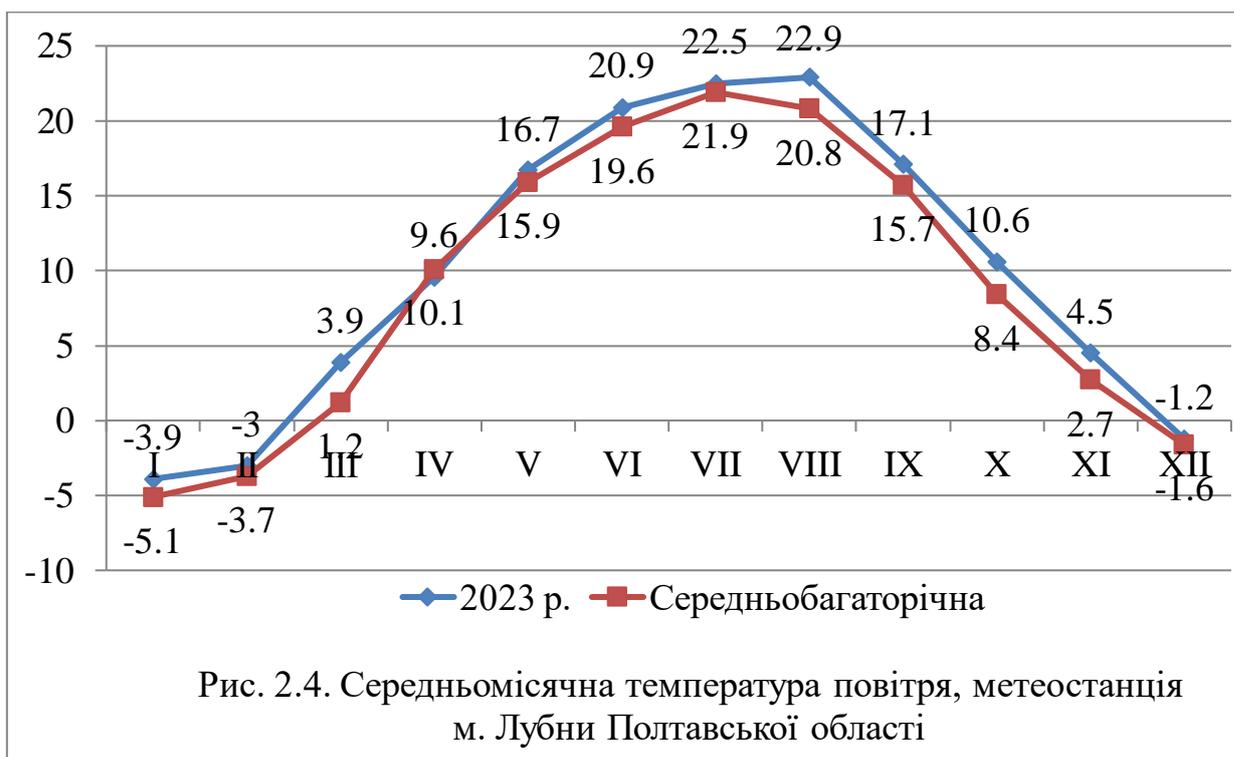
Переважаючі на полі чорноземи, хоча й родючі, але через незначний ухил і ерозію мають укорочений профіль, що потребує спеціальних агротехнічних заходів. Ґрунт має слабокислу реакцію середовища (рН 6,5) і достатню забезпеченість основами. Проте вміст рухомих форм фосфору та калію потребує уточнення для визначення необхідності внесення добрив.

Ґрунт має добре розвинений профіль з орним горизонтом до 40 см та гумусовим перехідним до 80 см.

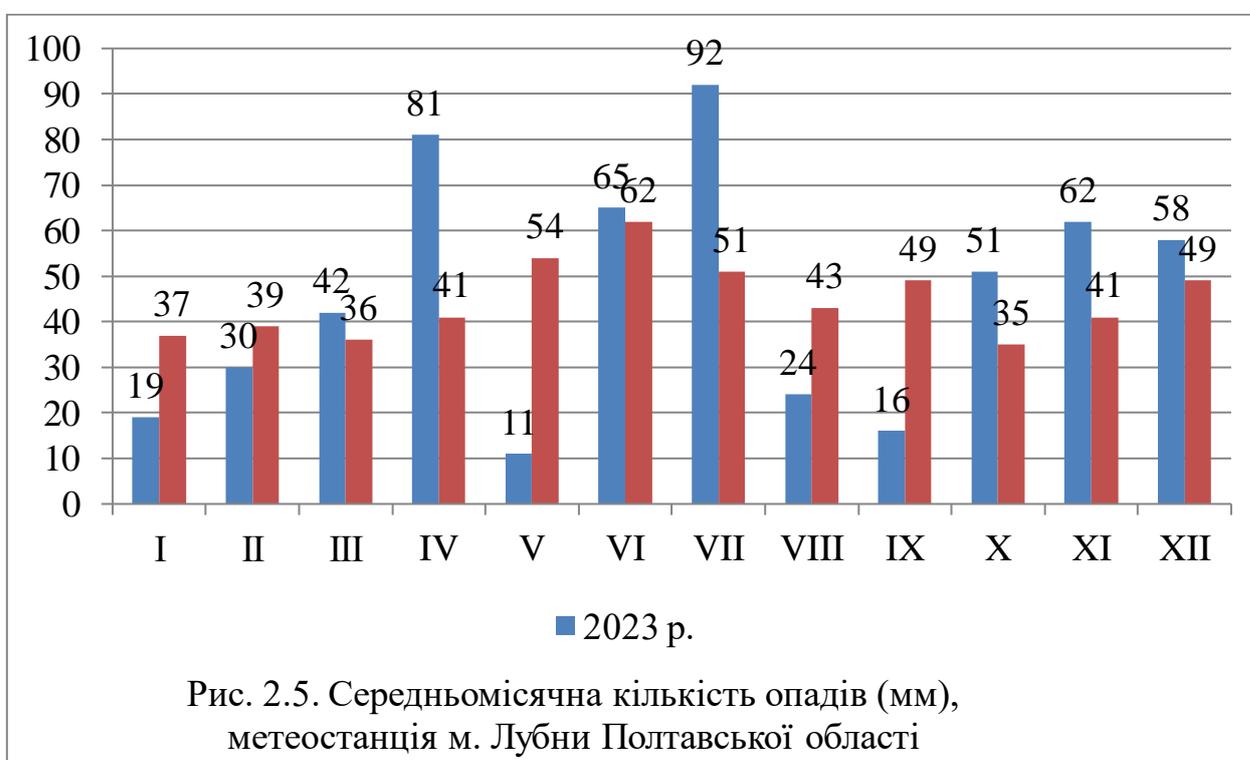
Низинні ділянки поля зайняті намулуватими ґрунтами з ознаками осолодіння. Реакція ґрунтового розчину слабокисла, а вміст обмінних кислот відносно високий (8,1 мг/екв. на 100 г).

Систематичне внесення 20 тонн органічних добрив на гектар сприяє покращенню фізичних, хімічних та біологічних властивостей ґрунту, що позитивно впливає на ріст і розвиток рослин.

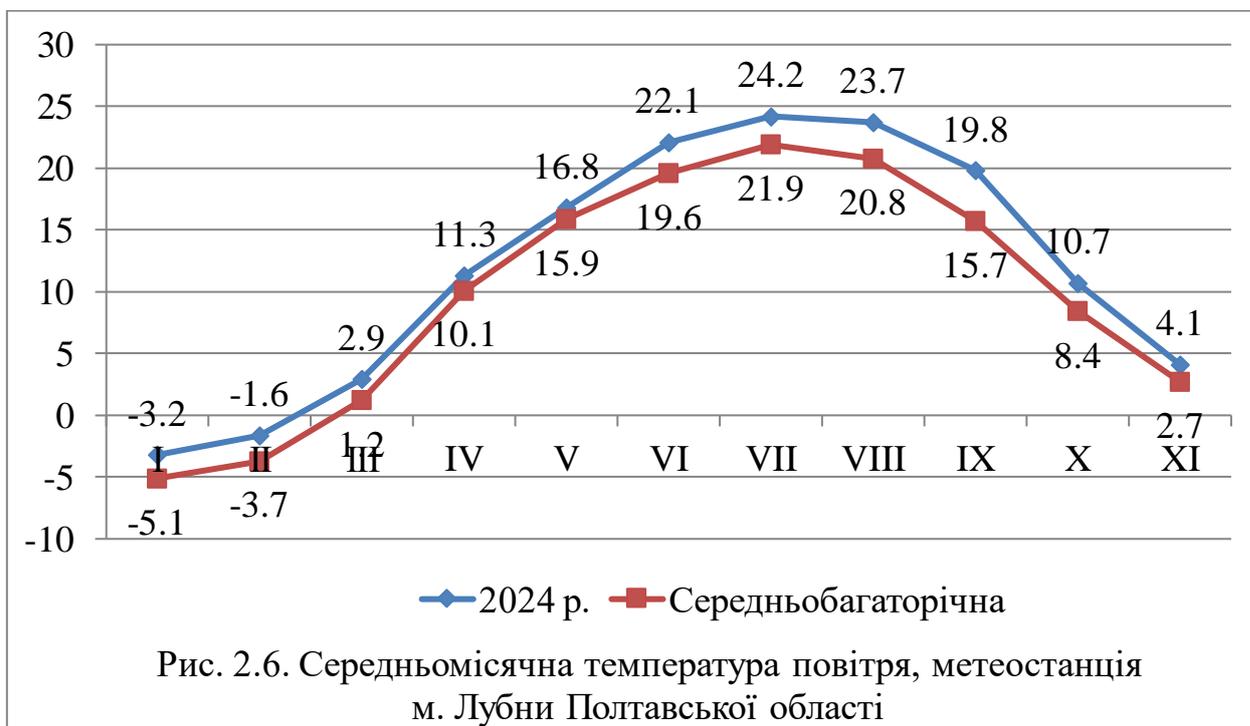
Середньомісячна температура повітря, представлена на рис. 2.4 вказує на достатнє забезпечення картоплі ефективними температурами у період вегетації 2023 року. Це свідчить про те, що температурний фактор не був лімітуючим для отримання високих врожаїв.



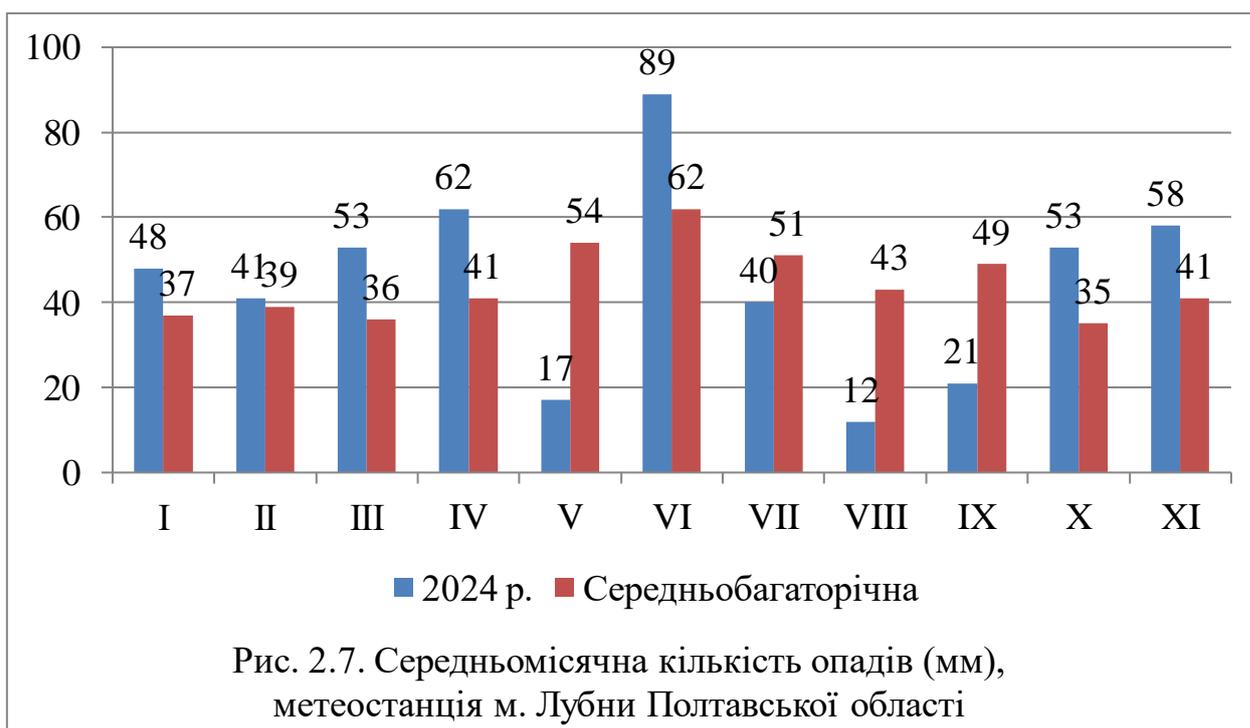
Кількість опадів у червні - липні 2023 рр. перевищувала середні багаторічні, що ефективно вплинуло на урожайність картоплі (рис. 2.5).



2024 рік за температурними показниками перевищував середні багаторічні. Особливо спектними були літні місяці (рис. 2.6).



Кількість опадів у період вегетації картоплі була менша за середньо багаторічні показники (рис. 2.7).



РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

На дослідному полі наукові дослідження виконувалися за загальноновизнаними методиками [15, 20].

Дослідження було спрямоване на вивчення динаміки розвитку фаз колорадського жука та оцінку ефективності дослідного інсектициду Белтмор, КС порівняно з еталоном Оватус Протект, КС (табл. 3.1).

Таблиця 3.1.

Схема дослідження

| Варіант досліду | Норма витрати препарату | Діюча речовина |
|--|-------------------------|---|
| Контроль (без обприскування інсектицидами) | - | |
| Оватус Протект, КС (еталон) | 0,4 л/га | клотіанідин, 200 г/л + лямбда-цигалотрин, 50 г/л |
| Белтмор, КС (дослід) | 0,15 л/га | флубендіамід, 480 г/л + тефлебензурон, 150 г/л + хлорантраніліпрол, 100 г/л |

Для оцінки динаміки чисельності колорадського жука та його впливу на рослини ми проводили регулярні обліки на 100 кущах. Під час кожного обліку підраховували кількість яєць, личинок різних вікових стадій та дорослих особин на кожній рослині. Крім того, фіксували ступінь пошкодження рослин за п'ятибальною шкалою.

Ефективність інсектицидів визначали до обробки та на 3, 7 і 14 день після неї.

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Чисельність та шкідливість колорадського жука в ВСП «Березоворудський фаховий коледж ПДАУ» у 2023 році

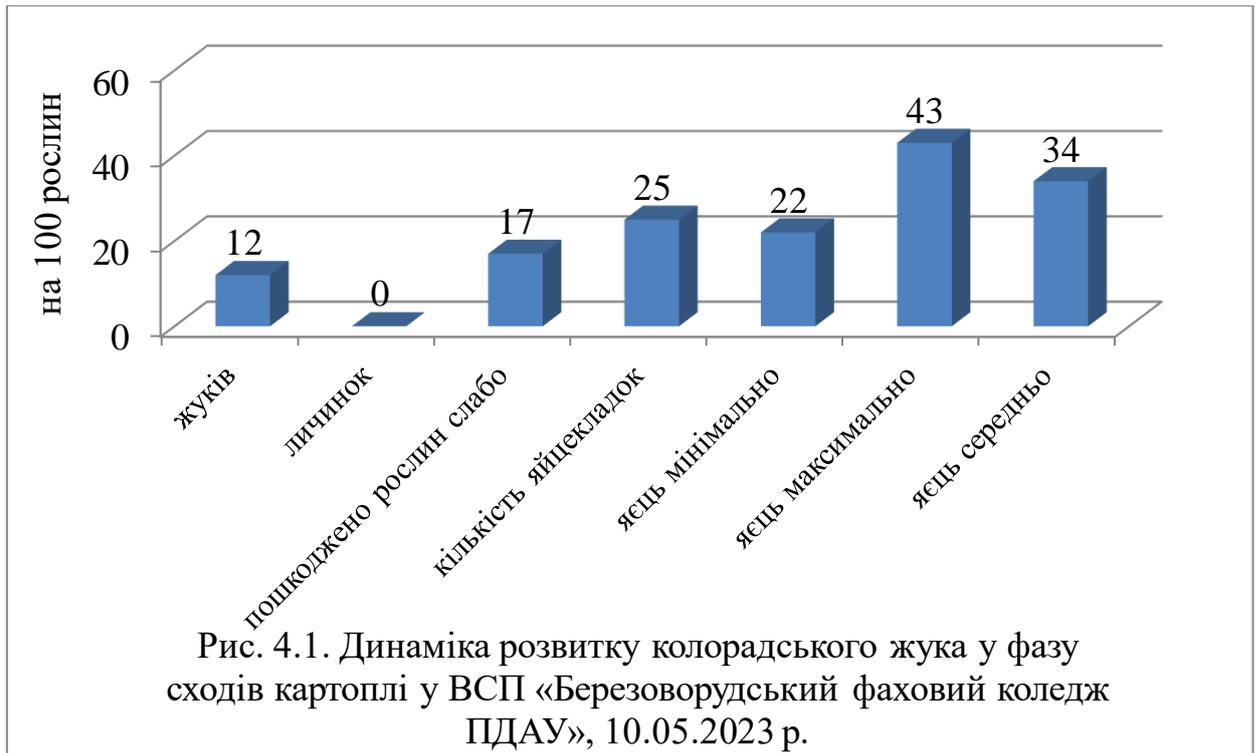
За даними 2023 р. колорадський жук (*Leptinotarsa decemlineata*) очолив список найбільш шкідливих комах для картоплі. Колорадські жуки в ВСП «Березоворудський фаховий коледж ПДАУ» почали виходити зі зимівлі на початку травня, коли температура повітря досягла близько 12 градусів, а ґрунту – 11-12 градусів. Цей процес тривав близько трьох тижнів. Вихід жуків на поверхню ґрунту супроводжувався періодом акліматизації, який тривав близько двох днів. Після цього жуки почали проявляти свою фітофагну активність, пошкоджуючи молоді рослини картоплі.

Погодні умови 2023 року створили сприятливе середовище для активного розвитку популяції колорадського жука. Ембріональний розвиток яєць коливався від 6 до 17 днів, а новонароджені личинки демонстрували високу фітофагність, пошкоджуючи листя картоплі. Протягом 18-20 днів відбувався повний розвиток личинок. Перші два віки личинкового розвитку характеризувалися обмеженою рухливістю личинок, які переважно харчувалися на листі з нижнього боку. Починаючи з третього віку, личинки ставали більш мобільними і активно розповзалися по рослинах.

На всіх стадіях розвитку колорадський жук був небезпечним шкідником: личинки об'їдали листя і пагони, а дорослі особини пошкоджували як листя і стебла, так і бульби, особливо в період збирання картоплі. Було встановлено, що інтенсивність живлення личинок зростала зі збільшенням їхнього віку. Личинки старших віків завдавали значно більших пошкоджень рослинам порівняно з личинками молодших віків.

Рис. 4.1 представляє дані про коливання чисельності популяції колорадського жука та рівень пошкодження рослин протягом вегетаційного періоду 2023 року.

На початку вегетаційного періоду картоплі, 10 травня, було зафіксовано перші ознаки пошкодження рослин колорадським жуком. На 100 рослин припадало в середньому 12 дорослих особин, які спричинили слабкі пошкодження 17 кущів. Під час обстеження було виявлено 25 кладок яєць шкідника. Кількість яєць в кладках варіювала від 22 до 43 штук, при середньому показнику 34 яйця на кладку.



Популяція колорадського жука на картопляних полях продовжувала зростати. Він активно розмножувався та харчувався листям картоплі.

За даними обліку, проведеного 10 червня, щільність популяції шкідника становила 27 особин на 100 рослин.

Обстеження картоплі під час бутонізації показала наявність 238 личинок шкідника.

В результаті харчування жуків та личинок 92 рослини зазнали незначних ушкоджень, а 8 – середніх (рис. 4.2).



В результаті обліку у фазу бутонізації було виявлено 38 кладок яєць. Їхня чисельність в одній кладці варіювала від мінімальних 29 до максимальних 47 яєць, при середньому показнику 38 яєць на кладку (рис. 4.3).



Зважаючи на те, що кількість колорадських жуків та їхніх личинок набула великої щільності, було здійснено обробку полів інсектицидами Оватус Протект, КС, 0,4 л/га та Белтмор, КС, 0,15 л/га.

На контрольній ділянці кількість шкідників продовжила зростати і через 3 дні досягла 29 дорослих особин та 249 личинок (рис. 4.4).

Обробка рослин препаратом Оватус Протект, КС призвела до значного зниження чисельності шкідників: кількість личинок скоротилася до 46, а дорослих особин – до 7 жуків на 100 рослин. Аналіз пошкоджень, завданих колорадським жуком, показав, що з 100 рослин 91 була пошкоджена слабо, а 9 – середньо.

Застосування Белтмору, КС показало високу ефективність у знищенні шкідників: кількість дорослих жуків зменшилася до 7, а личинок – до 41. Шкідники переважно спричинили слабкі ушкодження (92 рослини), лише незначна частина рослин (8) була пошкоджена середньо.

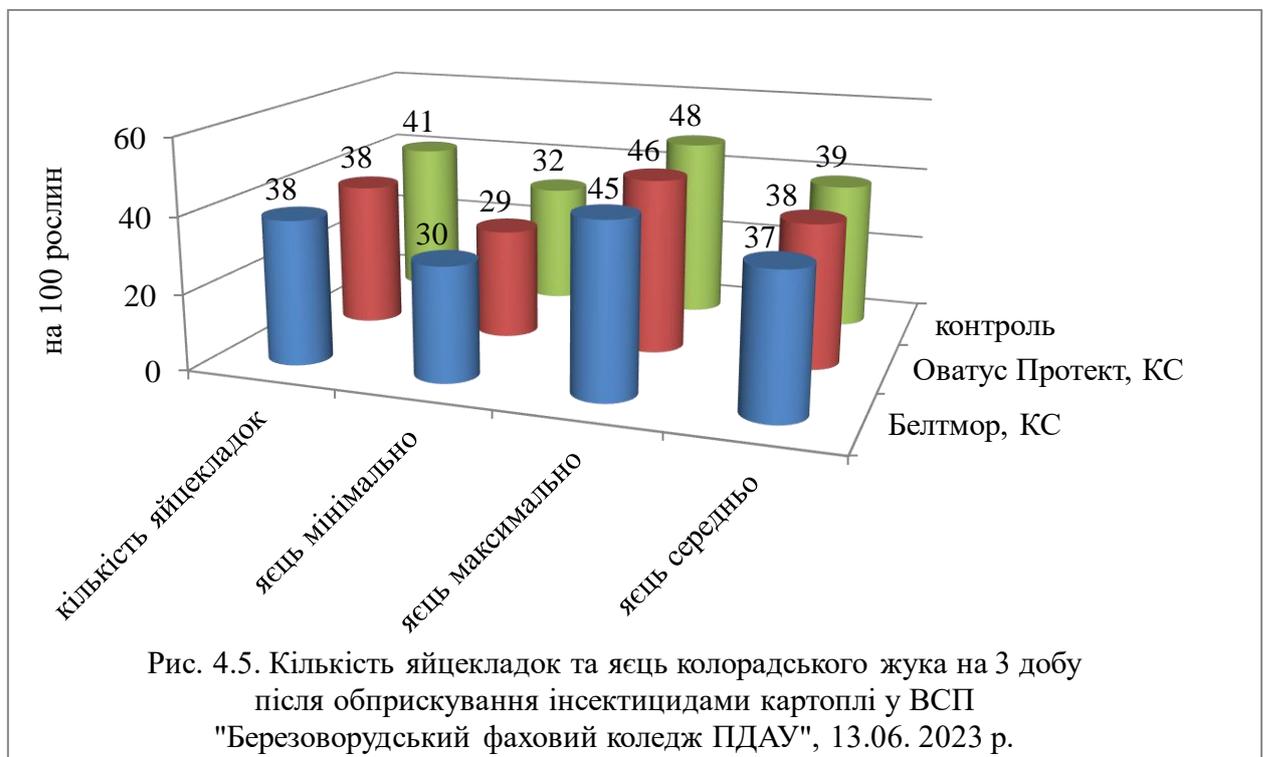


Аналіз даних рис. 4.5 демонструє, що саме на контрольній ділянці жукам була притаманна найбільша інтенсивність яйцекладки. Густота

розподілу була 41 кладка на 100 рослин. Середня плодючість однієї кладки складала 39 яєць, з мінімальним значенням 32 яйця і максимальним – 48 яєць.

Результати дослідження з використанням Оватус Протект, КС показали, що в середньому на 38 кладок припадало 38 яєць. Найменше було 29 яєць в кладці, а найбільше – 46.

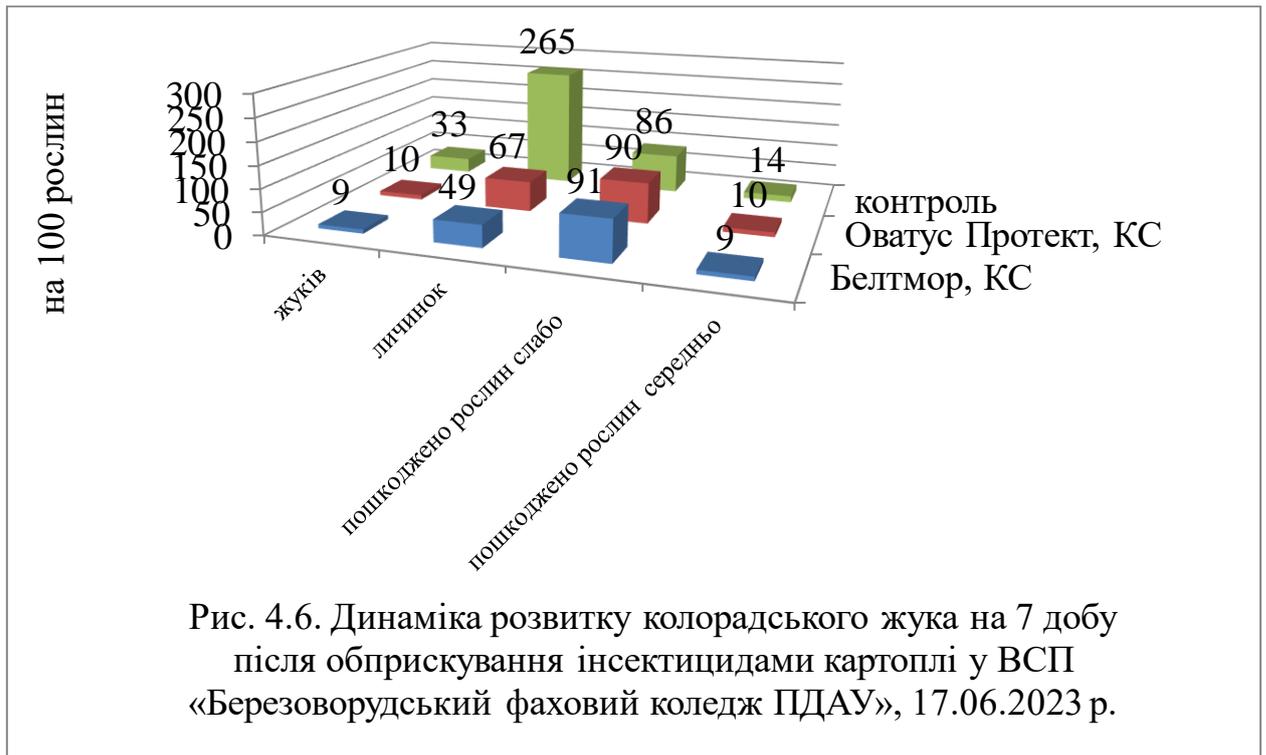
На варіанті з препаратом Белтмор, КС було виявлено 38 кладок яєць. Середня плодючість однієї кладки складала 37 яєць, з мінімальним значенням 30 яєць і максимальним – 45 яєць.



Через сім днів після інсектицидної обробки було зафіксовано зростання популяції як личинок так і дорослих особин колорадського жука (рис. 4.6). З 100 оглянутих рослин 86 зазнали незначних пошкоджень від шкідника, а 14 – пошкоджень середнього ступеня. Загалом на контролі було виявлено 265 личинок та 33 дорослих особини.

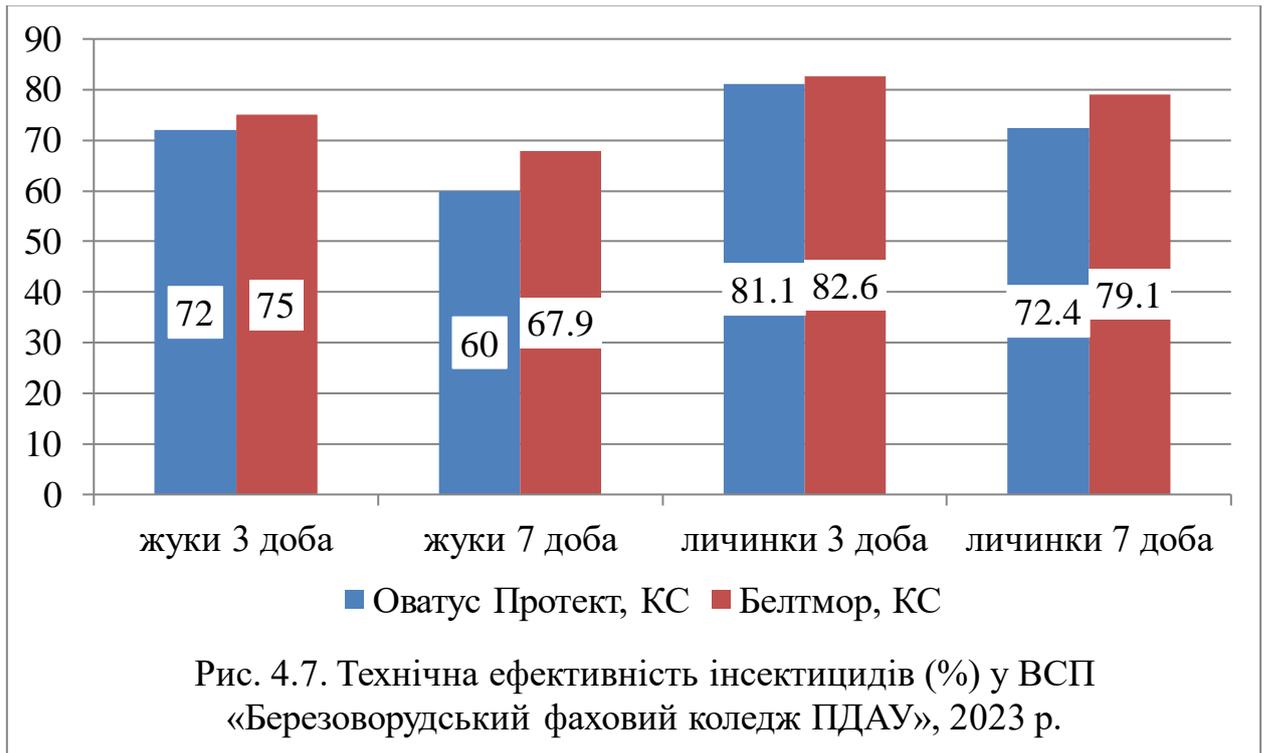
При використанні інсектицидів спостерігалось значно менше зростання популяції личинок та імаго колорадського жука порівняно з контрольним варіантом. Обробка Оватусом Протектом, КС дозволила знизити чисельність

до 67 личинок і 10 дорослих особин. При цьому 90 рослин зазнали незначних пошкоджень, а 10 – пошкоджень середнього ступеня. При використанні препарату Белтмор, КС було зафіксовано 9 імаго та 49 личинок шкідника. Степінь пошкодження рослин становила: 91 рослина – слабкі пошкодження, 9 рослин – середні пошкодження.



На рис. 4.7 представлено результати оцінки ефективності застосованих захисних заходів. За результатами дослідження, проведене обприскування препаратом Оватус Протект, КС забезпечило ефективність захисту на 3 добу від личинок на рівні 81,1% та від імаго – 72,0%. Інсектицид Белтмор, КС продемонстрував ефективність у боротьбі з жуками на рівні 75,0% та з личинками – 82,6%.

На 7 добу після проведених захисних заходів після обробітку Оватус Протект, КС технічна ефективність захисних заходів знизилася проти жуків до 60,0 %, личинок – 72,4 %. Результати дослідження показали, що технічна ефективність інсектициду Белтмор, КС проти дорослих особин становила 67,9%, а проти личинок – 79,1% (рис. 4.7).

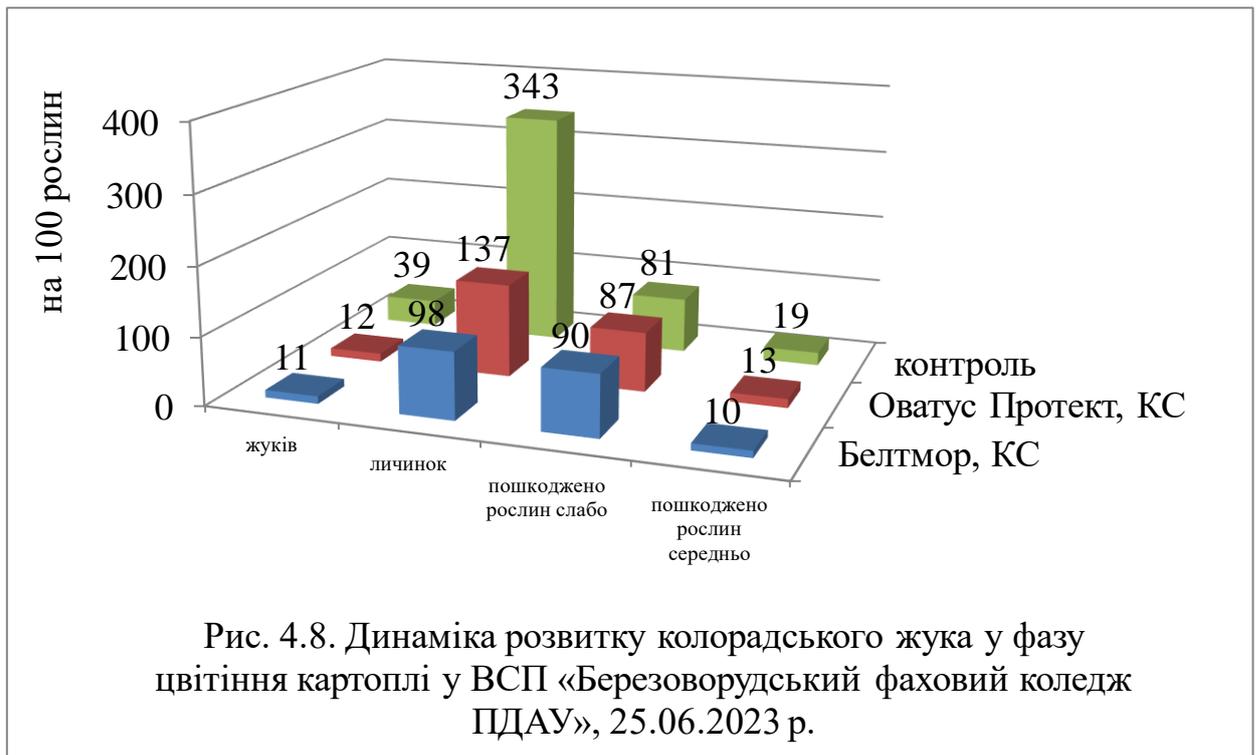


Фаза цвітіння супроводжувалася подальшим розмноженням та збільшення популяції шкідника (рис. 4.8).

На контрольній ділянці у фазу цвітіння аналіз стану рослин показав наявність 39 дорослих особин та 343 личинок шкідника, які призвели до пошкодження 81 рослини з легкими та 19 – із середніми ушкодженнями (рис. 4.8).

При використанні інсектицидів спостерігалася значно менше зростання популяції личинок та імаго колорадського жука порівняно з контрольним варіантом. Обробка Оватусом Протектом, КС дозволила знизити чисельність до 137 личинок і 12 дорослих особин. При цьому 87 рослин зазнали незначних пошкоджень, а 13 – пошкоджень середнього ступеня.

При використанні препарату Белтмор, КС було зафіксовано 11 імаго та 98 личинок шкідника. Степінь пошкодження рослин становила: 90 рослин – слабкі пошкодження, 10 рослин – середні пошкодження (рис. 4.8).

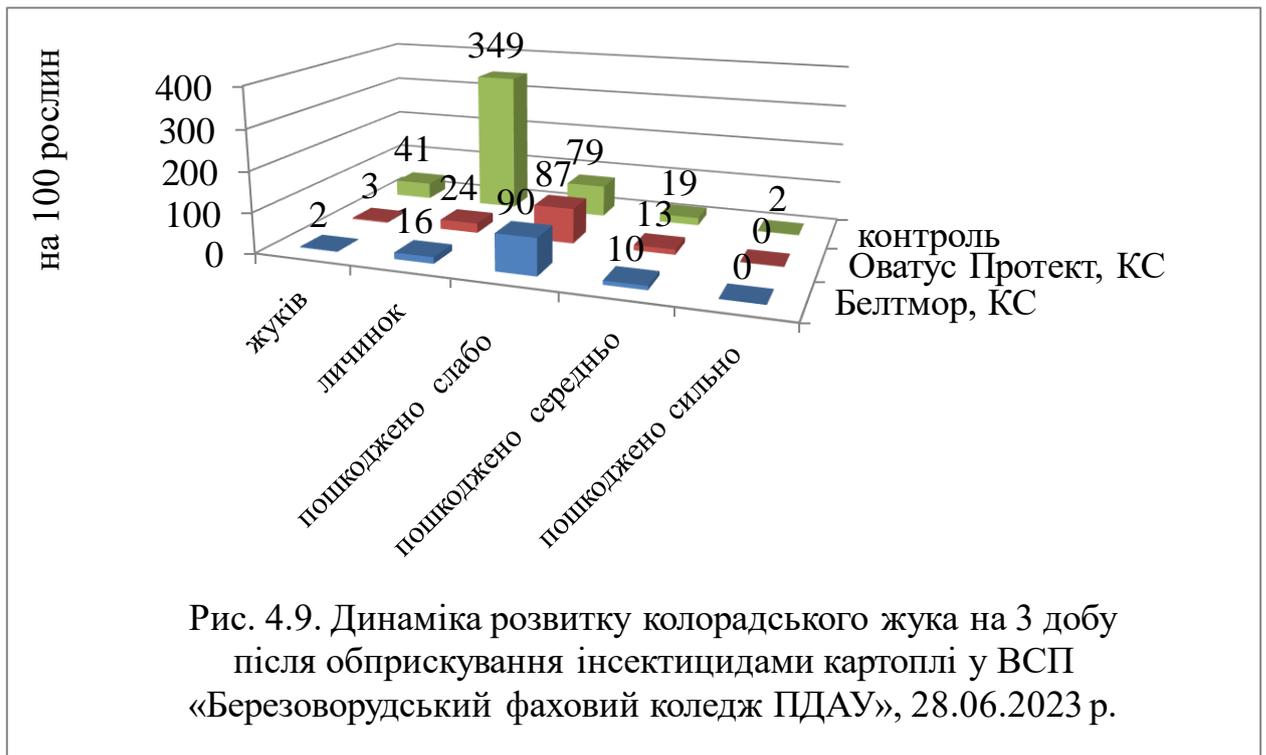


Зважаючи на значне розмноження колорадського жука на дослідних ділянках та виявлені пошкодження картоплі, було проведено повторне обприскування посівів інсектицидними препаратами.

Обробка рослин препаратом Оватус Протект, КС призвела до значного зниження чисельності шкідників на 3 добу після обробітку: кількість личинок скоротилася до 24, а дорослих особин – до 3 жуків на 100 рослин. Аналіз пошкоджень, завданих колорадським жуком, показав, що з 100 рослин 87 було пошкоджена слабо, а 13 – середньо (рис. 4.9).

Застосування Белтмору, КС показало високу ефективність у знищенні шкідників: кількість дорослих жуків зменшилася до 2, а личинок – до 16. Шкідники переважно спричинили слабкі ушкодження (90 рослин), лише незначна частина рослин (10) була пошкоджена середньо.

На контрольній ділянці кількість шкідників продовжила зростати і через 3 дні досягла 41 дорослих особин та 349 личинок (рис. 4.9).



Через сім днів після інсектицидної обробки було зафіксовано зростання популяції як личинок так і дорослих особин колорадського жука (рис. 4.10). З 100 оглянутих рослин 76 зазнали незначних пошкоджень від шкідника, 21 – пошкоджень середнього ступеня, 3 – значних ушкоджень. Загалом на контролі було виявлено 356 личинок та 42 дорослих особини.

При використанні інсектицидів спостерігалось значно менше зростання популяції личинок та імаго колорадського жука порівняно з контрольним варіантом. Обробка Оватусом Протектом, КС дозволила знизити чисельність до 30 личинок і 4 дорослих особин. При цьому 85 рослин зазнали незначних пошкоджень, а 15 – пошкоджень середнього ступеня. При використанні препарату Белтмор, КС було зафіксовано 3 імаго та 19 личинок шкідника. Степінь пошкодження рослин становила: 89 рослин – слабкі пошкодження, 11 рослин – середні пошкодження.

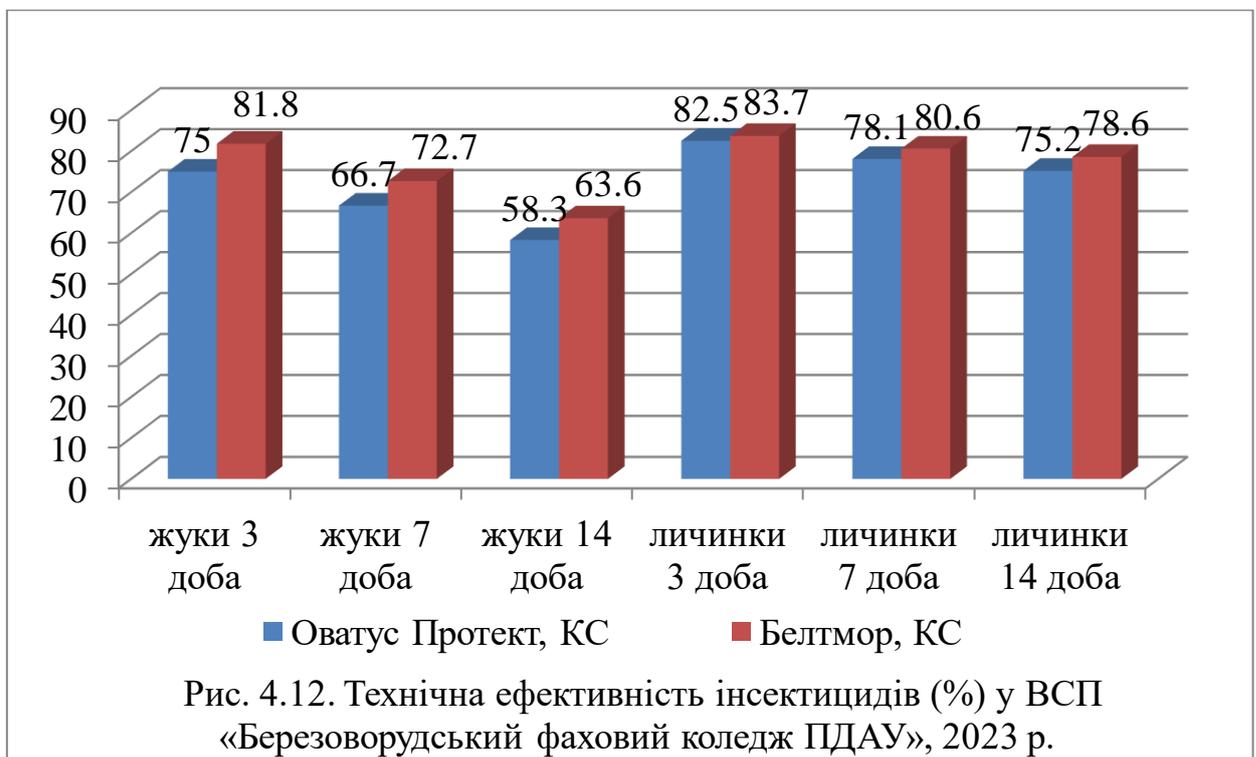
Облік шкідників на 14 день після обробки Оватус Протект, КС показав наявність 34 личинок та 5 жуків (рис. 4.11). Було пошкоджено 83 рослини, які отримали незначні ушкодження, а 17 рослин зазнали середніх пошкоджень. Під час обстеження ділянки з Белтмор, КС було виявлено 4

жуки та 21 личинка, які завдали шкоди 88 рослинам (слабкі пошкодження) та 12 рослинам (середні пошкодження). Шкідники завдали значної шкоди на контролі: кількість личинок досягла 361, дорослих особин – 42. Постраждало 72 рослини з легкими ушкодженнями, 23 – із середніми та 5 – із сильними.



Рис. 4.12 ілюструє, наскільки ефективними були використані засоби захисту. За результатами дослідження, проведене обприскування препаратом Оватус Протект, КС забезпечило ефективність захисту на 3 добу від личинок на рівні 82,5% та від імаго – 75,0%. Інсектицид Белтмор, КС продемонстрував ефективність у боротьбі з жуками на рівні 81,8% та з личинками – 83,7%.

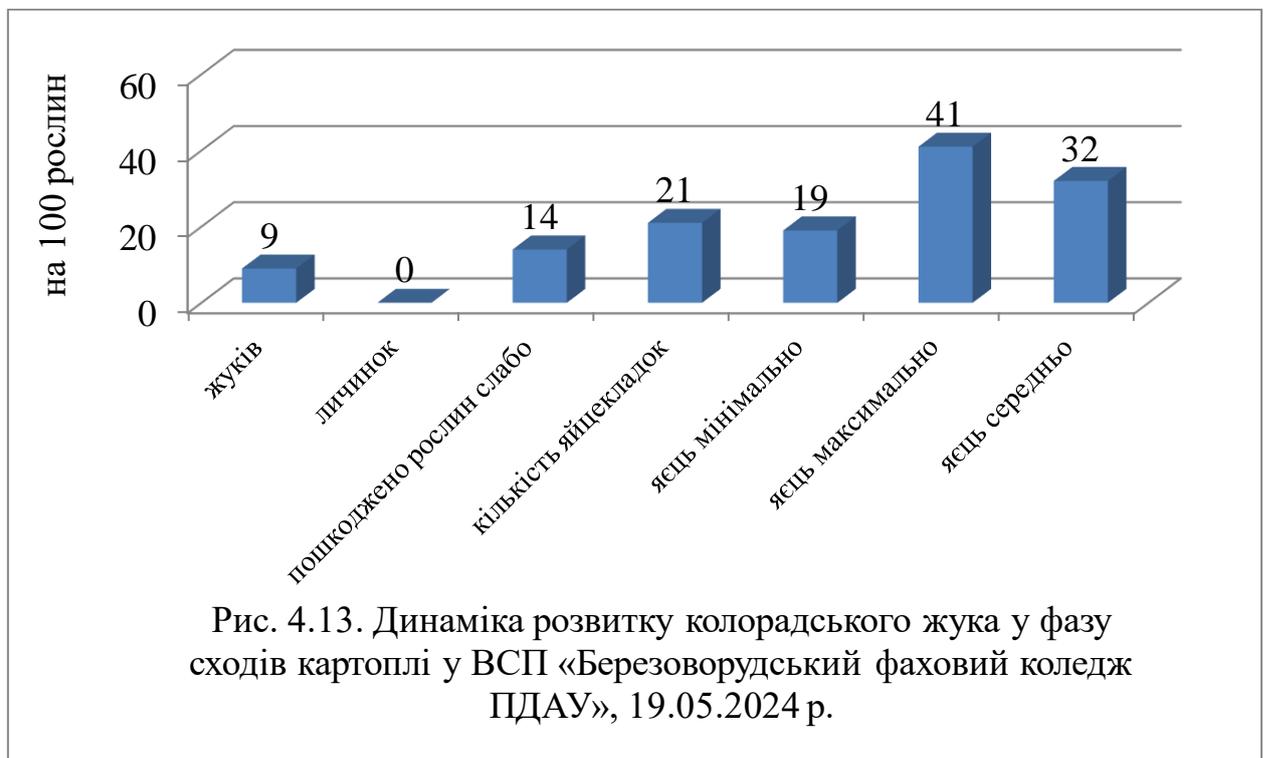
На 7 добу після проведених захисних заходів після обробітку Оватус Протект, КС технічна ефективність захисних заходів знизилася проти жуків до 66,7%, личинок – 78,1%. Результати дослідження показали, що технічна ефективність інсектициду Белтмор, КС проти дорослих особин становила 72,7%, а проти личинок – 80,6% (рис. 4.12).



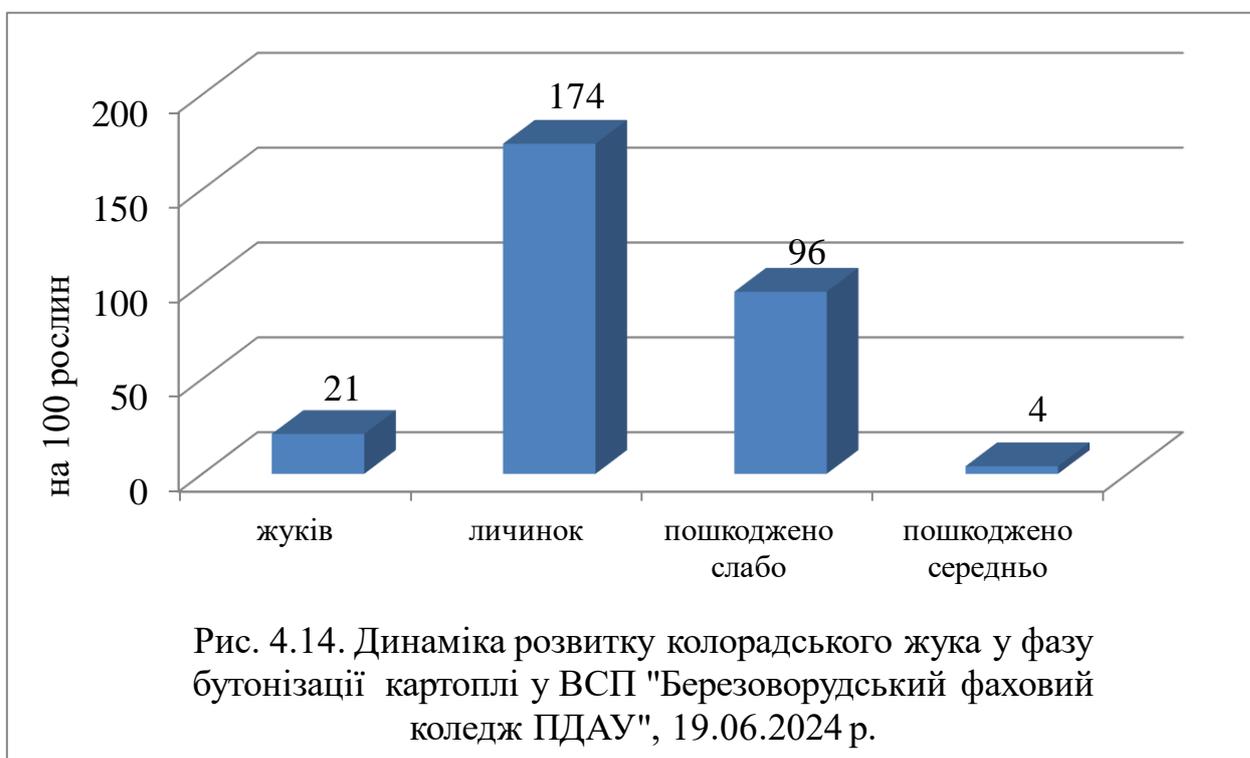
За результатами дослідження, проведене обприскування препаратом Оватус Протект, КС забезпечило ефективність захисту на 14 добу від личинок на рівні 75,2% та від імаго – 58,3%. Інсектицид Белтмор, КС продемонстрував ефективність у боротьбі з жуками на рівні 63,6% та з личинками – 78,6% (рис. 4.12).

4.2. Чисельність та шкідливість колорадського жука в ВСП «Березоворудський фаховий коледж ПДАУ» у 2024 році

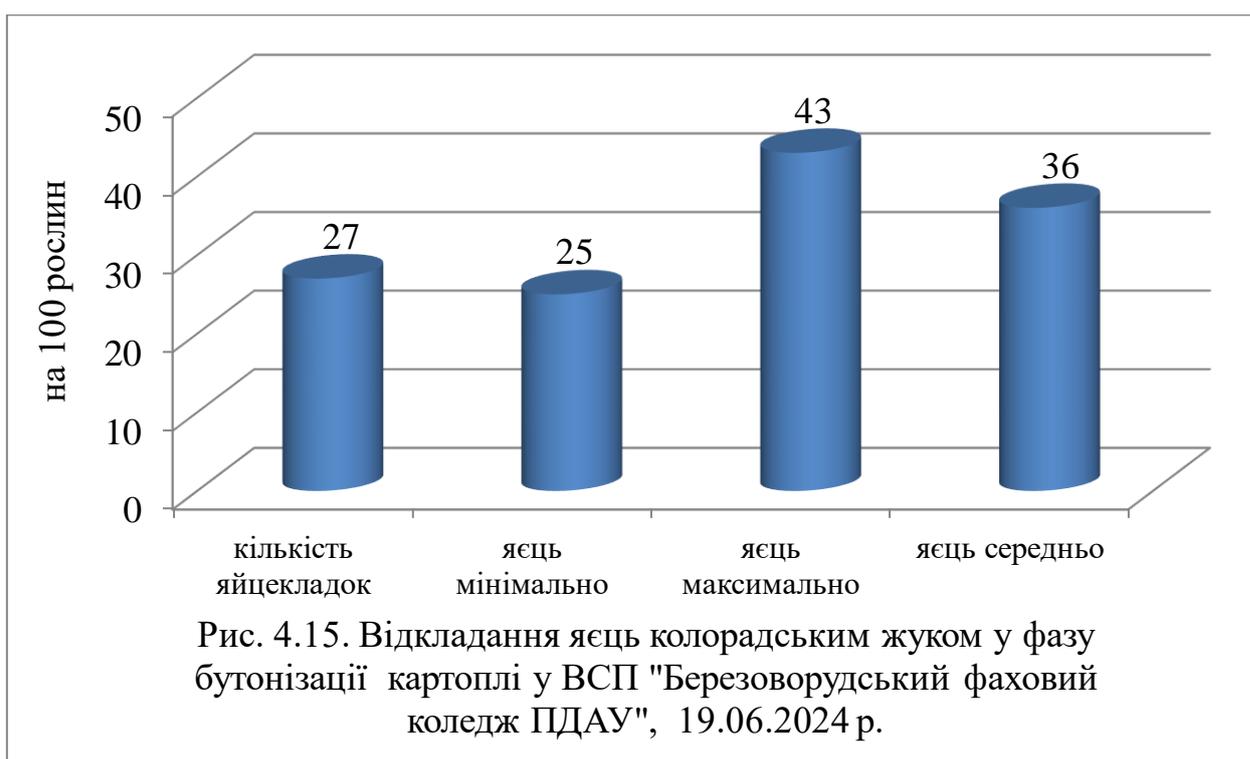
Рис. 4.13 представляє дані про коливання чисельності популяції колорадського жука та рівень пошкодження рослин протягом вегетаційного періоду 2023 року. На початку вегетаційного періоду картоплі, 19 травня, було зафіксовано перші ознаки пошкодження рослин колорадським жуком. На 100 рослин припадало в середньому 9 дорослих особин, які спричинили слабкі пошкодження 14 куштів. Під час обстеження було виявлено 21 кладку яєць шкідника. Кількість яєць в кладках варіювала від 19 до 41 штук, при середньому показнику 32 яйця на кладку.



Популяція колорадського жука на картопляних полях продовжувала зростати. Він активно розмножувався та харчувався листям картоплі. За даними обліку, проведеного 19 червня, щільність популяції шкідника становила 21 особина на 100 рослин. Обстеження картоплі під час бутонізації показала наявність 174 личинок шкідника. В результаті харчування жуків та личинок 96 рослин зазнали незначних ушкоджень, а 4 – середніх (рис. 4.14).



В результаті обліку у фазу бутонізації було виявлено 27 кладок яєць. Їхня чисельність в одній кладці варіювала від мінімальних 25 до максимальних 43 яєць, при середньому показнику 36 яєць на кладку (рис. 4.15).

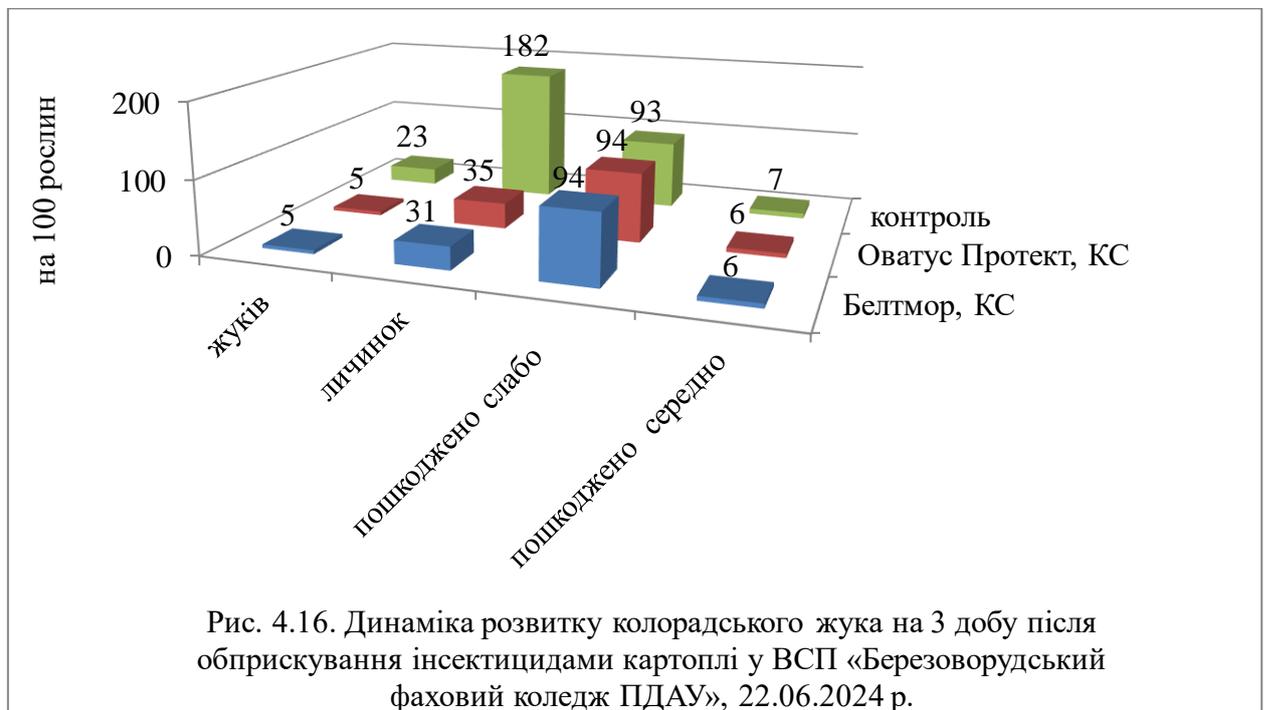


Зважаючи на те, що кількість колорадських жуків та їхніх личинок набула великої щільності, було здійснено обробку полів інсектицидами Оватус Протект, КС, 0,4 л/га та Белтмор, КС, 0,15 л/га.

На контрольній ділянці кількість шкідників продовжила зростати і через 3 дні досягла 23 дорослих особин та 182 личинок (рис. 4.16).

Обробка рослин препаратом Оватус Протект, КС призвела до значного зниження чисельності шкідників: кількість личинок скоротилася до 35, а дорослих особин – до 5 жуків на 100 рослин. Аналіз пошкоджень, завданих колорадським жуком, показав, що з 100 рослин 93 було пошкоджено слабо, а 7 – середньо.

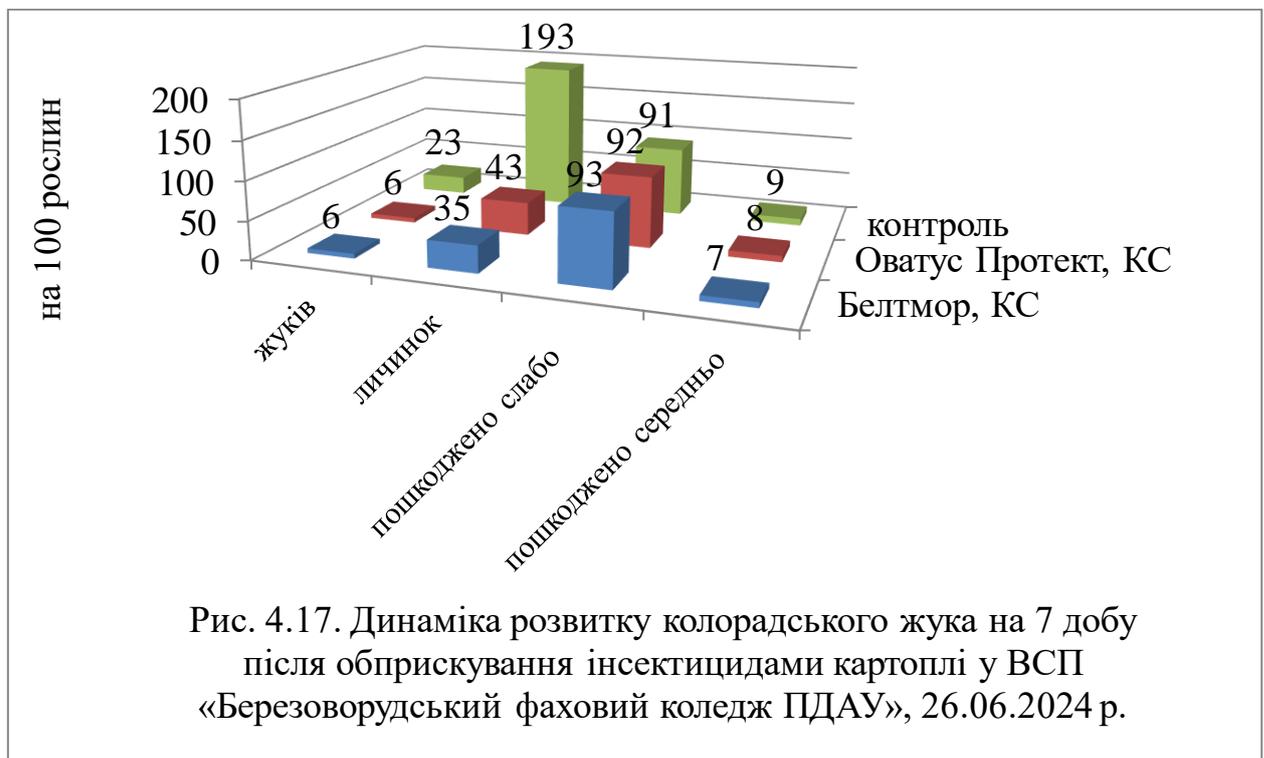
Застосування Белтмору, КС показало високу ефективність у знищенні шкідників: кількість дорослих жуків зменшилася до 5, а личинок – до 31. Шкідники переважно спричинили слабкі ушкодження (94 рослини), лише незначна частина рослин (6) була пошкоджена середньо.



Через сім днів після інсектицидної обробки було зафіксовано зростання популяції як личинок так і дорослих особин колорадського жука (рис. 4.17). З 100 оглянутих рослин 91 зазнали незначних пошкоджень від шкідника, а 9 –

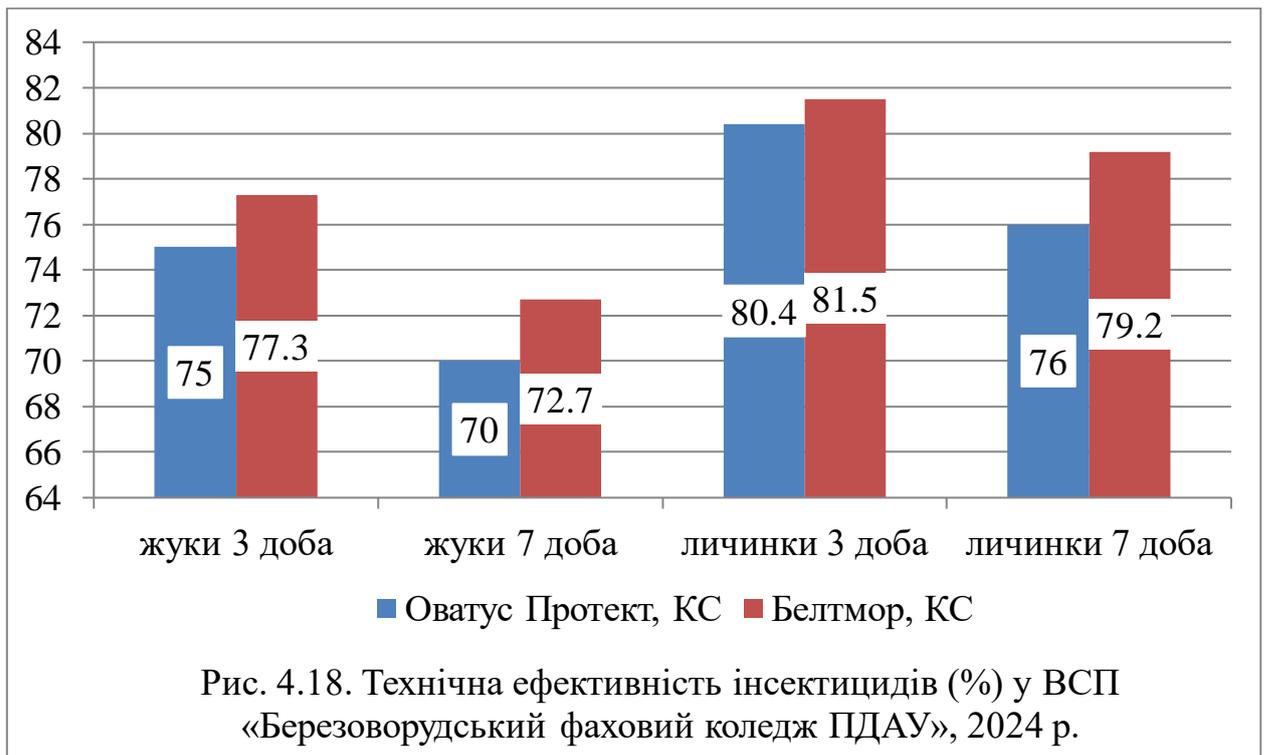
пошкоджень середнього ступеня. Загалом на контролі було виявлено 193 личинок та 23 дорослих особини.

При використанні інсектицидів спостерігалось значно менше зростання популяції личинок та імаго колорадського жука порівняно з контрольним варіантом. Обробка Оватусом Протектом, КС дозволила знизити чисельність до 43 личинок і 6 дорослих особин. При цьому 92 рослини зазнали незначних пошкоджень, а 8 – пошкоджень середнього ступеня. При використанні препарату Белтмор, КС було зафіксовано 6 імаго та 35 личинок шкідника. Степінь пошкодження рослин становила: 93 рослини – слабкі пошкодження, 7 рослин – середні пошкодження.



На рис. 4.18 представлено результати оцінки ефективності застосованих захисних заходів. За результатами дослідження, проведене обприскування препаратом Оватус Протект, КС забезпечило ефективність захисту на 3 добу від личинок на рівні 80,4% та від імаго – 75,0%. Інсектицид Белтмор, КС продемонстрував ефективність у боротьбі з жуками на рівні 77,3% та з личинками – 81,5%.

На 7 добу після проведених захисних заходів після обробітку Оватус Протект, КС технічна ефективність захисних заходів знизилася проти жуків до 70,0 %, личинок – 76,0 %. Результати дослідження показали, що технічна ефективність інсектициду Белтмор, КС проти дорослих особин становила 72,7%, а проти личинок – 79,2% (рис. 4.18).

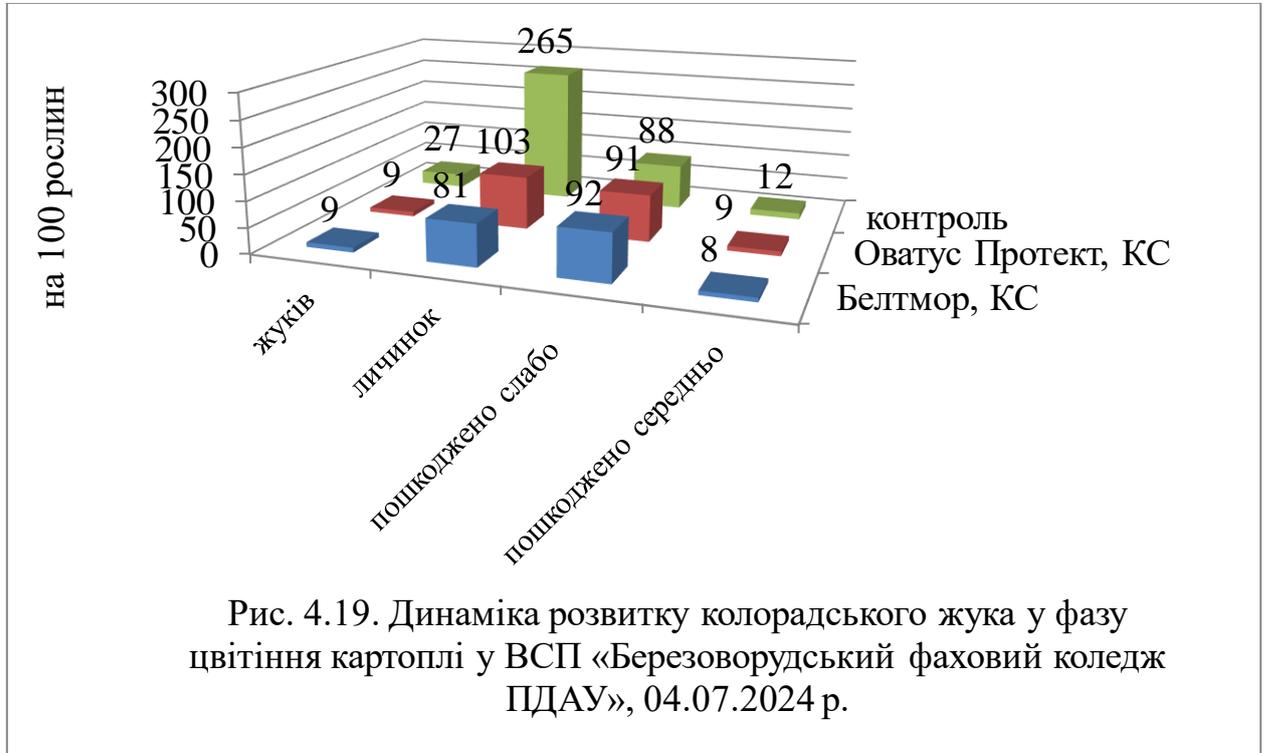


Фаза цвітіння супроводжувалася подальшим розмноженням та збільшення популяції шкідника (рис. 4.19).

На контрольній ділянці у фазу цвітіння аналіз стану рослин показав наявність 27 дорослих особин та 265 личинок шкідника, які призвели до пошкодження 88 рослини з легкими та 12 – із середніми ушкодженнями (рис. 4.19).

При використанні інсектицидів спостерігалось значно менше зростання популяції личинок та імаго колорадського жука порівняно з контрольним варіантом. Обробка Оватусом Протектом, КС дозволила знизити чисельність до 103 личинок і 9 дорослих особин. При цьому 91 рослина зазнала незначних пошкоджень, а 9 – пошкоджень середнього ступеня.

При використанні препарату Белтмор, КС було зафіксовано 81 личинку і 9 жуків шкідника. Степінь пошкодження рослин становила: 92 рослини – слабкі пошкодження, 8 рослин – середні пошкодження (рис. 4.19).

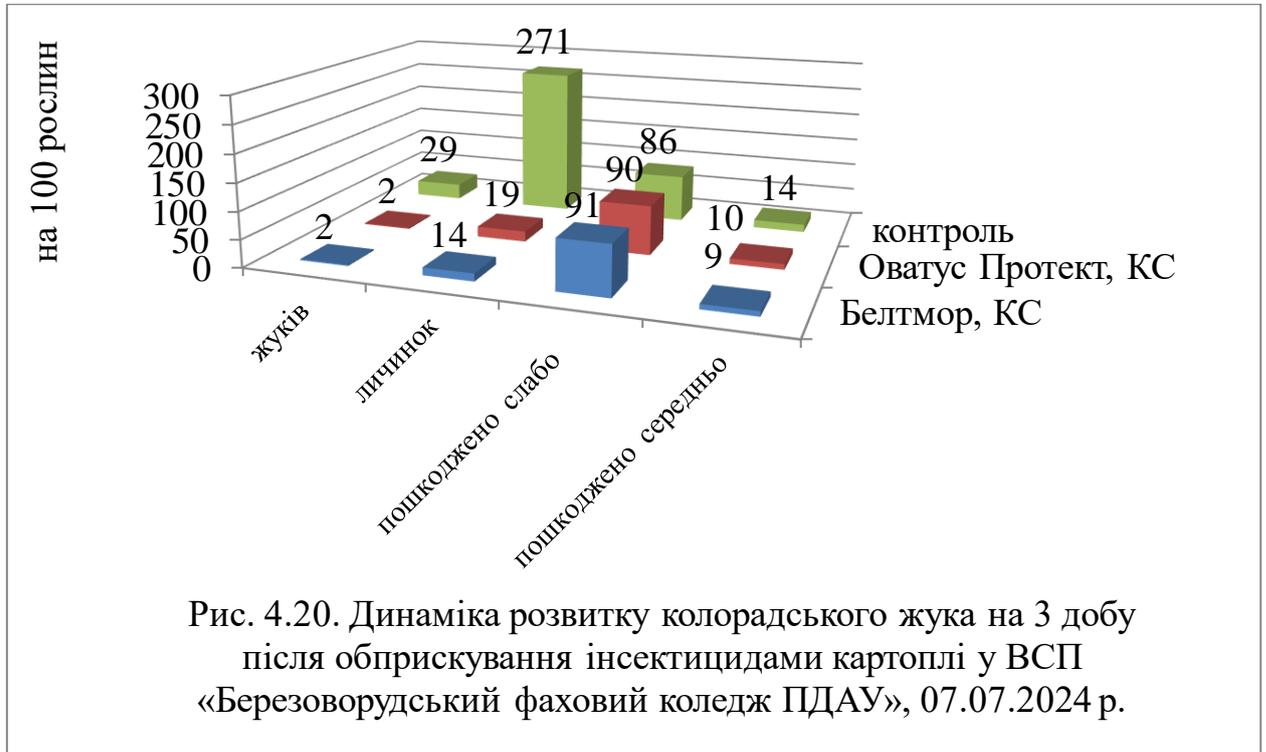


Зважаючи на значне розмноження колорадського жука на дослідних ділянках та виявлені пошкодження картоплі, було проведено повторне обприскування посівів інсектицидними препаратами.

Обробка рослин препаратом Оватус Протект, КС призвела до значного зниження чисельності шкідників на 3 добу після обробітку: кількість личинок скоротилася до 19, а дорослих особин – до 2 жуків на 100 рослин. Аналіз пошкоджень, завданих колорадським жуком, показав, що з 100 рослин 90 було пошкоджена слабо, а 10 – середньо (рис. 4.20).

Застосування Белтмору, КС показало високу ефективність у знищенні шкідників: кількість дорослих жуків зменшилася до 2, а личинок – до 14. Шкідники переважно спричинили слабкі ушкодження (91 рослину), лише незначна частина рослин (9) була пошкоджена середньо.

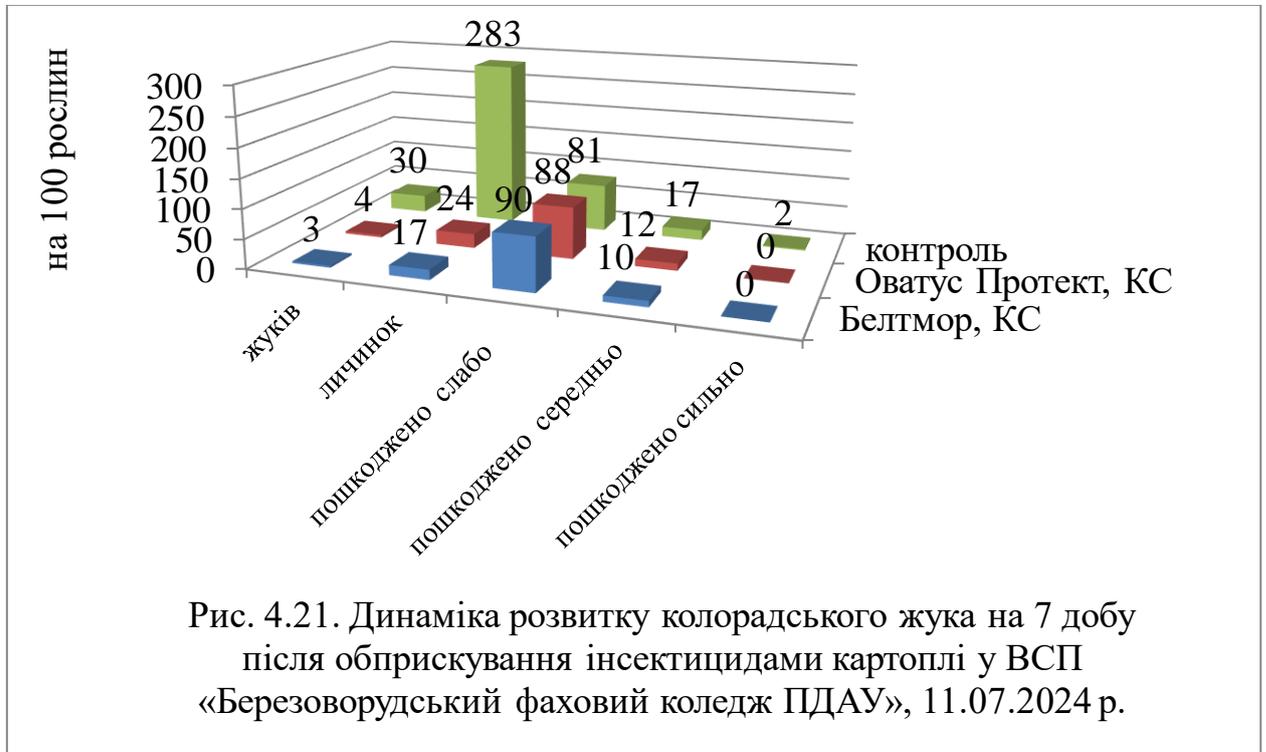
На контрольній ділянці кількість шкідників продовжила зростати і через 3 дні досягла 29 дорослих особин та 271 личинку. Аналіз пошкоджень, завданих колорадським жуком, показав, що з 100 рослин 86 було пошкоджено слабо, а 14 – середньо (рис. 4.20).



Через сім днів після інсектицидної обробки було зафіксовано зростання популяції як личинок так і дорослих особин колорадського жука (рис. 4.21). З 100 оглянутих рослин 81 зазнали незначних пошкоджень від шкідника, 17 – пошкоджень середнього ступеня, 2 – значних ушкоджень. Загалом на контролі було виявлено 283 личинок та 30 дорослих особини.

При використанні інсектицидів спостерігалось значно менше зростання популяції личинок та імаго колорадського жука порівняно з контрольним варіантом. Обробка Оватусом Протектом, КС дозволила знизити чисельність до 24 личинок і 4 дорослих особин. При цьому 88 рослин зазнали незначних пошкоджень, а 12 – пошкоджень середнього ступеня.

При використанні препарату Белтмор, КС було зафіксовано 3 імаго та 17 личинок шкідника. Степінь пошкодження рослин становила: 90 рослин – слабкі пошкодження, 10 рослин – середні пошкодження.



Облік шкідників через 14 днів після обробки Оватус Протект, КС показав наявність 31 личинки та 4 жуки (рис. 4.22). Було пошкоджено 85 рослини, які отримали незначні ушкодження, а 15 рослин зазнали середніх пошкоджень.

Під час обстеження ділянки з Белтмор, КС було виявлено 4 жуки та 22 личинки, які завдали шкоди 89 рослинам (слабкі пошкодження) та 11 рослинам (середні пошкодження).

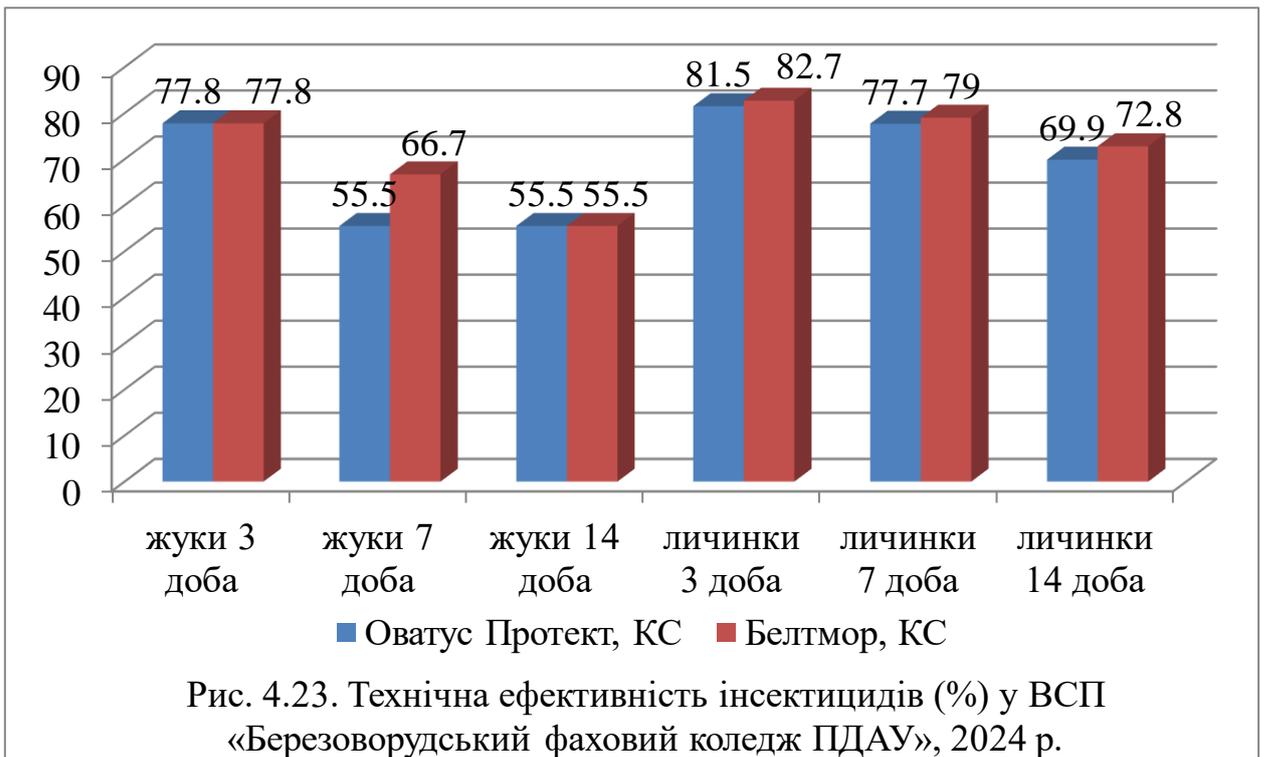
Шкідники завдали значної шкоди на контролі: кількість личинок досягла 298, дорослих особин – 31. Постраждало 77 рослини з легкими ушкодженнями, 19 – із середніми та 4 – із сильними.



Рис. 4.23 ілюструє, наскільки ефективними були використані засоби захисту. За результатами дослідження, проведене обприскування препаратом Оватус Протект, КС забезпечило ефективність захисту на 3 добу від личинок на рівні 81,5% та від імаго – 77,8%. Інсектицид Белтмор, КС продемонстрував ефективність у боротьбі з жуками на рівні 77,8% та з личинками – 82,7%.

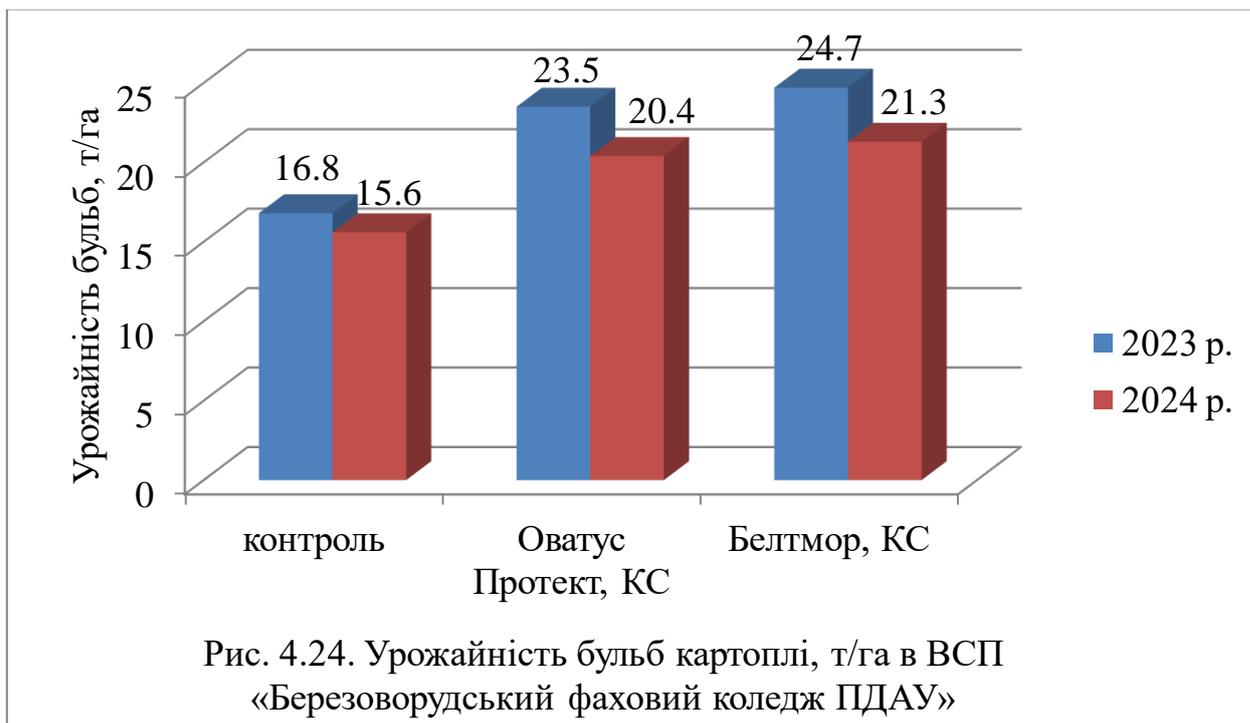
На 7 добу після обробітку Оватус Протект, КС технічна ефективність захисних заходів знизилася проти жуків до 55,5%, личинок – 77,7%. Результати дослідження показали, що технічна ефективність інсектициду Белтмор, КС проти дорослих особин становила 67,7%, а проти личинок – 79,0% (рис. 4.23).

За результатами дослідження, проведене обприскування препаратом Оватус Протект, КС забезпечило ефективність захисту на 14 добу від личинок на рівні 69,9% та від імаго – 55,5%. Інсектицид Белтмор, КС продемонстрував ефективність у боротьбі з жуками на рівні 55,5% та з личинками – 72,8% (рис. 4.23).



4.3. Вплив інсектицидів на урожайність картоплі в ВСП «Березоворудський фаховий коледж ПДАУ»

Проведені дослідження показали, що урожайність бульб картоплі відрізнялася залежно від застосованих препаратів та контрольного варіанту (рис. 4.24). Експериментальні дані чітко довели, що інсектициди відіграють ключову роль у захисті картоплі від колорадського жука. Врожайність картоплі на ділянці, обробленої препаратом Оватус Протект, КС, у 2023 році склала 23,5 т/га, що на 6,7 т/га більше, ніж на контролі (16,8 т/га). Дослідження показали, що обробка посівів препаратом Белтмор, КС дозволила підвищити врожайність з 16,8 т/га до 24,7 т/га, що свідчить про високу ефективність препарату. За результатами досліджень 2024 року, врожайність картоплі на контролі склала 15,6 тонн на гектар. Завдяки застосуванню інсектициду Оватус Протект, КС вдалося збільшити врожайність картоплі на 4,8 тонни з гектара, отримавши в результаті 20,4 тонни з гектара. Обробка картоплі інсектицидом Белтмор, КС забезпечила статистично достовірне збільшення врожайності на 5,7 т/га, досягнувши максимального значення 21,3 т/га серед варіантів досліду (табл. 4.1).



Таблиця 4.14

Урожайність бульб картоплі в ВСП «Березоворудський фаховий коледж ПДАУ»

| Варіант | 2023 р. | | 2024 р. | |
|--|---------|--------------------|---------|--------------------|
| | т/га | ± до контролю т/га | т/га | ± до контролю т/га |
| Контроль (без обприскування інсектицидами) | 16,8 | К | 15,6 | К |
| Оватус Протект, КС | 23,5 | 6,7 | 20,4 | 4,8 |
| Белтмор, КС | 24,7 | 7,9 | 21,3 | 5,7 |
| НІР ₀₅ | | 3,1 | | 2,3 |

Таким чином, застосування інсектицидів є ефективним способом підвищення врожайності бульб картоплі. Найкращі результати було досягнуто при обробці препаратом Белтмор, КС в дозі 0,15 л/га.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

За результатами досліджень у ВСП «Березоворудський фаховий коледж ПДАУ» у 2023-2024 роках висновки наступні:

1. У фазу сходів у 2023 р. було 12 особин, у 2024 р. – 9 особин /100 рослин жуків. Вони відклали у 2023 р. 25, у 2024 р. – 21 кладку яєць. Одна кладка мала у 2023 р. мінімально 22, у 2024 р. – 19 яєць, максимально – у 2023 р. – 43, у 2024 р. – 41 яйце. Середня кількість яєць налічувала у 2023 р. 34, у 2024 р. – 32 яйця.

2. У фазу бутонізації кількість жуків збільшилася у 2023 р. до 27, у 2024 р. – 21 імаго. Чисельність личинок зросла, відповідно, до 238 та 174 на 100 рослин. Технічна ефективність на 3 добу інсектициду Оватус Протект, КС була у 2023 р. 72,0%, у 2024 р. – 75,0% для захисту від жуків. Личинки були знищені, відповідно, на 81,1% та 80,4%. Інсектицид Белтмор, КС мав технічну ефективність 75,0 - 77,3 % від жуків та 82,6 - 81,5% від личинок, відповідно.

3. У фазу цвітіння у 2023 р. кількість жуків зросла до 39, 2024 р. – 27 особин. Чисельність личинок зросла, відповідно, до 343 та 265 на 100 рослин. Технічна ефективність на 14 добу інсектициду Оватус Протект, КС була у 2023 р. 58,3%, у 2024 р. – 55,5% для захисту від жуків. Личинки були знищені, відповідно, на 75,2% та 69,9%. Інсектицид Белтмор, КС мав технічну ефективність 63,6 – 55,5 % від жуків та 78,6 – 72,8% від личинок, відповідно. Жуки та личинки пошкодили на контролі у 2023 р. 72 рослини слабо, 23 середньо, 5 сильно, у 2024 р. – 77 рослин – слабо, 19 – середньо, 4 – сильно.

4. Урожайність бульб картоплі становила на контролі у 2023 р. 16,8 т/га, у 2024 р. – 15,6 т/га. На варіанті Оватус Протект, КС урожайність бульб склала у 2023 р. 23,5 т/га, у 2024 р. – 20,4 т/га. Інсектицид Белтмор, КС забезпечив урожайність бульб у 2023 р. 24,7 т/га, у 2024 р. – 21,3 т/га.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

У ВСП «Березоворудський фаховий коледж ПДАУ» захисні заходи від колорадського жука проводити інсектицидом Белтмор, КС, з нормою використання 0,15 л/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Деменко В. М. Сільськогосподарська ентомологія: навчальний посібник / В. М. Деменко, О. М. Ємець. Суми: СНАУ, 2020. 343 с.
2. Деменко В. М. Управління чисельністю комах-фітофагів: навчальний посібник / В. М. Деменко, О. М. Ємець. Суми: СНАУ, 2023. 364 с.
3. Ефективний захист від колорадського жука // Агробізнес. 2006. №8. С. 19.
4. Жук колорадський картопляний [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.zoolog.com.ua/besxrebet15.html>
5. Знаменський О.П. Екологічно безпечні способи застосування пестицидів проти колорадського жука / О.П. Знаменський, І.М. Подберезко // Карантин і захист рослин. 2011. №10. С.16-18.
6. Картопля / під ред.. В.А. Вітенка, В.С. Куценка, М.Ю. Власенка. К.: Урожай, 1990. 255 с.
7. Картопля [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.agroscience.com.ua/>
8. Колорадський жук [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://agrokorenevo/koloradskiy_zhuk
9. Колорадський жук [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://agroprotection.mk.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=425:-leptinotarsa-decemlineata-say&catid=82:2011-12-18-10-48-18&Itemid=142
10. Колорадський жук [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://uk.wikipedia.org/wiki>
11. Колорадський жук [Електронний ресурс]. Режим доступу: www.yaplakal.com
12. Куценко В.С. Картопля. Хвороби та шкідники / під ред. В.В. Кононученка, М.Ю. Молоцького. К., 2003. Т. 2. Хвороби і шкідники. 240 с.

13. Косилович Г.О. Інтегрований захист рослин : навч. посіб. / Г.О. Косилович. Львів: Львівський національний аграрний університет, 2010. 160 с.
14. Літвінов В.М. Практикум із сільськогосподарської ентомології / В.М. Літвінов, М.Д. Євтушенко, Г.В. Байдик, Л.Я. Сіроус. – К. : Аграрна освіта, 2009. 301 с.
15. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / під ред. В.П. Омелюти. Київ: Урожай, 1986. 296 с.
16. Овочеві пасльонові рослини [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://on2.docdat.com/docs/1958/index-27145.html>
17. Санін В.А. Колорадський жук і заходи боротьби з ним / В.А. Санін. К.: Урожай, 1986. 288 с.
18. Сільськогосподарська ентомологія / [Байдик Г.В., Білецький Є.М., Білик М. О. та ін.]; за ред. Б. М. Литвинова, М.Д. Євтушенка. – К.: Вища освіта, 2005. – 551 с.
19. Сільськогосподарська ентомологія / [Рубан М. Б., Гадзало Я. М., Бобось І. М. та ін.]; за ред. М. Б. Рубана. – К.: Арістей, 2007. – 520 с.
20. Трибель С.О. Знову про колорадського жука / С.О. Трибель // Карантин і захист рослин. 2008. №7. С.5-7.
21. Яйцекладка колорадського жука [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.liveinternet.ru/showjournal.php?journalid=4702917&jday=27&jyear=2013&jmonth=1>
22. Colorado potato beetle / By Dr. Richard A. Casagrande [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.uri.edu/ce/factsheets/sheets/colpotbeetle.html>

Додатки