МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет плодоовочівництва, екології та захисту рослин
Кафедра захисту і карантину рослин

Допущено до захисту
«___» _____2025 року
Зав. кафедри, к. с.-г. н. доцент
_____ Ігор КРИКУНОВ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
магістра

ШКІДНИКИ БУРЯКУ СТОЛОВОГО ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ РЕГУЛЮВАННЯ ЇХ ЧИСЕЛЬНОСТІ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Виконав: студент ІІ курсу, групи 21 м-зр
спеціальності 202 Захист і карантин рослин
освітньо-професійної програми
Захист і карантин рослин
Назарій ТКАЧИК
Керівник: Роман ЧУХРАЙ

Умань – 2025

ЗМІСТ

ВСТУП. 3
РОЗДІЛ 1. ОСНОВНІ ШКІДНИКИ БУРЯКА СТОЛОВОГО ТА ЗАХОДИ ЗАХИСТУ ВІД НИХ (огляд літератури) 5
1. 1. Основні фітофаги буряка столового 5
1. 2. Основні методи захисту культури від шкідників 11
РОЗДІЛ 2. УМОВИ, ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ БУРЯКА СТОЛОВОГО 15
2.1. Умови проведення досліджень 15
2.2. Метеорологічні умови 16
2.3. Об'єкти досліджень 18
2.4. Технологія вирощування буряка столового 20
2.5. Схема досліду 21
2.6. Методика проведення досліджень 21
2.7. Охорона праці при застосуванні інсектицидів в посівах буряка столового 23
2.8. Оцінка екологічної небезпеки та вимоги щодо проведення хімічного захисту рослин від основних шкідників буряка столового 24
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ 26
3.1. Шкідливий ентомокоплекс буряка столового в умовах НВВ УНУ 26
3.2. Технічна ефективність інсектицидів проти домінуючих шкідників в посівах буряка столового 29
3.3. Врожайність буряка столового за застосування інсектицидів в умовах НВВ УНУ 31
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ІНСЕКТИЦИДІВ ПРОТИ ШКІДНИКІВ БУРЯКА СТОЛОВОГО 34
ВИСНОВКИ 37
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ 38
ДОДАТКИ 42

ВСТУП

Буряки столові за своїми харчовими властивостями і продуктивність є досить рентабельною культурою, а тому правильно підібрані технології вирощування забезпечують високі врожаї і якісну продукцію [1].

Однією з основних причин зниження продуктивності посівів столових буряків є дія шкідливих організмів, значну частку серед яких становлять комахи-шкідники. В Україні на посівах буряків виявлено понад 250 видів шкідників. Із них 43 види вважаються найбільш небезпечними, оскільки вони завдають різних пошкоджень упродовж усього вегетаційного періоду. У результаті посіви зріджуються, урожайність зменшується, а якість продукції суттєво погіршується [2].

Щоб ефективно захистити столові буряки від комплексу фітофагів, слід брати до уваги абіотичні та біотичні умови вирощування, оскільки саме вони значною мірою визначають ступінь шкідливості та особливості розвитку фітофагів [3].

Актуальність теми. Останнім часом, наукових досліджень присвячених вивченню шкідливого ентомокомплексу столових буряків досить мало, водночас фітофаги все більше пристосовуються до кормової бази, зростає їх чисельність [4]. Саме тому ефективний захист столових буряків від шкідників є актуальним та важливим для отримання якісної продукції для харчування людини.

Мета досліджень. Визначити шкідливий ентомокомплекс буряка столового та види, що є небезпечними для культури.

Завдання, що були поставлені:

– визначити систематичну структуру шкідливого ентомокомплексу буряка столового;

– визначити технічну ефективність дії інсектицидів проти основних шкідників буряка столового;

– визначити економічну ефективність використання інсектицидів проти

основних шкідників буряка столового.

Апробація результатів. Матеріали досліджень були опубліковані на Всеукраїнській науково-практичній інтернет конференції «Актуальні питання захисту рослин в Україні» 29 листопада 2025 року.

РОЗДІЛ 1. ОСНОВНІ ШКІДНИКИ БУРЯКА СТОЛОВОГО ТА ЗАХОДИ ЗАХИСТУ ВІД НИХ (огляд літератури)

1. 1. Основні фітофаги буряка столового

В Україні на посівах буряків виявлено понад 250 видів шкідників. Серед них 43 види вважаються найбільш небезпечними, оскільки здатні завдавати різноманітних ушкоджень упродовж усього періоду вегетації. Це призводить до зрідження посівів, зниження врожайності та суттєвого погіршення якості продукції **[**2**]**.

Проте, в залежності від зони нашої країни, шкідливий ентомокомплекс буряка столового може різнитися. Так, за даними Киричук І.В. в умовах Полісся України в таксономічній структурі шкідливого ентомокомплексу переважають фітофаги із ряду Coleoptera, Homoptera, Lepidoptera та Diptera. При цьому, найнебезпечнішими були представники з родин: коваликові, листоїди, пластинчастовусі, мертвоїди та сильфіди, а також совки, попелиці та квіткові мухи [5].

Широко поширеними на посівах є бурякові довгоносики (звичайний, сірий і чорний), бурякові блішки, попелиці, мінуюча міль, дротяники та несправжні дротяники, личинки хрущів, озима та інші види підгризаючих і листогризучих совок. Найвідчутнішу загрозу для культури становлять довгоносики, блішки, мінуюча міль, бурякова коренева попелиця та лучний метелик [6].

Серед широкого кола шкідників, що шкодять бурякам столовим ми зосередили увагу на наступних фітофагах.

Звичайний буряковий довгоносик (*Bothynaderes punctiventris* Germ.) (рис.1) – вважається одним із найнебезпечнішим шкідником сходів буряків в Україні та більшій частині Східної Європи [7]. Основна шкода полягає в об’їданні сім’ядолей та перших листків буряків дорослими особинами шкідника, що призводить до загибелі сходів та зрідженню посівів. На більш дорослих рослинах шкідник вигризає краї листя буряків, що

небезпечно до появи другої та четвертої пари листків. Живлення бурякового довгоносика на рослинах буряків призводить до зрідження посівів, зменшення асиміляційної площі листків та накопиченню пластичних речовин у коренеплоди. Личинки об'їдають дрібні бічні корінці та вигризають ямки в коренеплодах, що за сильного пошкодження призводить до загибелі молодих рослин,а в більш дорослих рослин – до зниження маси коренеплоду, цукристості та інших показників [8].

За даними науковців [9] у Лісостепу України в 2021 та 2022 роках середня чисельність довгоносиків становила 0,2-0,5, а максимально – 1,0-3,0 особ./м^2



Рис. 1. *Bothynoderes punctiventris* Germ.

Поряд з тим, значні коливання температури та прохолодна, дощова погода стримують в період сходів заселення посівів даним фітофагом. У період масового заселення шкідником посівів середня чисельність в Черкаській області становила від 3-4 до 8-18 жуків на 1 м^2, що пошкоджували до 40% рослин, а інколи повністю знищувала посіви.

Сірий буряковий довгоносик (*Tanymecus palliates* F.) (рис.2) є типовим поліфагом, що крім буряків пошкоджує бобові, соняшник та інші культури і бур'яни. має дворічний цикл розвитку та широку екологічну валентність. Крім того має досить високу резистентність до інсектицидів та є масовим шкідником культур бурякової сівозміни у центральному Лісостепу і Поліссі [9].



Рис. 2. *Tanymecus palliates* F.

Найбільшої шкоди завдає у Київській, Сумській, Волинській, Житомирській, Хмельницькій та Черкаській областях, де ним заселено від 4 до 100% площ, а середня чисельність шкідника коливається від 0,1 – до 2,0 екз./м^2 та пошкоджує від 1 до 12% рослин у слабкому та середньому ступені. Імаго грубо обгризають краї молодих листків, часто від них залишається лише стебло. Личинки сірого бурякового довгоносика мають високу рухливість, проникають до коренів та вигризають ямки в коренеплодах, де можуть живитись до 2 років.

Буряковий довгоносик стеблоїд (*Lixus subtilis* Beh.) (рис.3.). Поширений повсюдно на території Східної Європи, України, Туреччині, Сирії, Ірану, Північному Китаю та Монголії.

Основна небезпека від фітофага полягає в обламуванні квітконосів рослин, засиханні листя, що в свою чергу призводить до погіршення якісного складу коре плодів, зменшенню врожайності, маси і цукристості посівів буряків. За даними науковців [Саблук] у господарствах Черкаської області цей шкідник заселяв від 2 до 40% площ засіяних буряками, а середня чисельність даного шкідника становила 0,1-0,2 екз/м^2 з осередками до 2 екз./м^2. Крім того, спостерігається розвиток даного шкідника на амаратових рослинах останнім часном.



Рис.3. *Lixus subtilis* Beh.

Звичайна бурякова блішка (*Chaetocnema concinna* March.) (рис.4.). Поширена повсюдно, що крім буряків столових пошкоджує цукрові буряки, гречку та коноплі.

Найбільш шкодо чинна в суху сонячну погоду, коли починає активно живитись, що спричиняє появу виразок на листках, при цьому не пошкоджуючи нижній епідерміс. Згодом, під час росту рослини, віконця розриваються утворюючи дірки в листках з нерівними краями. Інколи імаго можуть пошкоджувати стебло й верхівку молодих рослин. Значне пошкодження рослин буряку буряковими блішками призводять до загибелі чи засиханні рослин.

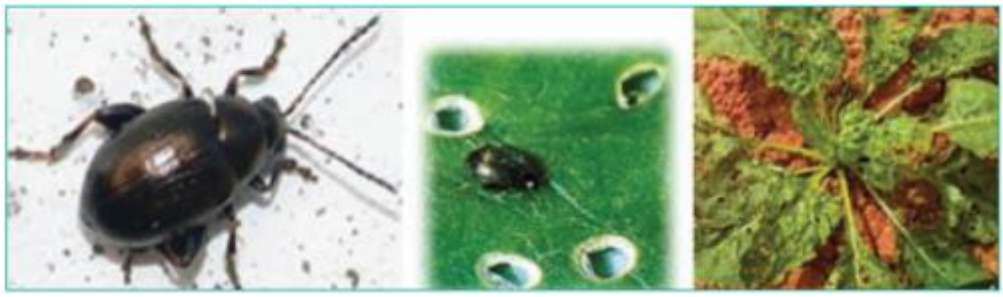


Рис.4. *Chaetocnema concinna* March. та характер її пошкодження

Личинки **ковалика темного** (*Agriotes obscurum* L.) та **ковалика смугастого** (*Agriotes lineatus* L.) (рис.5.) пошкоджують посіви буряка столового, починаючи з фази сходів. Шкідливою фазою у коваликів є фаза

личинки. У ковалика темного та смугастого, личинки 18-25 мм завдовжки, розвиток яких проходить за 4 роки [10].

Личинки коваликів живляться протягом усього вегетаційного періоду буряка столового, а саме пошкоджують проростаюче насіння, яке гине і не утворює сходів, перегризають молоді рослини, проникають усередину коренів, зумовлюючи їх відмирання, недорозвиненість і потворність. Впродовж вегетації, такі коренеплоди часто можуть заражатися мікроорганізмами, стають сприйнятливими до ураження грибковими хворобами, що призводять до погіршення зберігання і якості коренеплодів буряків столових [11,12].



Рис.5. *Agriotes obscurum* L. та *Agriotes lineatus* L.

За даними Киричук І.В., за раннього строку сівби личинки дротяників в середньому пошкоджували 12,3% рослин, за середнього строку сівби – 9,7 %, а за пізнього – 6,1% [5].

Серед совок найбільш шкідливим для стоблового буряка є **совка озима** (*Scotia segetum* Schiff.) та **совка люцернова** (*Heliothis viriplaca* Hfn.) (рис.6). Шкода, що спричиняється даними совками може бути відчутною для культури та полягає в пошкодженні личинками коренеплодів та листя, що зменшує якість та врожайність столових буряків.

Так, за даними науковців [13], совками пошкоджується від 0,1- до 9% сільськогосподарських рослин в різному ступені на території Вінницької, Черкаської, Запорізької, Сумської та інших областей.



Рис.6. Личинки *Scotia segetum* Schiff. та *Heliothis viriplaca* Hfn.

(зліва направо)

Попелиця коренева бурякова *Demphigus fusciicjmis* Koch. (рис.7.) небезпечна в посівах буряка столового тим, що під час свого розвитку утворює колонії на мичкуватих корінцях буряків та їх насінників, в наслідок чого корінці часто відмирають. Зазвичай має локальний характер та проявляється вогнищами в крайових смугах [8].

За даними моніторингу в Черкаській області в 2021-2022 роках коренева попелиця заселяла від 1% до 56% площ під буряками. [ ]. Середня чисельність при цьому становила від 1 до 3 екземплярів на 1 коренеплід.

Попелиця листкова бурякова (*Aphis fabae Scop.***)** (рис.7). Висмоктують сік з стебел і листків рослин буряків. Колонії листкової попелиці зазвичай розміщуються з нижнього боку листка і верхівок стебел.



Рис.7. *Demphigus fusciicjmis* Koch. та *Aphis fabae* Scop

При інтенсивному живленні попелиці у рослин спостерігається зупинка росту і розвитку, листя часто скручується, стає зморшкуватим.

Часто, бурякова попелиця сприяє поширенню вірусних хвороб в посівах буряків.

Навіть незначне пошкодження рослин попелицями призводить до зниження врожаю коренеплодів і насіння, відбувається зменшення вмісту поживних речовин в коренеплодах та якості насіння [8].

Бурякова мінуюча муха (*Pegomyia betae* Curt.) (Рис.8.). Шкідлива фаза розвитку – личинки, котрі проникають в паренхіму листка, де під час свого росту і живлення утворюють міни.



Рис. 8. *Pegomyia betae* Curt.

За чисельності більше трьох личинок у листку він, зазвичай, засихає та відмирає.

Найбільшу шкоду мінуючи мухи завдають у фазу вилочки та перших справжніх пар листків, що призводить до зниження маси коренеплодів. Розвивається в наших умовах у трьох поколіннях [6].

1.2. Основні методи захисту культури від шкідників

Досвід багатьох українських господарств показує, що за умови систематичного дотримання культури землеробства можна стабільно отримувати врожаї буряків на рівні 45–55 т/га і більше. Однак для досягнення таких показників у всіх зонах вирощування буряків аграріям необхідно своєчасно забезпечувати захист посівів від шкідливих комах, адже їхня шкодочинність може спричинити втрату 15–50% урожаю та помітне зниження його якості [14].

Тому, щоб запобігти масовому розмноженню фітофагів в агроценозах столових буряків і ефективно уникнути втрат, важливо мати оперативну інформацію про стан їхніх популяцій. Вона має ґрунтуватися передусім на результатах обстежень у полях, а також на даних прогнозів обласних і районних станцій захисту рослин. Це дозволяє завчасно оцінити рівень загрози врожаю, визначити й обґрунтувати оптимальні строки проведення захисних заходів та розрахувати їхню економічну ефективність.

Для ефективного контролю довгоносиків велике значення має використання для сівби насіння, що оброблене захисно-стимулюючими речовинами, а також дотримання всіх елементів технології вирощування буряків відповідно до зони бурякосіяння. За перевищення показника ЕПШ не виключається необхідність проведення наземного обприскування рослин рекомендованими інсектицидами, водночас надаючи перевагу використанню бакових сумішей з метою попередження виникненню резистентності у фітофагів [9].

Велику роль відіграють також і біологічні агенти контролю шкідників. У роки з прохолодним і дощовим літом розвиток шкідника сповільнюється, внаслідок чого до зимівлі залишається більше личинок і лялечок. Більшість із них гине під дією збудників зеленої, червоної та інших форм мускардини, а також бактеріозів. На зниження чисельності довгоносиків впливають і їхні природні вороги: хижі туруни родів *Poecilus, Bembidion, Pterostichus, Amaro, Agonum, Broscus, Ophonus, Platiderus, Calathus, Asaphidion*; жук-карапузик *Hister fimetarius* Hrbst.; різні види мертвоїдів; мурахи *Tetramorium caespitum* L.; а також хижі кліщі.

Яйця довгоносиків уражаються птеромалідом *Caenocrepis bothynoderis* Germ. Личинок паразитують іхневмонід *Exeristes roborator* F., браконіди *Vipio apellator* Nees., *Doryctes mutillator* Thunb., *Triaspis pallipes* Nees., а також нематода *Necaplectana bothynoderi* L. Усередині дорослого

жука розвиваються личинки мух-тахін *Rondania dimidiata* Meig. і *R. cucullata* R.-D. [15].

Сірий бруньковий довгоносик. Оскільки жук не здатний до перельотів, ключове значення має суворе дотримання сівозміни. Економічний поріг шкідливості на сходах цукрових буряків становить 0,2–0,4 жука/м². За його перевищення слід застосовувати інсектициди.

Природними ворогами цього шкідника є паразити (їздці-хальциди, мухи-тахіни), а також хижі жуки — жужелиці та карапузики. Личинки, лялечки й імаго вражаються грибними та бактеріальними хворобами, а також знищуються ґрунтовими хижими комахами, кліщами й нематодами [16].

У районах інтенсивного розмноження бурякових довгоносиків ранньою весною, ще до масового виходу жуків із ґрунту, минулорічні бурячища та поля з новими посівами рекомендується обкопувати крайовими канавками завширшки близько 15 см і завглибшки 30–32 см. Через кожні 5–10 м роблять свердловини (колодці) глибиною до 35 см.

Важливо створити умови, що забезпечують дружні сходи та прискорюють ріст і розвиток рослин. Необхідно дотримуватися просторової ізоляції: розміщувати посіви цукрових буряків не ближче ніж за 500 м від бурячищ, яким два роки, а відстань між маточними, фабричними буряками й висадками повинна становити щонайменше 1 км. Обов’язковим є також знищення бур’янів, особливо представників родини лободових [16].

Якщо чисельність шкідника перевищує 0,3–0,5 жука на 1 м², на торішніх бурячищах проводять 2–3 інсектицидні обробки препаратами Діазинон 60 % к. е., Маршал 25 % к. е., Фастак 10 % к. е., обробляючи краї полів у період «пішого ходу» жуків. Економічний поріг шкідливості становить 0,2–0,4 жука/м² [16].

Для обмеження чисельності совок на овочевих культурах, в тому числі і на буряку столовому з біологічних засобів захисту використовують

трихограму. Перший випуск проводять з розрахунку 20-30 тисяч самиць на 1 га, а в другому і третьому випуску – з розрахунку 1 самиця на 20 яєць шкідника. Проте, застосування лише трихограми не може забезпечити стабільний захист буряка столового від совок, а тому доцільно є поєднання випуску трихограми з іншими засобами захисту [13]. Інсектициди на площах столового буряка проти совок застосовують за наявності понад 18% заселених рослин з яйцекладками або 6-8% рослин з гусеницями I-II віків.

В цілому для ефективного захисту столових буряків від комплексу шкідників необхідно дотримуватись таких організаційно-господарських, агротехнічних та хімічних заходів захисту як:

– у бурякосійних районах необхідно правильно формувати сівозміни. Посіви буряків слід розміщувати не ближче ніж за 500 м від посівів дворічної давності. Відстань між маточними, фабричними буряками та висадками повинна перевищувати 1 км;

– обов’язковим є виконання агротехнічних заходів: обробітку ґрунту, внесення добрив, належного догляду за рослинами. Гній слід зберігати якісно, не допускаючи його заростання бур’янами, які слугують місцем розвитку бурякової кореневої попелиці;

– щороку потрібно проводити осінні та контрольні весняні розкопки й обстеження для визначення чисельності та стану шкідників;

– необхідно складати робочі плани захисних заходів проти шкідливих об’єктів буряків столових, у яких враховуються потреби господарства в пестицидах, обладнанні, робочій силі та ін.. [17-20].

РОЗДІЛ 2.
УМОВИ, ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ БУРЯКА СТОЛОВОГО

2.1. Умови проведення досліджень

Дослідження проводились в польових умовах кафедри захисту і карантину рослин, що входить до НВВ Уманського національного університету, який розташований в Уманському районі Черкаської області.

Черкащина є однією з найбільш розвинених аграрних територій України, де переважають високородючі чорноземні ґрунти. Проте надмірна інтенсифікація землеробства спричинила сильний антропогенний тиск на ґрунтовий покрив, що зумовило погіршення його екологічного стану та зменшення продуктивності. [21].

Чорноземи, характерні для степової зони, широко поширені в межах Лісостепу та Степу України. Вони сформувалися в результаті дерново-ґрунтового процесу та відзначаються високою природною родючістю, характерними властивостями і специфічною будовою профілю. Формування чорноземів відбувалося під впливом лучно-степової рослинності.

У ґрунтовому профілі чорноземів часто можна побачити сліди діяльності ґрунтових організмів — дощових черв'яків, кротів та інших. Загальна потужність їхнього профілю становить від 150 до 200 см. У гумусовому горизонті орних чорноземів вміст гумусу сягає 3–8%, тоді як у верхньому шарі цілинних чорноземів він може досягати 10–12%[21].

Як висновок, можна стверджувати, що ґрунтові умови були сприятливі для формування високих врожаїв коренеплодів буряка столового.

2.2. Кліматичні умови в період проведення досліджень

Уманський НУ, який розташований в Центральному агроґрунтовому районі Правобережного Лісостепу, характеризується м’яким кліматом. Температурний режим і кількість опадів упродовж вегетаційного періоду залишаються помірними, що забезпечує сприятливі умови для росту та дозрівання основних сільськогосподарських культур, в тому числі і буряка столового [22].

Впродовж року тут спостерігаються добре виражені сезонні зміни температури й опадів, що істотно впливають на розвиток рослин. Зима м’яка, із середньою температурою близько –2 °C. У цей час часто випадають снігопади, а місячна кількість опадів становить 30–35 мм.

Весна супроводжується поступовим підвищенням температури: уже в березні вона переходить у позитивні значення, а до травня зростає до 9–16 °C, що створює оптимальні умови для активного росту рослин. Кількість опадів збільшується до 40–50 мм на місяць, забезпечуючи достатнє зволоження ґрунту в період інтенсивного розвитку культур.

Літо — найтепліша пора року. У червні, липні та серпні середня температура повітря становить 20–23 °C, що є ідеальним для дозрівання більшості культур. Опади в цей час сягають 50–60 мм на місяць, підтримуючи потрібний рівень вологості ґрунту. Незважаючи на можливі короткочасні періоди засухи, загальна кількість опадів зазвичай достатня для нормального розвитку рослин.

Осінь характеризується поступовим зниженням температури: у вересні–жовтні вона становить 10–17 °C, що сприяє завершенню вегетаційного періоду. Кількість опадів зменшується до 35–45 мм на місяць. У цей час проводять збирання врожаю та підготовку ґрунту до зимових умов. Листопад приносить відчутне похолодання, і ґрунт поступово переходить у стан зимового спокою [23].

Середня температура повітря, опади та вологість повітря в період проведення дослідів наведений в таблицях 2.1., 2.2. та 2.3.

Зміна середньої температури повітря в 2025 році у бік більш посушливого клімату спостерігалась в січні-квітні, де різниця з середньо багаторічними показниками становила +0,6…+5,5 °С. В період сівби та активного росту столового буряка температура повітря була близькою до звичайних умов, а відхилення температури було не значне (табл..2.1.).

Отже, показники температури повітря були оптимальними для вегетації буряка столового, поряд з цим, вони були сприятливі і для розвитку фітофагів.

Таблиця 2.1.

Середня температура повітря за 2025 р., °С

місяць / декада	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень
I	2,5	-1,8	5,6	5,5	12,0	21,3	23,0	20,9
II	0,2	-5,6	6,7	10,8	10,9	17,9	21,3	19,4
III	3,6	-4,4	7,8	14,7	16,1	18,6	22,8	18,9
За місяць	**2,1**	**-3,9**	**6,7**	**10,3**	**13,1**	**19,3**	**22,4**	**19,7**
Середня багаторічна	**-3,4**	**-2,3**	**2,5**	**9,7**	**15,4**	**19,0**	**20,9**	**20,1**
Різниця	+5,5	+1,6	+4,2	+0,6	-2,3	+0,3	+1,5	-0,4

Опади значно впливають на врожайність буряка столового (табл.. 2.2.). Як бачимо з даних наведених в таблиці 2.2. Сума опадів в зимовий період та на початку весни була в значному дефіциті на -14,1 … -26,6 мм залежно від місяця.

Таблиця 2.2.

Сума опадів за 2025 р., мм.

місяць / декада	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Всього
I	3,0	1,9	0,6	26,4	33,6	8,0	2,8	13,4	
II	3,9	5,9	9,0	0	25,3	0,5	23,8	5,1	
III	5,5	0	2,9	0,5	42,9	2,7	85,7	4,5	
За місяць	**12,4**	**7,8**	**12,5**	**26,9**	**101,8**	**11,2**	**112,3**	**23,0**	**307,9**
Багаторічна	**38**	**34**	**36**	**41**	**52**	**81**	**68**	**49**	**399**
Різниця	-26,6	-26,2	-23,5	-14,1	+49,8	-69,8	+44,3	-26,0	-109,4

Дещо покращилась ситуація в травні коли відбувся активний ріст буряка столового, проте в червні знову спостерігався дефіцит опадів на 69,8 мм від норми.

В цілому, за 2025 рік з січня по вересень спостерігався дефіцит опадів на 109,4 мм, що можна вважати значним, а отже свідчить до зміщення показників опадів до більш посушливої зони зволоження.

Відносна вологість повітря впливає на перебіг фаз розвитку шкідливих організмів, в тому числі і шкідників буряка столового. Основні показники вологості повітря наведені в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3.

Відносна вологість повітря за 2025 р., %

декада \ місяць	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень
I	79	79	65	79	67	63	57	67
II	82	75	70	55	74	63	66	63
III	95	65	67	50	79	65	72	60
За місяць	**86**	**74**	**67**	**61**	**74**	**63**	**65**	**63**
Середня багаторічна	**86**	**85**	**82**	**68**	**64**	**66**	**67**	**68**

У період проведення досліджень спостерігались незначні відхилення вологості повітря від багаторічних показників, проте в цілому, проходження фаз розвитку шкідників відбувались в межах норми.

Висновок. Погодно-кліматичні умови в період проведення досліджень були сприятливі для вирощування буряку столового, хоч і спостерігався дефіцит опадів в окремі місяці.

2.3. Об’єкти досліджень

З метою захисту буряків столового застосовувалися інсектициди дозволені до використання в Україні [24] на буряках:

1. Актара 25WG, ВГ (тіаметоксам, 250 г/кг). Системний інсектицид, що відноситься до класу неонікотиноїдів та відноситься до ІІІ класу токсичності. Препаративна форма – водо дисперсні гранули. Норма витрати на буряках проти комплексу шкідників становить – 0,08 кг/га.

2. Біммер, КЕ (диметоат, 400 г/л). Контактно-кишковий інсекто-акарицид з контактно-системною дією проти широкого спектру шкідників. Відноситься до фосфорорганічних сполук та ІІІ класу токсичності. Норма витрати на буряках проти комплексу шкідників становить – 0,5-1,0 л/га.

3. Блискавка, КЕ (альфа-циперметрин, 100 г/л). Контактно-кишковий інсектицид для боротьби з широким спектром шкідників сільськогосподарських культур. Відноситься до класу синтетичних піретроїдів та ІІ класу токсичності за гігієнічною класифікацією. Норма витрати на буряках столових 0,15 л/га

4. Ванткес, Мк.с. (гамма-цигалотрин, 60 г/л). Контактний інсектицид класу синтетичних піретроїдів та ІІІ класу токсичності. Норма застосування на культур – 0,06 л/га

5. Еліт Хантер, РК (імідаклоприд, 200 г/л). Інсектицид системної та контактно-кишкової дії, що відноситься до синтетичних піретроїдів та ІІІ класу токсичності для людини. Норма витрати на столовому буряку – 0,25 л/га.

6. Дослідження проводились на сорті столового буряка «Бордо». Сорт столового буряка середнього строку достигання. Тривалість вегетаційного періоду становить 90–100 днів від моменту появи сходів. Коренеплоди мають кулясту форму та масу 250–500 г. М’якоть насиченого темно-червоного забарвлення, без радіальних кілець, відзначається солодкістю і ніжною структурою. Сорт виявляє відносну стійкість до основних хвороб і добре переносить періоди нестачі вологи. Має високу лежкість під час зимового зберігання. Придатний як для кулінарного використання, так і для переробки [25].

2.4. Технологія вирощування буряка столового

В додатку А наведена технологічна карта вирощування столового буряка. Технологія вирощування буряка столового в умовах НВВ Уманського НУ адаптована до рекомендацій, прийнятих для центрального Лісостепу України.

При вирощуванні столового буряка оптимальна глибина висіву бурякі становить 2,5–3,0 см. Столові сорти є дуже чутливими до весняних заморозків, тому їх доцільно вкривати плівкою чи агроволокном для прискорення отримання ранньої продукції, або висівати після того, як мине загроза приморозків. Буряки столові висівали 10 травня,. Використовували стрічковий спосіб сівби (схема 20×50 см). Норма висіву становить 8–10 кг/га для однороскового насіння.

Для забезпечення дружніх сходів і швидкого проростання висівали насіння у добре сформоване насіннєве ложе. Масові сходи з'являлись 8–12-й день після сівби. На одному погонному метрі слід залишати залишали 12–16 рослин. До і після сівби обов'язково проводили коткування. Ефективним є внесення мінеральних добрив у рядки під час висіву (N_2O P_2O K_2O). Буряки особливо чутливі до нестачі вологи під час проростання насіння, проте не переносять навіть короткочасного затоплення, тому їх не варто висівати в низинних місцях — тижневий застій води може повністю знищити майбутній урожай.

Столові буряки — світлолюбна культура. Недостатність освітлення може зменшити врожайність на до 30% і негативно вплинути на якість коренеплодів. Оптимальна густота стояння для отримання товарної продукції на 1 га залишають близько 500 тис. рослин.

Підготовка ґрунту включала ретельне знищення бур'янів, глибоке перекопування та внесення добрив. Найкраще проводити перекопування восени — промерзання ґрунту сприяє знищенню шкідників і частини бур'янів. Оскільки буряк здатний інтенсивно накопичувати нітрати,

потрібно суворо дотримуватися рекомендованих норм удобрення, особливо азотними добривами.

Сівбу буряків можна проводити восени під зиму або навесні. Під зиму насіння висівають сухим наприкінці жовтня — на початку листопада. Весняний посів проводять у другій декаді травня, коли ґрунт прогрівається до +6 °С [26].

2.5. Схема досліду

З метою встановлення ефективності інсектицидів проти шкідників буряка столового була побудована така схема досліду:

1. Контроль, засоби захисту не застосовувались, обприскування водою 300л/га.

2. Актара 25WG, ВГ – 0,08 л/га.

3. Біммер, КЕ. – 0,5 л/га.

4. Блискавка, КЕ – 0,15 л/га;

5. Ванткес, Мк.с. – 0,06 л/га;

6. Еліт Хантер, РК – 0,25 л/га.

Повторність трьохразова. Площа дослідної ділянки – 25 м^2, облікової площі – 16 м^2.

2.6. Методика проведення досліджень

Поширення та чисельність шкідників у межах бурякосійної зони можуть значно змінюватися залежно від природно-кліматичних умов окремих регіонів або короткочасних погодних коливань. Тому для своєчасного проведення заходів захисту необхідно регулярно здійснювати спостереження за їх розвитком, виявляти осередки поширення та проводити облік, щоб отримати оперативну інформацію про появу та можливу загрозу для посівів у бурякосійних господарствах.

Під час обліку шкідників столового буряка застосовували загальноприйняті методики, що використовуються у захисті рослин та фітосанітарному моніторингу [27-29].

Бурякова кореневa попелиця. На полі за двома діагоналями викопують у різних точках 200 рослин лободи та буряків. Після огляду кореневої системи визначають кількість попелиці та оцінюють ступінь заселеності за бальною шкалою: 0 – відсутність шкідника; 1 – невеликі колонії або поодинокі сліди діяльності; 2 – заселення приблизно половини кореневої системи; 3 – уражено понад половину коренів.

У літній період ураженість буряків визначають шляхом огляду 200 рослин: 100 по краях поля і 100 – по двох діагоналях, як і під час обліку листкової попелиці. Усі пригнічені чи прив'ялі рослини підкопують, після чого оглядають корені та встановлюють наявність попелиці.

Бурякова блішка. Ранньою весною чисельність блішок на сходах визначають за допомогою ящика Петлюка. Кількість проб залежить від його площі: наприклад, при розмірі 25 × 25 см (1/16 м²) відбирають 16 проб, що відповідає 1 м². Ящик ставлять на рядки, збивають блішок паличкою, після чого збирають їх з ватної поверхні стінок і підраховують. Після змикання листків у рядках облік проводять сачком – по десять помахів у десяти точках поля. Ступінь пошкодження визначають за п'ятибальною шкалою:0 – рослини не ушкоджені; 1 – слабкі ушкодження до 5 %;2 – сере 6–25 %; 3 – значні 26–50 %; 4 – сильні понад 50 % листкової поверхні.

Бурякові довгоносики. Чисельність жуків та рівень їхньої шкідливості встановлюють на облікових майданчиках розміром 1 × 1 м, рівномірно розташованих у 10–20 точках поля. Підраховують кількість довгоносиків на поверхні та у верхньому шарі ґрунту, після чого визначають середню чисельність на 1 м². Якщо чисельність звичайного або сірого довгоносика перевищує 0,2–0,3 особини/м², загроза вважається суттєвою, і посіви необхідно обробити інсектицидами.

2.7. Охорона праці при застосуванні інсектицидів в посівах буряка столового

Відповідно до ст. 11 Закону України «Про пестициди та агрохімікати», ст. 18 Закону України «Про захист рослин», Державних санітарних правил ДСанПіН 8.8.1.2.001-98 усі особи, що займаються транспортуванням, зберіганням, застосуванням або продажем пестицидів, зобов'язані проходити медичний огляд у встановленому МОЗ порядку, а також навчання й інструктаж із техніки безпеки [30-32].

Перед початком роботи необхідно переконатися, що засоби захисту рослин пройшли державну реєстрацію, відповідають санітарно-гігієнічним вимогам та екологічним нормам і внесені до «Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених в Україні». Також потрібно уважно ознайомитися з регламентами їх застосування, вказаними на етикетці.

До виконання робіт суворо забороняється допускати:

• осіб віком до 18 років;

• вагітних жінок та матерів-годувальниць;

• працівників, які мають медичні протипоказання або перебувають у післяопераційний період (до одного року);

• осіб у стані алкогольного, наркотичного чи медикаментозного сп'яніння.

Не пізніше ніж за три доби до початку кожної хімічної обробки необхідно повідомляти голів місцевих рад або територіальних громад про місце, час і спосіб застосування пестицидів та агрохімікатів. Вони, своєю чергою, повинні попередити пасічників, населення та власників прилеглих земельних ділянок.

Приготування робочого розчину та обробка рослин, ґрунту й інших об'єктів повинні здійснюватися у суворій відповідності до інструкцій і з урахуванням економічного порогу шкідливості та погодних умов.

Застосування пестицидів рекомендується проводити в ранковий час (до 10:00) або ввечері (з 18:00 до 22:00) при мінімальній вертикальній

циркуляції повітря та температурі від +10 до +25 °С. У виняткових випадках дозволяється обробка вдень під час прохолодної та хмарної погоди за температури нижче +10 °С. Якщо швидкість вітру перевищує 4 м/с, обприскування слід припинити, оскільки при подальшому збільшенні вітрового потоку (до 8–10 м/с) ефективність препаратів зменшується через:

• знесення робочого розчину на сторонні об’єкти;

• не потрапляння на цільовий об’єкт;

• пришвидшене випаровування.

Під час вентиляторного обприскування мінімальна санітарна відстань від населених пунктів, ферм, місць проведення ручних робіт, водойм та зон відпочинку повинна становити не менше 500 м. При штанговому обприскуванні або гербігації (через дощування) ця відстань має бути не меншою ніж 300 м.

Тривалість роботи з пестицидами 1-го і 2-го класів небезпеки не повинна перевищувати 4 годин на добу, а для препаратів 3-го та 4-го класів – 6 годин.

2.8. Оцінка екологічної небезпеки та вимоги щодо проведення хімічного захисту рослин від основних шкідників буряка столового

У структурі асортименту пестицидів за кількістю зареєстрованих в Україні препаратів інсектициди займають одне з найнижчих місць: у 2020 році їх частка у загальному обсязі внесення становила лише 6,3%.

Проте за рівнем токсичності та небезпечності для здоров’я людини, а також за впливом на нецільові організми саме інсектициди й акарициди посідають провідні позиції. Тому при формуванні системи заходів контролю шкідливих організмів у посівах сільськогосподарських культур та під час застосування хімічних засобів захисту рослин необхідно заздалегідь оцінювати можливі ризики їх впливу на довкілля і людину.

Токсичність препарату визначається його фізико-хімічними властивостями, тоді як перебіг токсичного процесу залежить від дози

діючої речовини та впливу багатьох додаткових факторів. Застосування пестицидів розглядається як інструмент регулювання стану агроценозів, що поєднує економічну ефективність і вимоги екологічної безпеки. Це й підкреслює важливість досліджень, спрямованих на екотоксикологічну оцінку інсектицидів та акарицидів, які найбільш широко використовуються у технологіях вирощування різноманітних сільськогосподарських культур [33].

РОЗДІЛ 3
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Шкідливий ентомокомплекс буряка столового в умовах НВВ УНУ

Проведені обліки за шкідниками в посівах столового буряка показали наступні результати. Загальний видовий склад фітофагів налічував 11 шкідливих видів, які систематично розподілились наступним чином (рис.3.1.).

До ряду твердокрилих (Coleoptera) відносяться 7 видів : *Bothynaderes punctiventris* Germ., *Tanymecus palliates* F., *Lixus sultilis* Beh,, *Chaetocnema concinna* March., *Agriotes obscurum* L., *Agriotes lineatus* L., *Scotia segetum* Schiff., *Heliothis viriplaca* Hfn., *Melolontha melolontha* L., *Demphigus fusciicjmis* Koch., *Pegomyia betae* Curt., які займають 63,6% від загального видового складу.

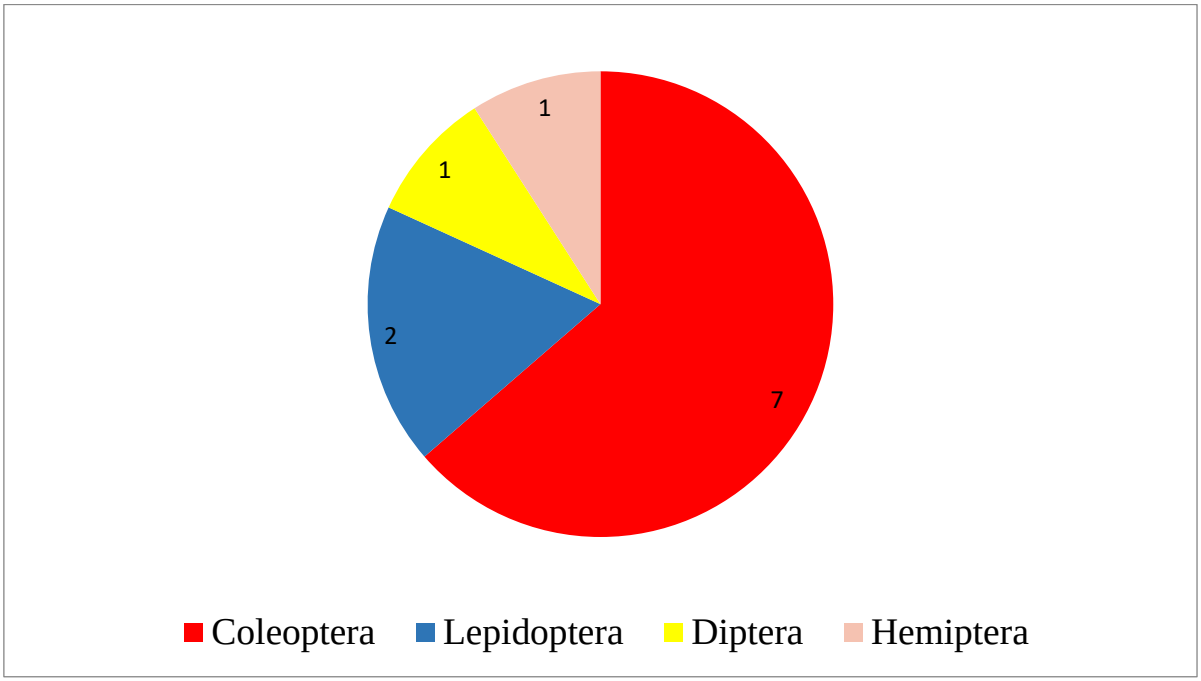


Рис.3.1. Систематичний розподіл шкідливих видів агроценозу буряка столового

До ряду лускокрилих (Lepidoptera) відносяться два види - *Scotia segetum* Schiff. та *Heliothis viriplaca* Hfn.. З двокрилихи (Diptera) - *Pegomyia betae* Curt., а з ряду напівтрведокрилих (Hemiptera) - *Pegomyia betae* Curt.

В цілому, серед 11 шкідливих видів, що були виявлені в посівах столового буряку, лише 5 видів (табл..3.1.) були небезпечними для культури та перевищували чи були в межах показника економічного порогу шкідливості (ЕПШ).

Таблиця 3.1.

Видовий склад фітофагів в посівах буряка столового (УНУ, 2025 р.)

№ п/п	Назва		Одиниця виміру	Чисельність	ЕПШ
	Українська	Латинська			
1	Звичайний буряковий довгоносик	*Bothynaderes punctiventris* Germ.	екз./м^2	**3,1**	0,3-0,7
2	Сірий буряковий довгоносик	*Tanymecus palliates* F.	екз./м^2	**3,5**	0,2,-04
3	Буряковий довгоносик стеблоїд	*Lixus sultilis* Beh.	екз./м^2	0,1	0,2-0,3
4	Звичайна бурякова блішка	*Chaetocnema concinna* March.	екз./м^2	**2,9**	1-2
5	Ковалик темний	*Agriotes obscurum* L.	екз./м^2	**2,4**	2-3
6	Ковалик смугастий	*Agriotes lineatus* L.	екз./м^2	1,5	2-3
7	Совка озима	*Scotia segetum* Schiff.	екз./м^2	1,8	2-3
8	Совка люцернова	*Heliothis viriplaca* Hfn.	екз./м^2	1,5	2-3
9	Західний травневий хрущ	*Melolontha melolontha* L.	екз./м^2	1,4	2,5-3,5
10	Бурякова коренева попелиця	*Demphigus fusciicjmis* Koch.	заселено рослин, %	**18,5**	10%
11	Бурякова мінуюча муха	*Pegomyia betae* Curt.	екз./рос.	0,9	2-5

Серед довгоносиків економічний поріг шкідливості перевищували звичайний буряковий довгоносик та сірий бруньковий довгоносик, що мали чисельність на рівні 3,1 та 3,5 екз./м^2 при рівні шкідливості 0,3-0,7 екз./м^2 для *Bothynaderes punctiventris* Germ. Та 0,2-0,4 екз./м^2 для *Tanymecus*

palliates F.. Буряковий довгоносик стеблоїд (*Lixus sultilis* Beh.) був на рівні 0,1 екз./м^2 при показнику ЕПШ – 0,2-0,3 екз./м^2.

Звичайна бурякова блішка (*Chaetocnema concinna* March.) мала чисельність вищу за рівень ЕПШ на культурі та становила 2,9 екз./м^2, а отже потребувала застосування засобів захисту рослин.

В посівах буряка столового були присутні личинки коваликів виду *Agriotes obscurum* L. та *Agriotes lineatus* L.. Показників ЕПШ досягнули личинки виду *Agriotes obscurum* L., що мали чисельність на рівні 2,4 екз./м^2, личинки виду ковалика смугастого мали чисельність 1,5 екз./м^2, при рівні ЕПШ – 2-3 особини на 1 м^2.

Серед совок, що особливо небезпечні в період сходів та активного росту столового буряка були виявлені два види, а саме *Scotia segetum* Schiff. та *Heliothis viriplaca* Hfn.. У період досліджень чисельність совки озимої була на рівні 1,8 екз./м^2 при показнику ЕПШ – 2-3 личинки на м^2. Совка люцернова була в схожих межах та була присутня в посівах столового буряка в чисельності 1,5 екз./м^2

Крім личинок дротяників були виявлені також і личинки західного травневого хруща. Чисельність даного фітофага була нижчою за рівень ЕПШ на 1,1-2,1 екз./м^2, що не становило загрози для коренеплодів.

Серед листкових мінерів на посівах буряка столового була виявлена *Pegomyia betae* Curt., або бурякова мінуючи муха. Чисельність личинок мух в період досліджень була в межах 0,9 екз./рослину, що було нижче за поріг шкідливості для культури.

Бурякова листкова попелиця (*Demphigus fusciicjmis* Koch.) мала масовий розвиток в період досліджень. Імаго та личинки фітофага були виявлені на 18,5% облікованих рослин столового буряка, що потребувало застосування засобів захисту рослин, адже ЕПШ для даного шкідника в посівах буряків становить лише 10%.

3.2. Технічна ефективність інсектицидів проти домінуючих шкідників в посівах буряка столового

Виходячи з даних попереднього підрозділу 3.1. небезпечними для столового буряка фітофагами були звичайний буряковий довгоносик (*Bothynaderes punctiventris* Germ.), сірий буряковий довгоносик (*Tanymecus palliates* F.), звичайна бурякова блішка (*Chaetocnema concinna* March.), ковалик темний (*Agriotes obscurum* L.) та бурякова коренева попелиця (*Demphigus fusciicjmis* Koch.).

Відповідно до даних досліджень нами були застосовані інсектициди відповідно до схеми дослідів проти шкідників, що були небезпечними для культури (табл. 3.2., 3.3.,3.5.)

Технічна ефективність інсектицидів проти бурякових довгоносиків наведена нище (табл.3.2.). Як бачимо з даних таблиці чисельність довгоносиків на 3-й день після обприскування знижувався до економічно невідчутного рівня до 0,1-0,6 екз./м$^{2.}$.

Таблиця 3.2.

Технічна ефективність інсектицидів проти бурякових довгоносиків, фаза 2-4 пари справжніх листків, 2025 р.

Варіант досліду	*Bothynaderes punctiventris* Germ.		*Tanymecus palliates* F.	
	Екз/м^2	Тех.ефек., %	Екз/м^2	Тех.ефек., %
Контроль	3,1	-	3,5	-
Актара 25WG, ВГ – 0,08 л/га.	0,2	93,5	0,2	94,3
Біммер, КЕ. – 0,5 л/га.	0,4	87,1	0,4	11,4
Блискавка, КЕ – 0,15 л/га	0,3	90,3	0,3	91,4
Ванткес, Мк.с. – 0,06 л/га;	0,1	96,8	0,2	94,3
Еліт Хантер, РК – 0,25 л/га.	0,5	83,9	0,6	82,9

Кращі результати технічної ефективності інсектицидів було отримано у варіанті досліду із застосуванням Актара 25WG, ВГ в нормі витрати 0,08 л/га. – 93,5% проти звичайного бурякового довгоносика та 94,3% проти сірого бурякового довгоносика, а також у варіанті із застосуванням Ванткес, Мк.с. у н.в. 0,06 л/га – 96,8% та 94,3% відповідно.

Зниження чисельності бурякової блішки та личинок ковалика темного наведено в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3.

Технічна ефективність інсектицидів проти звичайної бурякової блішки та личинок коваликів, 2025 р.

Варіант досліду	*Chaetocnema concinna* March.		*Agriotes obscurum* L.	
	Екз/м^2	Тех.ефек., %	Екз/м^2	Тех.ефек., %
Контроль	2,9	-	2,4	-
Актара 25WG, ВГ – 0,08 л/га.	0,2	93,1	0,2	91,7
Біммер, КЕ. – 0,5 л/га.	0,3	89,6	0,3	87,5
Блискавка, КЕ – 0,15 л/га	0,3	89,7	0,3	87,5
Ванткес, Мк.с. – 0,06 л/га;	0,1	96,5	0,2	91,7
Еліт Хантер, РК – 0,25 л/га.	0,4	86,2	0,4	83,3

Усі препарати показали високу технічну ефективність на рівні 86,2 – 96,5% проти бурякової блішки та 83,3-91,7% проти личинок коваликів. Кращу технічну ефективність було отримано у варіанті з Ванткес, Мк.с. у н.в. 0,06 л/га проти блішки – 95,5%, або 0,1 екз/м^2 та 91,7% проти коваликів, або 0,2 екз/м^2. Інсектицид Актара 25WG, ВГ в нормі витрати 0,08 л/га також знижував чисельність личинок коваликів на 91,7%.

Ефективність інсектицидів проти кореневої бурякової попелиці наведена в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4.

Технічна ефективність інсектицидів проти бурякової кореневої попелиці, 2025 р.

Варіант досліду	*Demphigus fusciicjmis* Koch		
	Заселено, %	Тех.ефек., %	ЕПШ
Контроль	18,5	-	10%
Актара 25WG, ВГ – 0,08 л/га.	0,8	95,7	10%
Біммер, КЕ. – 0,5 л/га.	2,1	88,6	10%
Блискавка, КЕ – 0,15 л/га	4,1	77,8	10%
Ванткес, Мк.с. – 0,06 л/га;	3,7	80,0	10%
Еліт Хантер, РК – 0,25 л/га.	1,1	94,0	10%

Технічна ефективність інсектицидів проти кореневої бурякової попелиці була на досить високому рівні та знижувало заселеність рослин до економічно не відчутного рівня. Кращі результати було отримано у варіантах із застосуванням системних інсектицидів Актара 25WG, ВГ та Еліт Хантер, РК, що пов’язано з біологічними особливостями розвитку кореневої попелиці, технічна ефективність мала показники на рівні 95,7 та 94% відповідно.

3.3. Врожайність буряка столового за застосування інсектицидів в умовах НВВ УНУ

Застосування інсектицидів за схемою дослідів дозволило збільшити врожайність столового буряка порівняно з контрольним варіантом (табл..3.5.).

Врожайність столового буряка в контрольному варіанті була на рівні 28,6 т/га, що менше за середню врожайність в Україні, яка становить від 40 до 60 т/га. Застосування інсектицидів проти основних фітофагів буряка столового дозволило підвищити врожайність на 10,7-20,2 т/га (Табл.3.5.).

Таблиця 3.5.

Структура врожаю буряка столового сорту «Бордо» за застосуванні інсектицидів, 2025 р.

№ п/п	Варіант досліду	Урожай, т/га	Прибавка до контролю, т/га
1	Контроль	28,6	-
2	Актара 25WG, ВГ – 0,08 л/га.	48,8	+20,2
3	Біммер, КЕ. – 0,5 л/га.	39,3	+10,7
4	Блискавка, КЕ – 0,15 л/га	44,2	+15,6
5	Ванткес, Мк.с. – 0,06 л/га;	47,5	+18,9
6	Еліт Хантер, РК – 0,25 л/га.	46,9	+18,3
	$НІР_{05}$	2,59	

Урожайність коренеплодів буряка столового у варіанті із застосуванням інсектицидів Біммер, КЕ в нормі витрати 0,5 л/га та Блискавка, КЕ в нормі витрати 0,15 л/га дозволило отримати врожайність на рівні 39,3 т/га та 44,2 т/га відповідно.

Вищу врожайність на рівні 46,9 т/га та 47,5 т/га було отримано у дослідних варіантах із застосуванням інсектицидів Еліт Хантер, РК в нормі витрати 0,25 л/га та Вантекс, Мк.с. в нормі витрати 0,06 л/га відповідно.

Найвищий приріст врожайності був у варіантах із застосування інсектициду Актара 25WG, ВГ – 0,08 л/га та становив 48,8 т/га.

Достовірність результатів підтверджено статистично (Додаток Б.), показник $НІР_{05}$ становить 2,59 т/га.

Висновок до розділу 3.

Буряки столові уражуються широким спектром фітофагів, що розвиваються на всіх видах буряків у нашій країні. У період досліджень в умовах НВВ Уманського НУ було виявлено 11 шкідливих для культури видів із 4 рядів. П’ять видів, а саме *Bothynaderes punctiventris* Germ., *Tanymecus palliates* F., *Chaetocnema concinna* March., *Agriotes obscurum* L. та *Demphigus fusciicjmis* Koch. перевищували ЕПШ та потребували застосування засобів захисту рослин.

Застосування інсектицидів за схемою досліду дозволило ефективно контролювати чисельність шкідників, а також зберегти врожайність буряка столового на рівні 11,2-12,8 т/га порівняно з 8,6 т/га в контрольному варіанті.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ІНСЕКТИЦИДІВ ПРОТИ ШКІДНИКІВ БУРЯКА СТОЛОВОГО

Досягти показника високих урожаїв коренеплодів буряків столових із достатнім рівнем поживних речовин та технологічними показниками для переробки можливо лише за умови оптимальних факторів навколишнього середовища та суворого дотримання рекомендацій агротехніки для конкретної зони технології вирощування та використання високоякісного насіння районованих, високопродуктивних сортів та гібридів [34].

На якість коренеплодів впливають умови в яких вони формуються під час вегетації, а отже, важливою складовою вирощування столового буряка є забезпечення належного захисту посівів від шкідливого ентомокомплексу. Особливу небезпеку серед яких, за нашими дослідженнями становлять бурякові довгоносики, личинки коваликів, бурякові блішки та попелиці.

Водночас лише ґрунтовне знання методів і засобів захисту рослин від фітофагів, зокрема інсектицидів, ефективність і економічна доцільність яких підтверджені для певних виробничих умов, дає можливість забезпечити надійний захист посівів та підвищити рентабельність виробництва буряків столових.

Особливо актуальним є проведення досліджень, спрямованих на порівняння ефективності хімічних методів контролю проти основних фітофагів культури.

Економічні показники застосування інсектицидів проти комплексу основних шкідників в посівах буряків столових наведена в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1.

Показники економічної ефективності застосування інсектицидів проти основних шкідників буряка цукрового

№ п/п	Варіант досліду	Урожайність т/га	Додаткова, т/га	Матеріально-грошові витрати на 1 га, грн	В т. ч. на застосування інсектицидів	Собівартість, грн	Ціна реалізації, грн/т	Вартість валової продукції, грн	В т.ч. додаткової, грн	Прибуток, грн	Рівень рентабельності, %
1	Контроль	28,6	-	60 000	-	2098	3000	85 800	-	25800	43,0
2	Актара 25WG, ВГ – 0,08 л/га.	48,8	20,2	74 800	14800	1532	3000	146 400	60 600	71 600	95,7
3	Біммер, КЕ. – 0,5 л/га.	39,3	10,7	73 200	13200	1862	3000	117 900	32 100	44 700	61,1
4	Блискавка, КЕ – 0,15 л/га	44,2	15,6	73 400	13400	1660	3000	132 600	46 800	59 200	80,7
5	Ванткес, Мк.с. – 0,06 л/га;	47,5	18,9	75 190	15190	1582	3000	142 500	56 700	67 310	89,5
6	Еліт Хантер, РК – 0,25 л/га.	46,9	18,3	75 700	15700	1614	3000	140700	54 900	65 000	85,9

Матеріально грошові затрати на вирощування столового буряка становили 60000 грн в контролі та 73 200 – 74800 грн в дослідних варіантах.

Підвищення врожайності столових буряків за застосування інсектицидів проти основних шкідників дозволило зменшити собівартість 1 т продукції до 1532 -1862 грн в дослідних варіантах проти 2098 грн в контролі.

Прибуток коливався в межах 44 700 – 71 600 грн в дослідних варіантах проти 25800 грн у контролі. Кращий прибуток було отримано у дослідному варіанті із застосуванням інсектициду Актара 25WG, ВГ в нормі витрати 0,08 л/га – 71600 грн.

Застосування інсектицидів дозволили підвищити рентабельність культури. Так, рентабельність у контролі становила 43,0%, у варіантах з Біммер, КЕ. (0,5 л/га) – 61,1%, Блискавка, КЕ (0,15 л/га) – 80,7%, Еліт Хантер, РК (0,25 л/га) – 85,9%, Ванткес, Мк.с. (0,06 л/га) – 86,5%, а найвищий показник був отриманий у варіанті із Актарою 25WG, ВГ (0,08 л/га) – 95,7%.

ВИСНОВКИ

В результаті проведених досліджень можна зробити наступні висновки:

Загальний видовий склад фітофагів буряка столового налічував 11 шкідливих видів із 4 рядів: Coleoptera, Lepidoptera, Diptera та Hemiptera. Серед них лише 5 видів були небезпечними для культури, а саме звичайний буряковий довгоносик (*Bothynaderes punctiventris* Germ.), сірий буряковий довгоносик (*Tanymecus palliates* F.), звичайна бурякова блішка (*Chaetocnema concinna* March.), ковалик темний (*Agriotes obscurum* L.) та бурякова коренева попелиця (*Demphigus fusciicjmis* Koch.).

Застосування інсектицидів дозволило ефективно контролювати чисельність *Bothynaderes punctiventris* Germ. на рівні 83,9-96,8%, *Tanymecus palliates* F. на рівні 91,4-94,3%, *Chaetocnema concinna* March. – 86,2-93,1%, *Agriotes obscurum* L. – 83,3-91,7% та зменшити заселеність рослин столового буряка особинами *Demphigus fusciicjmis* Koch. на 80,0-95,7%.

Найвищий приріст врожайності був у варіантах із застосування інсектициду Актара 25WG, ВГ – 0,08 л/га та становив 48,8 т/га.

Застосування інсектицидів дозволили підвищити рентабельність культури. Так, рентабельність у контролі становила 43,0%, у варіантах з Біммер, КЕ. (0,5 л/га) – 61,1%, Блискавка, КЕ (0,15 л/га) – 80,7%, Еліт Хантер, РК (0,25 л/га) – 85,9%, Ванткес, Мк.с. (0,06 л/га) – 86,5%, а найвищий показник був отриманий у варіанті із Актарою 25WG, ВГ (0,08 л/га) – 95,7%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ

1. Мазоренко Д. І., Мазнєв Г. Є. Столові буряки: прогресивні технології та нормативи витрат. Харків : Міськдрук, 2011. С. 3–12.
2. Федоренко В. П. Шкідники цукрових буряків. Пропозиція. 2020. № 9. С. 6–8.
3. Трибель С. О., Гетьман М. В. Контроль чисельності коваликів. Захист рослин. 2004. № 1. С. 6–8.
4. Федоренко В. П., Довгеля О. М. Ковалики на цукрових буряках. Київ : Колобіг, 2007. 32 с.
5. Киричук І. В. Шкідливий ентомокомплекс буряка столового на Поліссі України. Карантин і захист рослин. 2016. № 4. С. 9–12.
6. Федоренко В. П., Покозій Й. Т., Круть М. В. Ентомологія : підручник / за ред. акад. В. П. Федоренка. Київ : Колобіг, 2013. 380 с.
7. Drmić Z., Čačija M., Virić Gašparić H., Lemić D., Bažok R. Phenology of the sugar beet weevil, Bothynoderes punctiventris Germar (Coleoptera: Curculionidae), in Croatia. Bulletin of Entomological Research. 2019. Vol. 109, No. 4. P. 518–527. DOI: 10.1017/S000748531800086X.
8. Максимович О. В. Шкідники цукрових буряків: хто вони і як з ними боротися. Агробізнес сьогодні. 2016. URL: https://agro-business.com.ua/2017-09-29-05-56-43/item/2379-shkidnyky-tsukrovykh-buriakiv-khto-vony-i-iak-z-nymy-borotysia.html
9. Саблук В. Т. та ін. Моніторинг поширення і розвитку шкідників і хвороб у посівах буряків цукрових. Карантин і захист рослин. 2022. № 4. С. 36–40. DOI: 10.36495/2312-0614.2022.4.36-40.
10. Федоренко В. П. Ґрунтові шкідники овочевих. Карантин і захист рослин. 2012. № 3. С. 25–28.

11. Шушківська Н. І. Ковалики (Coleoptera, Elateridae) в біоценозах Центрального Лісостепу України. Агробіологія. 2014. № 1 (109). С. 101–104.
12. Федоренко В. П., Довгеля О. М. Ковалики на цукрових буряках. Київ : Колобіг, 2007. 32 с.
13. Борзих О. І., Ретьмаг С. В., Чайка В. М. та ін. Шкідливі совки. Карантин і захист рослин. 2014. № 6. С. 11–18.
14. Грищенко О., Калатур К., Половинчук О. Чи загрожуватимуть шкідники посівам цукрових буряків у 2013 році? Пропозиція. 2013. URL: https://propozitsiya.com/articles/tekhnolohiyi-vyroshchuvannya/chy-zahrozhuvatymut-shkidnyky-posivam-tsukrovykh-buryakiv-u
15. Васильєв В. П. Шкідливі нематоди, моллюски, членистоногі. Т. 2. Київ : Урожай, 1988. 576 с.
16. Сільськогосподарська ентомологія : підручник / за ред. Б. М. Литвинова, М. Д. Євтушенка. Київ : Вища освіта, 2005. 511 с.
17. Саблук В. Т., Запольська Н. М. Надійний захист сходів. Цукрові буряки. 2001. № 1. С. 14–15.
18. Саблук В. Т., Федоренко В. П., Смірних В. М. Звичайний буряковий довгоносик – що нас чекає завтра. Цукрові буряки. 2001. № 2. С. 10.
19. Саблук В. Т., Бабич А. Г., Шендрик К. М. та ін. Шкідливі організми буряків цукрових: історія, сучасний стан вивчення та заходи захисту. Київ : ЦП «Компринт», 2017. 893 с.
20. Станкевич С. В., Положенець В. М., Кабанець В. М. та ін. Засоби захисту рослин від шкідливих організмів : навч. посіб. Житомир : Рута, 2023. 428 с.
21. Балюк С. А. Ґрунтові ресурси України: стан і заходи їх поліпшення. Вісник аграрної науки. 2010. № 6. С. 6–7.

22. Дехтяренко Ю. Ф., Лихогруд М. Г., Манцевич Ю. М., Палеха Ю. М. Методичні основи грошової оцінки земель в Україні. Київ : Профі, 2007. 246 с.
23. Єрмоленко В. М., Курило В. І., Кичилюк Т. С. Правове забезпечення охорони та раціонального використання земельних ресурсів. Київ : Магістр-XXI ст., 2007. 248 с.
24. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. Київ : ТОВ «Юнівест Медіа», 2025. 1024 с.
25. Найкращі сорти буряка для відкритого ґрунту. Аграрії разом. 2025. URL: https://agrarii-razom.com.ua/article/naykrashi-sorti-buryaka-dlya-vidkritogo-gruntu
26. Власова О. Особливості вирощування та догляду за буряком столовим. Агрономія сьогодні. 2020. URL: https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/16497-osoblyvosti-vyroshchuvannia-ta-dohliadu-za-buriakom-stolovym.html
27. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / В. П. Омелюта та ін.; за ред. В. П. Омелюти. Київ : Урожай, 1986. 224 с.
28. Станкевич С. В., Забродіна І. В. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур : навч. посібник. Харків, 2016. 216 с.
29. Станкевич С. В., Забродіна І. В. Економічні пороги шкідливості основних шкідників сільськогосподарських культур. Харків : ХНАУ, 2016. 24 с.
30. Закон України «Про пестициди і агрохімікати». Відомості Верховної Ради України. 1995. № 14. С. 91.
31. Закон України «Про захист рослин». Відомості Верховної Ради України. 1998. № 50–51. С. 310.
32. ДСанПіН 8.8.1.2.001-98. Транспортування, зберігання та застосування пестицидів у народному господарстві : затв.

постановою № 1 Головного державного санітарного лікаря України від 03.08.1998.

33. Мостов'як С. М., Мостов'як І. І., Борзих О. І., Федоренко В. П. Екотоксикологічна оцінка застосування засобів захисту рослин. Агроном. 2024. URL: https://www.agronom.com.ua/ekotoksykologichna-otsinka-zastosuvannya-zasobiv-zahystu-roslyn/

34. Величко О. Економіка України. Київ : Вища школа, 2005. 350 с.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А.

Технологічна карта столових буряків, 2025 р.

№ п/п	Технологічна операція	Одиниця	Обсяг робіт,	Склад агрегату			Обслуговуючий персонал		Норма виробітку	Кількість нормозмін	Витрати праці на весь обсяг робіт, люд.-го.	Тарифна ставка за нормозміну, грн		Зарплата за весь обсяг робіт, грн.			Витрати палива, кг	
				Енерго-машина	С.-г. машина													
					марка	ількість	Механізатори	Інші роб.				механізатора м	Іншим робітникам	механізаторам	Іншим робітникам	разом	На одиницю роботи	На весь обсяг робіт
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Основний обробіток ґрунту																		
1.	Дискування ґрунту, га	га	50	MF8480	Gregoire Besson DXRV.D	1	1		49,7	1,01	7,04	78,9		79,38		79,38	4,2	210
2.	Навантаження мін. добрив, т	т	59,75	Кий 14.800	ПЕ-А-1А "Карпатець 1060М"	1	1		240	0,25	1,74	78,9		19,64		19,64	0,65	38,84
3	Доставка та внесення мінеральних добрив N120P150K250 (нітроамофоска - 800 кг/га, суперфосфат простий гранульований – 170 кг/га, хлористий калій - 225 кг/га), 59,75 т фізичної ваги, га	га	50	MF8480	Amazone ZGB 8200 Drive	1	1		432	0,12	0,81	78,9		9,1		9,13	1,2	60,0
4	Оранка (глибина 27-30 см), га	га	50	MF8480	Vari-Diamant160	1	1		6,5	7,69	53,85	91,61		704,7		704,7	14,2	710
5	Обробка ґрунту комбінованим агрегатом на глибину 12-14 см, га	га	50	MF8480	Gregoire Besson DXRV.D	1	1		48,4	1,03	7,23	78,9		81,5		81,5	5,2	260
										Разом за період	***70,67***			***894,3***		***894,3***		***1278***
Передпосівний обробіток ґрунту та сівба																		
6.	Ранньовесняне боронування, га	га	50	MF8480	ЗБР-24	1	1		123	0,4	2,8	78,9		32,0		32,0	1,4	70
7.	Навантаження мін. добрив, т	т	9	Кий 14.800	ПЕ-А-1А "Карпатець 1060М"	1	1		240	0,6	4,3	78,9		48,1		48,1	0,6	5,8
8.	Доставка та внесення мінеральних добрив N60 (аміачна селітра - 180 кг/га), 9 т фізичної ваги, га	га	50	MF8480	Amazone ZGB 8200 Drive	1	1		432	0,1	0,8	78,9		9,1		9,1	1,2	60
9	Передпосівна культивація, га	га	50	MF8480	Horch FG 18.30	1	1		82	0,6	4,3	91,6		55,9		55,9	4,1	205
10	Сівба стрічковим способом за схемою 40х2+60 з укладанням стрічки крапельного зрошення (норма висіву 8 кг/га, глибина загортання насіння 3-4 см, глибина укладання стрічки 10 см), га	га	50	Кий 14.800	V-20 "Gaspardo"	1	1	1	21,2	2,3	33,0	91,6	42,9	216,1	101,1	318,2	4,1	205
										Разом за період	***45,2***			***361,2***	***101,1***	***462,4***		***545,9***
Догляд за посівами																		
11.	Доставка та внесення гербіцидів (Голтікс 70, з.п. 5 кг/га, вода 30 л/га), га	га	50	MF8480	Hardi Commander Plus Twin Force 4000	1	1		362,5	0,1	1,0	91,6		12,6		12,6	1,2	62,5
12.	Навантаження мін. добрив, т	т	40,5	Кий 14.800	ПЕ-А-1А "Карпатець 1060М"	1	1		240	0,2	1,2	91,6		15,5		15,5	0,7	26,3
13.	Доставка добрив до накопичувального резервуару та розвантаження, т	т	40,5	Кий 14.800	2ПТС-4- 887Б	1	1	2	17,3	2,3	49,1	91,6	42,9	214,5	200,8	415,2	1,4	56,7
14	в з накопичувального резервуару та фертигація (норма зрошення за період вегетації - 3200 м ^{3}/га, N180 (аміачна селітра 34:0:0, 26 т фізичної ваги), N20 P100 (моноамонійсульфат 12:61:0, 7 фізичної ваги) K150 (монокалійсульфат 0:0:50), 7,5 т фізичної ваги), м ^{3}	$М^3$	16000		Calpeda VAL 65/2500E -RE	1		1	1450	110,3	772,4	39,83	42,9	0,80	4731,6	4731,6		
15	Культивація міжрядь на глибину 5 -6 см, га	га	50	Кий 14.800	КРН -5,6	1	1		13,7	3,7	25,6	78,9		288,0		288,0	2,3	115,0

16	Доставка та внесення гербіцидів (Тарга Супер, к.е., 2 /га, вода 30 л/га), га	га	50	MF8480	Hardi Commander Plus Twin Force 4000	1	1		362,5	0,1	1,0	91,6		12,6		12,6	1,2	62,5
17	Культивація міжрядь на глибину 6 -8 см, га)	га	50	Кий 14.800	КРН -5,6	1	1		14,7	3,4	23,8	78,9		268,4		268,4	2,5	1,25
18	Доставка та внесення гербіцидів (Селект 120, к.е., 1,4 /га, вода 30 л/га), га	га	50	MF8480	Hardi Commander Plus Twin Force 4000	1	1		362,5	0,1	1,0	91,6		12,6		12,6	1,2	62,5
19	Культивація міжрядь на глибину 8 -12 см, га	га	50	Кий 14.800	КРН -5,6	1	1		15,9	3,1	22,0	78,9		248,1		248,1	3,1	155,0
20	Доставка та внесення інсектицидів	га	50	MF8480	Hardi Commander Plus Twin Force 4000	1	1		362,5	0,1	1,0	91,6		12,6		12,6	1,2	62,5
										Разом за період	***898***			1085	***4932***	6017		***728***
											Збирання врожаю							
21	Підкопування коренеплодів, га	га	50	MF8480	СНУ-3С	1	1		4,8	10,4	72,9	91,6		954,2		954,2	32,5	1625
22.	. Збирання коренеплодів після підорювання з очищенням, обрізуванням і затарюванням, т	т	4250		вручну			1	2	2125	14875		42,9		91120	91120		
23.	Транспортування буряків до місця зберігання, т. км.	Т.км.	21250	Камаз-5510	ЗАВ-20		1			2125	14875							
										Разом за період	29822,9			***954,3***	91120	92074		1625
										Разом	50836			3294	96153,5	99448,2		4177

ДОДАТОК Б

Дисперсійний аналіз врожайності столового буряка, 2025 р.

L		P	N	K	
6		3	21	159,8054	
Варіанти				Сума	Середнє
L	I	II	III		
Контроль	49,85	49	47,55	146,40	48,80
Актара 25WG, ВГ – 0,08 л/га.	38,22	38,15	41,53	117,90	39,30
Біммер, КЕ. – 0,5 л/га.	44,54	42,84	45,22	132,60	44,20
Блискавка, КЕ – 0,15 л/га	48,52	45,94	48,04	142,50	47,50
Ванткес, Мк.с. – 0,06 л/га;	45,03	47,73	47,94	140,70	46,90
Еліт Хантер, РК – 0,25 л/га.	253,87	253,10	258,93	765,90	42,55
	49,85	49	47,55	146,40	48,80

Результати дисперсійного аналізу							
Дисперсія			Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій Fф	F_{05}
Загальна			894,8	17			
Повторень			3,3	2			
Варіантів			871,1	5	174,2	85,6	3,53
Помилки			20,4	10	2,0		
		Точність досліду					
		$S_{x\%} = S_x*100/X$ =		2%			
		Найменша істотна різниця					
		$НІР_{05} = t_{05}*Sd$ =		2,23	1,16	=	**2,59**