

НУБІП України  
Національний університет біоресурсів та природокористування  
України

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

НУБІП України  
Допускається до захисту:  
Завідувач кафедри ентомології  
інтегрованого захисту та карантину

Професор

НУБІП України  
М.М. Доля  
“ ” 2022 р.

магістерська робота

НУБІП України  
на тему: «Технологія вирощування пшениці озимої  
та шляхи управління шкідливими організмами»

НУБІП України  
Спеціальність Захист та карантин рослин  
Магістерська програма Ентомологія  
Спеціалізація Дослідницька  
Виконав В.П.Василюк

НУБІП України  
Керівник магістерської роботи доц. Я.О.Лікар

НУБІП України

Київ - 2022

Вступ	4
1. Огляд літератури	7
1.1. Поширення та шкідливість злакових п'явиць ( <i>Oulema</i>	7
1.2. Основні хвороби листя пшениці озимої <i>lichenis</i> Vaet., <i>Oulema melanopus</i> (3.)	10
1.3. Систематика, морфологія, особливості біології та екології злакових п'явиць	13
1.4. Огляд сучасних прийомів і методів боротьби і їх ефективність	15
1.5. Трофічні зв'язки за живленням	18
1.6. Прогнозування	19
1.7. Інтегрована система захисту озимої пшениці від шкідників	20
2. Ґрунтово-кліматична характеристика господарства Миронівського інституту пшениці ім. В.М. Ремесла	22
2.1. Ґрунтово-кліматична характеристика умов проведення досліджень	22
2.2. Агротехнічна сівозміна	23
2.3. Гідротермічні умови досліджень	24
3. Умови та методика проведення досліджень	27
4. Результати досліджень	30
4.1. Сучасний стан популяції п'явиць в умовах лісостепової зони Київської області	30
4.2. Біологічні особливості розвитку синьої п'явиці в умовах Київської області	31
4.3. Заходи щодо обмеження чисельності п'явиць в умовах Київської області	35
4.4. Економічне обґрунтування застосування інсектицидів в обмеженні чисельності хлібних п'явиць на озимій пшениці	36
5. Охорона праці при роботі з пестицидами	38
6. Математичні моделі	40
7. Висновки	44
8. Список використаної літератури	45

## ВСТУП

На даний час шкідники та хвороби рослин, бур'яни та екологічні фактори є основними загрозами для стабільності сільськогосподарського виробництва, оскільки вони спричиняють від 31 до 42 відсотків втрат врожаю у всьому світі (Van den Bosch et al., 2006). Зважаючи на це, розробка адекватних, економічного та екологічно прийнятних

стратегій для регулювання розвитку епідемії хвороб рослин з метою зменшення втрат врожаю та зниження їх наслідків була і залишається актуальною проблемою (Van Maanen and Xu, 2003; De Wolf and Isard, 2007). Більшість сучасних розробок були використані з метою боротьби з епіфітотіями, при застосуванні засобів хімічного контролю (Blaise et al., 1999), які мають прямий вплив на навколишнє середовище (Olandini et al., 2008). Для того, щоб отримати чіткі методи стратегічного і тактичного контролю за розвитком шкідників та хвороб та щоб зменшити його вплив на навколишнє середовище, необхідно зрозуміти визначальні чинники епіфітотії (Royle and Ostry, 1995; Jeger, 2004).

Пшениця найцінніша хлібна культура світу, в Україні озима пшениця щорічно займає 6 - 9,5 млн. гектарів посівів.

Кращими попередниками озимої пшениці є культури що залишають багато поживних речовин на завчасно до висіву озимої пшениці збираються, не виснажують ґрунт, не мають спільних шкідників та хвороб не засмічують посіви ситигальною рослинністю(1). Тривалість вегетації восени становить 45-55 днів, а весняно-літній період 90-120 днів. Насіння проростає вже при 1-2 С, а при 14-17С є сприятливі умови росту і розвитку культури восени, високі температури значно погіршують умови вегетації культури через ураженні шкідниками та хворобами, а інтенсивний ріст не сприяє підготовці рослини до зими. Сходи культури і часткове осіннє кушення, накопичення запасних речовин і цукрів в коренях і у вузлі кушення є основою успішної перезимівлі пшениці. Відновлення весняної вегетації відбувається при середньо добовій температурі 4-5 С., відбувається весняне кушення та інтенсивний розвиток рослин що у значній мірі залежить від фітосанітарного стану посіву культури.

В період вегетації озима пшениця пошкоджується шкідниками - мишовидними гризунами, хібними п'явицями, клопами черепашками, злаковими мухами, хлібною жужалицею, попелицеюишимишкідниками. Уражується хворобами — сажкою, борошнистою россою, бурю листкового іржею, кореневими гнилями. Вегетують та шкодять однорічні та багаторічні бур'яни (2).

Шкодочинні організми наносять збиток урожаю і за прогнозами досягнення ними порогів шкодочинності виконують комплекси робіт по захисту рослин, шкодочинність

може бути значною 30-50% урожаю і більше.

Математичні, статистичні та інші інструменти використовують щоб зрозуміти фактори впливу шкочочинних організмів при моделюванні динаміки епіфітотії; метою моделювання є спрощення реальності для узагальнення процесу епіфітотії (Van Maanen and Xu, 2003). Математичні інструменти набрали популярність, оскільки вони дозволяють, знаючи опис динаміки епідемії і наслідки, розробити оптимальне прогнозування та контроль над її проходженням.

Перша часова модель розвитку епіфітотійних захворювань рослин була запропонована Ван дер Планком (1960, 1963), яка лягла в основу багатьох епідеміологічних моделей, створених на теперішній час. Математичний інструментарій опису епідеміології хвороби, який застосовують в рослинництві, використовує декілька значень змінних в якості вхідних параметрів, ці змінні розглядаються відповідно до характеру проблеми і питань, що потребують відповіді (Ван дер Планк, 1982).

Математичні моделі є представленням досліджуваних систем у вигляді математичних об'єктів та їх відносин, часто у вигляді різних типів рівнянь або певних діючих правил. Математичні моделі мають бути реалістичними, точними та (або) узагальненими. Реалізм – як добре модель описує основні механізми? Точність – як добре модель передбачає майбутню динаміку? Узагальненість – скільки систем модель описує? У більшості випадків, задоволені тільки дві з трьох вимог. Теоретичні моделі – переважно узагальнені, часто також і реалістичні, проте точність не є першорядною вимогою; для прикладних – точність є найбільш важливою функцією моделі, реалізм менш важливий.

Математичне моделювання є компромісом між простими (загальними, стратегічними) моделями, які описують поведінку якісно, та детальними (конкретними, тактичними) моделями, які повинні давати конкретні кількісні прогнози.

Зрозуміло, що, створюючи модель, треба завжди починати з простої і поступово її ускладнювати, допоки складність не додає розуміння, тобто модель повинна бути якомога простішою, але не простою, не спрощеною, хоча будь-яка модель – обов'язково спрощене уявлення про реальність. Адаже до розгляду беруться тільки ті аспекти досліджуваних систем, які мають важливе значення для їх розуміння і прогнозування їх поведінки. При цьому ми ніколи не можемо бути впевнені, що визначили всі істотні з них, оскільки наші знання завжди є неповними. Жодну модель не можна вважати досконалою, оскільки завжди знаходиться можливість покращення, незалежно від того, наскільки вона велика. З будь-якої моделі не можна очікувати більшого, ніж умовного передбачення типу "який ефект слід очікувати в іншій ситуації, якщо це трапиться".

Загальна схема процесу створення та удосконалення моделі представлена на

Схема 1.

Реальність

Зв'язки

Моделювання та  
розрахунки

Формулювання  
(біологічна  
проблема)

Допущення  
моделі,  
визначення  
критичних  
факторів

Формулювання  
математичної  
моделі,  
введення

*Не об'єджується*

Перевірка  
справедливості  
моделі

Інтерпретація  
розв'язків

Розв'язування  
математичної  
моделі

*Справджується*

Використання для  
передбачення, пояснення  
тощо

Схема процесу створення математичної моделі

У контексті поставленої проблеми математичні моделі є додатком до емпіричної роботи та повинні забезпечити розуміння механізмів, що впливають на поширення шкідників та хвороб та прогнозування майбутнього їх розвитку.

В кваліфікаційній роботі метою досліджень було виконання фенологічних спостережень за об'єктами досліджень окрема хлібних п'явиць, визначити заселеність ними, вивчити їх біологічні особливості, комплекси шкодочинних впливів на культуру їх економічну та біологічну ефективність заходів по захисту рослин в умовах Миронівського інституту пшениці ім. В.М Ремесла Київської області.

## 1. Огляд літератури

### 1.1. Поширення та шкідливість злакових п'явиць (*Oulema lichenis* Vaet., *Oulema melanopus* (3)).

За останні роки відзначається зростання чисельності і шкідливості синьїї (*Oulema lichenis* Vaet.) та червоногрудої (*Oulema melanopus* (3).) п'явиць.

Суттєво на п'явиці впливають як зміна кормових рослин так і погодно кліматичні умови: раніше п'явиці переважно заселяли ярій овес, ячмінь, яру тверду пшеницю, то в останній час вони частіше зустрічаються на посівах озимої пшениці. Умови що змінюються дозволили їм пристосуватись до доброго живлення та розвитку.

За літературними джерелами, червоногруда п'явиця добре зимує в різних резерваціях. Імаго, не виходячи із ґрунту, поширюються на полях, де жилилися личинки, де жилилися самі жуки перед зимівлею. Багато комах зимують в підстилці лісів, лісопосадок, багаторічних насаджень, в різноманітних укриттях особливо під корою дерев.

Вплив мікроклімату на виживання жуків зимою впливати може по різному і тому є не достатньо вивченим, тому ця обставина суттєво впливає на якість достовірності прогнозу поширення п'явиці. Терміни активності жуків весною також варіюють, раніше всього імаго з'являються там де ґрунти добре прогріваються. Жуки оживають при температурі 7,5 - 9 С. Їх кормовою базою є дикорослі злаки, бур'яни, а при добовій температурі 10-11 С перелітають на посіви строки заселення зернових культур п'явицею як правило бувають різні, коли в такий період поширення вже є сходи ярих культур, то тоді озимі і ярі культури заселяються одночасно або спочатку на озимих культурах, а вже потім мігрують і на ярі культури.

Розселення п'явиці часто відбувається 1-2 місяці, а їх масовий переліт залежить від впливу видових і сортових відмінностей, погодних умов, агротехнологій догляду за посівами культур, масовий переліт жуків відбувається за 10-20 днів. Заселення озимих зазвичай співпадає з кінцем кушніння початком виходу рослин в трубку. Жуки розподіляються на посівах нерівномірно, утворення вогнищ заселення залежить від мікроклімату і викликано необхідністю багаточисельного спарювання комах. Після заселення посівів починається статеве дозрівання імаго, яке продовжується 1-2 тижні і багато в чому залежить від температури в цей період.

Самки відкладають яйця на листки, переважно на верхній бік. Кількість яєць в кладці - від 1 до 13, яйця янтарно-жовті, циліндричні, завдовжки 0,8-1 мм. Процес яйцекладки продовжується від 1 до 2 місяців. Найбільша інтенсивність відкладки спостерігається через 1-2 тижні після її початку.

Плодючість самок залежить від числа спарювань, температури повітря, умов

живлення. Самка, яка жила в ярих вівсом, в лабораторних умовах відклала в середньому 224 яйця, в ярих ячменем 193, пшеницею - 181, - житом - 146. В природних умовах плодючість частіше всього не перевищує 100 яєць. При пониженні температури повітря з 23 до 16 С плодючість знижується до 32 яєць. Оптимальна температура для їх розвитку 23-30 С, а відносна вологість 60-70%. Висока загибель яєць відмічається при постійній температурі нижче 13 С і вище 34 С. Екстремальна вологість - від 45% і нижче.

Характер розподілення яєць по посівах в основному дифузно-вогнищевий. На більшій частині поля чисельність їх дуже низька, і розподілені вони відносно рівномірно. В вогнищах, які займають площу від декількох квадратних метрів до 4-1,5 га, кількість яєць - 0,5-10 на 1 стебло.

Тривалість ембріонального розвитку залежить від температури: в польових умовах при середньодобовому показнику 10-11 С це 16-17 днів, при 16-23 С - 6-7 днів. Відродження личинок в зв'язку з розтягнутим періодом відкладки яєць спостерігається протягом 1-1,5 місяця. Календарні строки початку їх появи в різних зонах дуже варіюють.

Личинка, яка щойно відродилася жовтуватого кольору з чорною головою і ногами, але скоро покривається білуватоборошнистою слизю, а потім з слизю перемішуються екскременти, і комаха стає брудно-білою. Довжина личинки, яка щойно відродилася біля 1 мм, через 4-5 днів - після першої линьки - 1,5-1,7 мм, після другої - 2,2-2,3 мм, після третьої - 2,8-3 мм, а в кінці розвитку - 4,5-5,5 мм. В цілому личинковий цикл при оптимальних температурі і відносній вологості зазвичай продовжується 14 - 17 днів, а при прохолодній погоді - до 1 місяця. Комахи живляться листям, вискрібаючи з них паренхіму.

Закінчивши розвиток, личинка скидає слизистий покрив, заглиблюється в ґрунт на 2-5 см, робить там колисочку із часточок ґрунту і заляльковується. Лялечка червоно-коричнева зі слабким блиском, завдовжки 3-5 мм. В залежності від температури вона розвивається 10-15 днів. Оптимальна температура - 24-27 С.

Жуки нового покоління з'являються в другій половині червня - в липні (в залежності від природної зони).

Особини нового покоління спочатку живляться на тих полях, де вони відродилися, об'їдаючи листки злакових бур'янів, а потім переміщуються на кукурудзу, сорго, в лісопосадки, на луки і в сади, на дикоростучі злаки.

За спостереженнями Дядечко М.П. (1986) та Гусліца Т.С. (1986) популяція жуків, які йдуть на зимівлю не однорідна по відношенню до діапаузи. Частина особин ранніх строків відродження здатна розвиватися без діапаузи і може восени давати 2 покоління.

У жуків, які з'явилися в більш пізні строки, імагінальна діапауза закінчується в січні, а

особини самих пізніх строків розвитку залишаються в діапаузі і на наступний рік. Роль цієї частини діапаузи в динаміці чисельності п'явиці поки невідома.

Одним із найважливіших періодів в життєвому циклі п'явиці, який визначає її чисельність на посівах, є період від початку заселення культур до кінця відкладання яєць.

Від того, які умови в цей період, залежить плодючість самок і виживання яєць. Великий вплив на плодючість виявляє фізіологічний стан жуків, зокрема їх маса. У самок з масою від 18 мг плодючість 2-3 рази вища, ніж з масою до 16 мг (М.П. Дядечко, 1986).

Значний вплив на плодючість самок мають і самі кормові рослини. З наявними в літературі даними, плодючість самок, які живилися на ячмені і вівсі, в 1,5-5 разів вища, ніж у тих, які живилися на озимих. Істотне значення в цьому випадку має не лише вид рослини, але і його сорт та фаза розвитку. Але поки що залежність плодючості самок від фаз розвитку зернових культур, на яких вони живляться, вивчена недостатньо, єдиної думки про те, яка ж з них найбільш сприятлива немає, оптимальним кормом для п'явиці вважають молоді листки, інші автори вважають що це зрілі листки. Розповсюдження жуків на зернових культурах, від яких залежить оптимальність умов живлення і плодючість, обумовлені строками перельоту комах на посіви і погодою.

Як зазначалося раніше, при ранньому льоті із місць зимівлі і відсутності сходів ярих культур жуки осідають на озимих, а потім переселяються на ярі.

Залежність плодючості самок від температурних умов на посівах не вивчена. Однак відомо, що вони нерідко далекі від оптимальних навіть в зонах з високою шкідливістю п'явиць. Відсутність цих даних є ще один момент, який перешкоджає прогнозувати чисельність і шкодо чинність п'явиць.

Істотно відображається на чисельності комах виживання яєць. На опушених сортах пшениці їх загибель сягає 80-90%. На опушених сортах багато яєць не закріплюються і опадають, а більша частина із тих що залишилися гинуть від висихання. Самки переважно розмішують яйця на гладких ділянках листової поверхні.

На виживання яєць великий вплив має температура і відносна вологість повітря. За проведеними спостереженнями, при підвищенні температури до 30-35°C і зниженні відносної вологості до 30% виживання яєць складало 35-50%. Необхідно відмітити, що в цьому випадку сильніше відображається дія екстремальної відносної вологості, ніж температури.

Життєздатність личинок визначається температурою, відносною вологістю і умовами живлення.

При ранньовесняних засухах, коли температура піднімається до 35°C і вище, а відносна вологість падає нижче 30%, тривала дія екстремальних умов може призвести до значної загибелі личинок. Цей негативний вплив посилюється ще й прямою сонячною

радіацією. Найбільше вразливі яйця і личинки 1-го віку.

Значна частина яєць (до 60-70%) гине і при проливних дощах. В цілому гідротермічні умови можуть викликати загибель 55-85% яєць і личинок 1-го віку і 10-25% - 3-4-го віків. Вживання особин 1-2-го віків багато в чому визначаються віковими і морфологічними особливостями сортів і видів зернових культур.

Личинки 1-го віку на опушених сортах знаходяться на верхівках трихом, 30% жуків обпадають ще до початку живлення. Велика загибель спостерігається, коли личинки, намагаючись проникнути до мезофілу листків, перекушують трихоми, які не переварюються і травмують кишківник комахи.

Суттєву роль в загибелі личинок відіграє відсутність воскового нальоту на листках, зневоднення листкових тканин робить їх малоприсадибними для живлення. Значна загибель личинок спостерігається також і в посушливі роки на скоростиглих сортах і культурах.

Зв'язок між вживанням личинок і віковим коливанням зневоднення тканин листків і вмістом в них поживних речовин не вивчався, хоча встановлення цих закономірностей дозволило значно підвищити б достовірність прогнозу чисельності і шкідливості п'явиці.

Найбільшу загибель лялечок спричиняє температура повітря 40-45 С і вологість ґрунту на глибині 5 см менше 20%.

Чисельні природні вороги п'явиці знижують її чисельність не суттєво лише на 20-30%. Основну роль в знищенні яєць відіграє анафес (*Anaphes lema*), личинок - лемофагус (*Pemophagus curtus*).

Найбільша шкідливість жуків проявляється на ярих культурах, ячмені і вівсі. Ці культури, як правило, повністю заселені жуками п'явиці, тут же відбувається і масова яйцекладка, що потім призводить до сильного пошкодження посівів. Заселення посівів озимих, зокрема озимої пшениці, носить, як правило, вогнищевий характер, площа вогнищ складає 10-15%.

В посівах вони заселяють, добре освітлені і більше прогріті сонцем місця. Зазвичай це краї полів біля лісосмуг, сонячна сторона схилів і понижені місця.

Строки виходу п'явиць з місць зимівлі сильно розтягнуті, початок виходу в різні роки різний, але, як правило, це кінець березня - перша декада квітня і до кінця квітня - першої декади травня. Вже на п'ятий - шостий день після виходу жуків із місць зимівлі відмічаються одиничні яйцекладки. Інтенсивність відкидання яєць зростає в міру підвищення температури. Однак, в більшості випадків яйця в цих перших яйцекладках нежиттєздатні через несприятливі погодні умови, 3-4% їх бувають пошкодженими яйцеїдами.

З II - III декади квітня інтенсивність відкладання яєць різко зростає. Яйця в цей час розміщуються на рослинах ланцюжком по 5-7 штук, а в окремих випадках до 10-13 і більше.

Вплив пошкодження листової поверхні на урожай зерна залежить від самого пошкодження. При слабкому пошкодженні (до 25%) проявляється неспецифічна реакція рослин у стимулюванні продуктивного процесу, що зумовлює підвищення урожаю навіть до 3,0 ц/га. Пошкодження листової поверхні на 25-75% призводить не тільки до зниження урожаю зерна, але й до вмісту клейковини до 1,8%. При більшому пошкодженні листків рослина зовсім не колоситься. Величина шкоди залежить значною мірою від етапу органогенезу рослин. Яра пшениця більш чутлива до ураження ніж озима тому і економічні порги шкодочинності личинок тут дещо різні. На озимій пшениці у фазу колосіння він становить 1-2 личинки на 1 м<sup>2</sup>, на ярій пшениці у фазу виходу рослин у трубку він становить 0,5 - 1 особина на 1 м<sup>2</sup>.

У пшениці проявляється і сортова вибірковість більш стійкі до шкідника всі опушені сорти (Секун М.П., 1998).

## 1.2 Основні хвороби листя пшениці озимої

**Листова іржа.** Листову іржу викликає *Puccinia triticina* Erikss. Уражує перш за все листові пластинки пшениці, але це може також уражати і листову піхву. Це облигатний патоген. Зараження листовою іржею відбувається за теплих мокрих умов і вимагає як мінімум 4 години вологості листової, аби викликати інфекцію. Вона пристосовується до широкого діапазону температур, з максимальним проростанням спор при температурі від 5° до 25°С з періодом вологості 24 годин. Менше всього спори здатні до зараження при 30°С, проростання спори припиняється при 35°С (de Vallavieille, 1995). Після первинної інфекції, листова іржа має інкубаційний період 7-10 днів при оптимальних температурах (Singh, і інші., 2002). Зараження прапорцевого листка листовою іржею викликає більше зниження в урожаю, ніж інфекції в нижньому навсі. Інфекція викликається переважно життєздатний урединіоспорами (Eversmeyerі Kramer 1994). Головне джерело інфекційного матеріалу — зимуючий грибок. Протягом років, коли листова іржа зимує в полях, наводять втрати, більші, ніж 2% відбуваються (Eversmeyerі інші, 1988 і Eversmeyerі Kramer, 2000). Коли іржа зимує в полі, ураження від весняної інфекції розвиваються набагато раніше, ніж там, де зимівля не відбувалася (Eversmeyerі Kramer, 2000). Оскільки листова іржа — облигатний паразит, більшість видимої хвороби спричинятимуть спори, збільшуючи кількість ураженого матеріалу в полі, і можливість до вторинних інфекцій (Paveley і інші., 1997).

Є три стадії розсіювання для спор листової іржі: звільнення, поширення, і проникнення. Звільнення може викликати що-небудь, що заставляє спори відокремитися від листка, як наприклад кількість опадів, комахи, або вітер (Eversmeyer і Kramer, 2000). Вважається, що вітер є первинним засобом розсіювання, і спори можуть бути переміщені

на великі відстані. Листова іржа дає більшу щільність популяції і є часто більшою загрозою, ніж більш локалізовані патогени (Duveiller, і інші., 2007 і McDonald і Linde, 2002). Вивчення стійких і сприйнятливих сортів показало, що більша стійкість, можливо, збільшує інкубаційний період на 1,5 дні (Rime et al., 2005). Вивчення також виявило, що хоча розмір пустаул був менший на стійких сортах, споруляційна здатність пустаул за одиничну площу не змінилась. Щільність плям на листках обернено пропорційна до розміру. Проте, число спор яке виробляється на одиничну площу зберігалось константним, не дивлячись на щільність пустаул або їх розмір (Rime і інші., 2005; Robert et al., 2002).

**Борошниста роса.** Борошнисту росу викликає *Blumeria graminis* (DC) E.O. Speer (*Erysiphe graminis*). Це білі або сірі пустаули на верхніх і нижніх поверхнях листків (Daamen, 1986). Хворобі загалом сприяють прохолодні і вологі умови (Bennett, 1984).

Оптимальна температура для росту борошнистої роси — 21°C. Найбільше проростання спор відбувається при 10-22°C, що нижче, ніж для деяких інших листових хвороб пшениці (Schnathorst, 1965 і teBeesti і інші., 2008). При температурах вище за 28°C, ріст борошнистої роси припиняється (Bowen і інші., 1991). На відміну від багатьох хвороботворних грибків, *B. graminis* не вимагає, аби крапельки роси або дощу сприяли інфекції; проте, грибок вимагає розширених періодів відносної вологості між 95-100% для зараження. Ураження відбувається від аскоспор, конідій, і зимуючого міцелію. Вторинні зараження зазвичай походять від конідій. Хвороба часто спостерігається спочатку на нижчих листках, але швидко переміщується вгору за рахунок конідій які попадають на молоде листя (Schathorst, 1965). Борошниста роса може перезимувати на пшениці в полях, надалмці, або інших різновидах злаків (Відвертий і Ayers, 1986; Cunfer, 2002).

Конідії *B. graminis* поширюються вітром, який впливає на швидке збільшення хвороби. Як тільки борошниста роса встановлюється в пшеничному покриві, вважається, що температура є найбільшим детермінантом заключної поширення хвороби (teBeesti і інші., 2008). Рання сезонна інфекція борошнистої роси може бути асоційована з надмірним кущенням. Багато з цих пагонів не може досягти відтвірних стадій розвитку і часто виснажують вуглеводні резерви заражених рослин, приводячи до зменшення продуктивної кущистості, розмірів колоса та маси зерна (Everts and Leath, 1992; Bowen et al., 1991). Загалом не вважається, що борошниста роса є серйозною загрозою, але великі

втрати урожаю можуть відбуватися, коли розвиток хвороби проходить за сприятливих природних умов.

**Септоріозна плямистість.** Її на пшениці викликає *Septoria tritici* Robertes Desmaz. Розвитку зараження сприяють довгі періоди дощової погоди і характеризуються нерегулярними хлоротичними пошкодженнями (Gilchristi Dubin, 2002; Shaner, 1981).

Оптимальний температурний діапазон для розвитку *Septoria*- 18-25°C. Патоген вимагає 12-15 годин вологості листової поверхні для ураження, і розвиток хвороби зростає при збільшенні тривалості листової вологості (Magbouli інші., 1992). Первинні інфекції викликають повітряні аскоспори та поширювані краплями дощу піхноспори.

Останні відповідальні за більшість вторинних інфекцій (Eyal, 1999; Gilchristi Dubin, 2002). Перша інфекція часто спостерігається на найнижчих листах, але хвороба поширюється на верхні листки, оскільки піхноспори поширюються всюди в листовому покриві (Lovellі інші., 2004). Ці вторинні інфекції можуть відбуватися в короткому проміжку часу (6 днів), але загалом для розвитку треба 3-4 тижні (Gilchristi Dubin, 2002;

Lovelli інші., 2004; Shaw, 1990). Після інокуляції, хвороба може розвиватись або протягом довгого вологого періоду, який завершується прохолодним інкубаційним періодом, або короткого вологого періоду, який завершується теплим інкубаційним періодом (Hessi Shaner, 1987). Пшениця може бути зараженою плямистістю після контакту з пожнивними рештками попереднього року. *S. tritici* виживає в на пожнивних рештках, падалиці та і інших різновидах злаків (Gilchristi Dubin, 2002). Оцінити кількість інокулюму, наявного в полі, по видимих симптомах важко, тому що грибок залишиться життєздатним навіть після відмирання пшениці (Paveley, 1997).

**Смугаста (жовта) іржа.** Смугасту іржу викликає патоген *Puccinia striiformis* sp. *tritici* Westend., який є obligатним. Він відбувається протягом прохолодної вологої погоди, і характеризується лініями пустул жовто-іржавого кольору, які називають урединії і складаються з урединіоспор. Інфекція вимагає мінімум 3 години вологості листя (Rapilly, 1979). Загалом смугаста іржа розвивається при нижчих температурах, і проростання більшості спор походять при 5-16°C (deVallavieille-Porel інші., 1995). Хвороба має інкубаційний період 9-13 днів (Milusi інші., 2006). Урединіоспори легко поширюються вітром або дощем (Chen, 2005; Rapilly, 1979). Спори від нижчих листів служать головним джерелом інокулюму для інфекції верхніх листів.

Первинне ураження відбувається за рахунок спор, які переносяться вітром (Paveleyi інші., 2000). Якщо інфекція відбувається дуже рано в сезоні, втрата урожаю може наблизитися до 100% на полях зі сприйнятливими сортами (Chen, 2005).

Головний детермінант епідемії смугастої іржі і її розвитку – температурний (te Beesti інші., 2008). Істотна втрата урожаю від смугастої іржі спостерігали, сума

температур в травні і червень були нижче, ніж нормально (Chen, 2005). Milusi і інші (2006) виявили, що нові ізоляти *P.striiformis* були агресивніші і краще пристосовані у вищих температурах порівняно з ізолятами, виділеними до 2000 р. У цьому вивченні, інкубаційні періоди 9-13 днів були визначені для нових ізолятів, порівняно з мінімумом

11 днів для старих ізолятів. Ізоляти з короткими інкубаційними періодами, можуть викликати збільшення інтенсивності хвороби в 2.5 рази, порівняно з ізолятами з довгими інкубаційними періодами, сприяючи епіфітотії. Ізоляти від нових популяцій *P.striiformis* також показали швидше проростання урединіоспор при 18°C, ніж ізоляти зібрані до 2000 р. (Milusi і інші., 2006).

**Піренофороз.** Цю плямистість викликає *Pyrenophoratrifici-repentis*(Died) Drechs.

Вона характеризується коричневим пошкодженням овальної форми з жовтими краями. Це відбувається в теплом середовищі у широкому діапазоні температур з 18 до 32°C і довгих періодах вологості (Duveilleri Dubin, 2002; Shabeeni Bockus, 1988). На тривалість вологості листя, потрібну для інфекції, впливає генетична стійкість сортів пшениці.

Стійкі сорти потребують більше 48 годин для зараження *P.tritici-repentis*, тоді як сприйнятливі інфікуються через 6-12 годин вологості листя. На необхідну тривалість листової вологості також впливає температура. При 10°C інфекція призчиняється, якщо період листової вологості складає менш ніж 24 години (Hosfordi і інші, 1987).

Піренофороз має інкубаційний період 7-14 днів (Shaneh, 1981). Псевдотетції цього грибка добре розвиваються на післязливних залишках, де потім розвиваються аскоспори, які викликають початкову інфекцію подальших посівів пшениці. Конідії на залишках або на

попередньо заражених листках посівів є джерелом вторинного інокулюму. Інфекція розвивається від нижніх до верхніх листків. Вивчення у теплиці показало, що пшениця найбільш сприйнятлива до пошкодження між черевиком і цвітінням (Shabeeni Bockus, 1988). Зимове виживання грибка більше, коли умови холодні і сухі. Теплі і вологі осінні

і зимові умови не сприяють виживанню. Знання погоди попереднього року може допомогти передбачати епіфітотії піренофорозу в полях (Jorgenseni Olsen 2007).

### 1.3 Систематика, морфологія, особливості біології та екології злакових п'явиць

Синя (*Oulema lichenis* Voet.) та червоногруда (*Oulema melanopus* L.) п'явиці - відносяться до роду *Oulema*, родини Листоїди - *Chrysomelidae*, підродини Справжні листоїди - *Chrysomelinae*. Триби - *Doryphorini*, ряду Твердокрили - *Coleoptera*.

Рід *Oulema* - невеликі (4 - 4,8 мм) продовгуватої форми жуки з синьою або червоною передньоспинкою і правильними рядами крапок на надкрилах.

Родина *Chrysomelidae* характеризується і відрізняється від інших груп наявністю чотиричленикових лапок на всіх ногах, при чому третій членник лапок у них двохлопастний, з досить коренастим тілом і не дуже довгими, підігнутими під нижню сторону та вусиками.

Підродина *Chrysomelinae* відрізняється гіпогнатичною головою без шийовидної перетяжки за очима, широко розсунутими основами вусиків і слабо виїмчастим в порівнянні з іншими листоїдами третім членником лапок. Триба *Doryphorini* може бути визначена по наявності коротких волосків в задній частині внутрішнього краю надкрил.

Ряд *Coleoptera* - крила першої пари перетворені на тверді рогові або шкірясті надкрила, другої пари перетинчасті, прозорі; ротовий апарат гризучий [17].

Синя п'явиця в Україні поширена в північно-західні і центральній частинах Лісостепу та на Поліссі, в окремі роки домінує над червоногрудою.

Тіло і кінцівки жуків чорно-сині або чорно-зелені з металевим блиском. Довжина тіла 3,5-4 мм. Передньогруди з перетяжкою біля основи, зверху гладенькі, блискучі (рис. 1.), (рис. 2.)..

Яйця короткі, циліндричні, з обох боків тупо заокруглені, довжиною 1,2 мм.

Личинка завдовжки 4-5 мм, блідо-жовті з різко вираженою головою і трьома парами ніг, розширена в середній частині тіла і вкрита зеленувато бурим слизом (рис. 3).

Закінчивши розвиток, личинки скидають слизисту оболонку і заляльковуються в пінявих коконах на листках, стеблах та колосі злаків [4].

НУБ

їїни

НУБ

їїни

НУБ

їїни



НУБіП Ук<sup>р</sup>аїні

Рис. 1. П'явця червоногруда

Н

ї

Н

ї



Рис. 2. П'явця синя

НУБіП Україні



Рис. 3. Личинка п'явиці синьої

Шкодиють жуки та личинки. Жуки витризують подовжні отвори в листках у фаз трубкування і колосіння ячменю, вівса та пшениці, особливо твердої. Личинки скелетують листя, яке з часом відмирає і засихає, рослини пригнічуються і відстають у рості.

Зимують жуки в рослинній підстилці, дернині злакових трав, у купах трави і соломі або в ґрунті на глибині до 5 см. Весняне пробудження настає наприкінці квітня - на початку травня. Жуки виходять із ґрунту і розселяються на полях у пошуку кормових рослин. Дорослі особини пошкоджують листя озимих злаків, а з дикорослих пирій, вівсюг, - кострицю. Самки розміщують яйця у вигляді ланцюжка, по 3-7 штук разом, на нижній бік листків уздовж жилок. Період відкладання листків триває більше місяця, за цей час самки відкладають від 120 до 300 яєць. Ембріональний розвиток триває 13-14 діб.

Розвиток личинок триває близько двох тижнів. Личинки, які завершили живлення, втрачають слиз і заляльковуються. Період розвитку лялечки триває до двох тижнів.

Невелика частка жуків виходить на поверхню ґрунту і живиться на своїх кормових рослинах, однак більша їх частина залишається в ґрунті до весни наступного року. В Україні впродовж року розвивається одне покоління цього шкідника. Масове розмноження п'явиці, як правило, спостерігається в посушливі роки.

#### 1.4. Огляд сучасних прийомів і методів боротьби і їх ефективність.

Злаковим культурам завдають шкоди червоногрудка і синя п'явиці. Перша з них віддає перевагу посівам вівса і ячменю, друга - посівам озимої пшениці. Живляться всіма

також пириєм повзучим, що підвищує рівень їх життєздатності. Останній визначається за середньою масою жуків, що відійшли у зимову діапаузу.

Плодючість самок синьої п'явиці, які перезимували, при масі тіла 9,2—9,5 мг становить 324 яйця, червоногрудої при масі 16,2 мг - 182, а при 18 мг - 390 яєць.

Розтягнутий вихід жуків із зимівлі і вогнищеве заселення ними посівів озимих значно ускладнюють боротьбу з п'явицею.

В попередні роки в багатьох рекомендаціях радили проводити винищувальні роботи проти імаго. Але навіть при самій своєчасній обробці вогнищ накопичення жуків добрих результатів досягти не вдалося. Це не дивно при такій активній міграції шкідника. Крім того, на рослинах завжди було багато яйцекладок і заселення посівів личинками п'явиці виявлялося, як правило, вище економічного порога шкодочинності.

Численні спостереження підтверджують, що при чисельності імаго п'явиці 50-100 на 1 м<sup>2</sup> жуки суттєвої шкоди посівам не завдають. Тому обробки вогнищ, країв полів і тим більше суцільні обробки ведуть лише до зайвих грошових затрат, збільшують пестицидне навантаження ґрунту і забруднюють навколишнє середовище.

В період масової яйцекладки п'явиці приступають до позначення тих вогнищ, де чисельність яєць з розрахунку на одне стебло складала 0,5 штук і більше. Щоденне обстеження посівів, позначення вогнищ масової яйцекладки дали змогу встановити характер заселення посівів і його конфігурацію. В результаті дослідникам вдалося відмовитися від суцільних обробок полів, замінивши їх вогнищевими. Для цього використовували наземну апаратуру і лише частково - авіацію. Все це дозволило своєчасно знищити личинок.

Для визначення шкідливості личинок п'явиці враховували ступінь заселення шкідником до обробки і після, поріг шкодочинності личинок п'явиці - 0,5. На цих полях одну половину обробляли проти личинок, а другу ні. На інших експериментальній посівах озимої пшениці чисельність личинок п'явиці у вогнищах становила 2,6 екземпляра на одне стебло, пошкодження флагового листка - 85 - 90%. Обробку проти личинок не проводили. Збирання урожаю на пошкоджених і непошкоджених п'явицею ділянках виявило суттєву різницю в урожайності. На непошкоджених було отримано зерно озимої пшениці 50,5 ц/га, а на пошкоджених - на 6,4 ц/га менше.

Встановлено що, необхідності в обробках проти жуків немає. Однак в цьому випадку необхідно надійним способом провести обстеження, які дозволять виявити вогнища масового відкладання яєць шкідником, а потім при відродженні 50% личинок провести обробки проти них в вогнищах (Салко Г. Я. і ін., 1990).

Втрати врожаю зерна окремих сортів зернових культур при наявності в період виходу в трубку на 1 м<sup>2</sup> 10-12 жуків червоногрудої або 13-15 синьої п'явиці становлять

близько 3%. Такі ж втрати спостерігаються при наявності в період після виколювання чотирьох личинок червоногрудкої або п'яти личинок синької п'явки на 1 м<sup>2</sup>.

З природних ентомофагів основне значення в зниженні чисельності яєць п'явиць має *Anaphes lemnae*, личинок знищує ентомофагус *Lemnaphagus curtus*. Обсів зернових культур вико-вівсяною сумішкою або ріпаком створює оптимальне співвідношення між ентомофагами і шкідниками. При наявності на одному суцвітті двох-трьох анафесів і 5-8 п'явиць на 1 м<sup>2</sup> посіву паразит може урадити всі яйця, відкладені шкідником. Додаткові витрати на проведення обсіву вико-вівсяною сумішкою або ріпаком гарантує збереження 2-3 ц/га зерна.

Резервації анафеса можна створювати підкошуванням злакових трав у полезахисних смугах у другій половині серпня на початку вересня. Після цього на стеблах і молодих листках, що відростають, налічується близько 36 - 42 яєць п'явиць з розрахунку на 1 м<sup>2</sup>, які уражуються анафесом на 84 - 93%. Після розмноження в цих резерваціях, анафес згодом передіає на посіви озимих культур.

**Хімічні методи боротьби.** Тільки з появою хлороорганічних препаратів відкрилися великі можливості для ефективної боротьби з багатьма шкідниками сільськогосподарських культур, у тому числі і з хлібними п'явицями, що вирізають наскрізь поздовжні отвори.

Коли їх замінили фосфорорганічні інсектициди внутрішньої рослинної дії, висока ефективність яких вже тепер добре перевірена. В даний час ці препарати займають одне з перших місць у групі сучасних інсектицидів. При цьому слід зазначити, що асортимент системних фосфорорганічних препаратів щорічно поповнюється високотоксичними діючими речовинами.

Хімічна боротьба з хлібними п'явицями повинна проводитися вчасно і забезпечувати максимальну загибель шкідників на рослинах.

Основну шкоду посівам зернових колосових завдають личинки. Живлення личинок старшого віку збігається з фазами колосіння і навіть цвітіння озимої пшениці, тому пошкодження листя компенсується підвищенням активності фотосинтезу зелених частин колосу. Саме це зумовлює більшу витривалість до пошкодження озимої пшениці, ніж ярих культур, що пошкоджуються до викидання колоса, і таким чином знижуються компенсаторні можливості рослини. Тому цей період є найбільш доцільним для проведення хімічної обробки посівів. Хімічні заходи доцільні у фазу кушення за чисельності жуків 10-15 екз./м<sup>2</sup> і у фазу колосіння в осередках кількістю 1-2 личинки на стебло.

Однак варто врахувати, що чисельність п'явиць на одиницю вимірювання не завжди може служити визначальним критерієм початку проведення хімічної боротьби.

Тут немаловажне значення мають метеорологічні умови. При оптимальних умовах погоди, також при наявності невеликої кількості яєць, виживання личинок, а отже і пошкодження ними рослин, може бути дуже високою.

Тому в кожному окремому випадку необхідно брати до уваги конкретні показники, при яких хімічна боротьба з п`явцями, буде найбільш ефективною.

При обробці зернових колосових фосфорорганічними препаратами необхідно враховувати швидкість їхнього випару. Тому обприскування потрібно проводити в тиху безвітряну погоду, при помірній температурі, найкраще в ранкову і вечірню години, коли температура повітря ще не перевищує 20-24°C.

**Економічна ефективність.** Знаючи абсолютне збільшення врожаю з кожного обробленого інсектицидами гектара, можна визначити економічну ефективність даного заходу. Економічна ефективність заходів захисту рослин залежить від співвідношення величин збереженого врожаю в урахуванням його якості і затрат на засоби захисту.

Проте економічну ефективність повніше можна виразити комплексом показників.

Оцінка основних показників, що характеризують економічну ефективність засобів захисту рослин за В.А. Захаренко (1990), є такою: урожайність, ціна врожаю, вартість врожаю, затрати на вирощування врожаю, затрати на застосування засобів захисту, додатковий врожай, собівартість виробництва, чистий прибуток, рентабельність виробництва.

Л.О. Палій (1996), що проводила економічну оцінку хімічної боротьби з п`явцями, прийшла до висновку, що захист рослин у всіх випадках давав позитивний ефект. Врожай на ділянках, оброблених інсектицидами, завжди був вище, ніж на контролі. За її даними, найбільше збільшення врожаю забезпечувала однократна обробка рослин злаків у фазу початок виходу рослин у трубку (озимі) та фазі кушення (ярі), коли відбувалося масове заселення їх шкідником. У зв'язку з цим автор вважає, що не завжди варто прагнути до максимальної кількості хімічних обробок рослин. Краще в деяких випадках обмежитися меншим числом обробок, але проводити їх в оптимальний термін.

Лише в період масової появи шкідника виникає необхідність у повторній обробці. При використанні сучасних вискоелективних інсектицидів є можливість вчасно придушити шкідника і цілком зберегти врожай. Виходячи з усього вищевикладеного, впливає, що успішна боротьба з п`явцями, можлива лише при здійсненні комплексу агротехнічних, біологічних і хімічних заходів, що взаємно доповнюють один одного. Сполучення цих методів при своєчасному і якісному їхньому проведенні дозволяє забезпечити високу ефективність боротьби зі шкідником і значно підвищити врожайність і зернових колосових.

Якщо пошкодження листкової поверхні складає 30% то врожайність знижується на 10-15%, а при 50%-ній втраті листя урожай зменшується на 30-40%. Одержані результати свідчать про те, що заходи захисту озимої пшениці у Ліссостепу необхідно застосовувати при загрозі ушкодження листкової поверхні на рівні 30%.

### 1.5. Трофічні зв'язки за живленням

Після зимівлі жуки з'являються на дикоростучих злаках за температури повітря 8-10 °С. Міграція комах з первинних стацій триває 10-15 днів. Оптимальний режим живлення у первинних стаціях забезпечує більш високу життєздатність виду. Заселення озимих посівів спостерігається у фазу закінчення кущення - початок виходу рослин у трубку. Па пошкоджують рослини переважно в крайових смугах посівів ярих та озимих зернових культур, утворюючи осередки. Самці протягом місяця відкладають від 140 до 220 яєць на нижніх листках рослин. Та частина жуків, личинки яких закінчили живлення до початку молочно-воскової стиглості зерна, характеризуються вищою плодючістю. Через два тижні з яєць відроджуються личинки. Слиз, що утворюється з їх ростом, захищає від несприятливих умов - Високої температури, хижих комах, а також птахів.

Живлення личинок старшого віку збігається з фазами колосіння і навіть цвітіння озимої пшениці, тому пошкодження листя компенсується підвищенням активності фотосинтезу зелених частин колосу. Саме це зумовлює більшу витривалість до пошкодження озимої пшениці, ніж ярих культур, що пошкоджуються до викидання колоса, і таким чином знижуються компенсаторні можлива витривалість пшениці до п'явиць впливає опушеність листя, кількість трихом та їх розміри. Встановлено, що основними показниками стійкості сортів зернових культур до пошкодження п'явицями є рівень життєздатності личинок та маса самиць.

### 1.6. Прогнозування

Розрахунки середніх економічних індексів шкідочинності (Козак Г.П. та ін. 2008), для різних видів шкідників озимої пшениці за два дискретних періоди - 1981-1990 рр. та 1996-2003 рр., дали змогу проаналізувати вплив еколого-економічних чинників різної природи на фітосанітарний стан агроценозів. За критерієм економічного індексу було встановлено частоту економічного домінування різних шкідників у комплексі фітофагів озимини в Ліссостепу України. Так, за результатами статистичного та логічного аналізу обґрунтовано, що до групи шкідників економічних домінантів озимої пшениці належать п'явиці з частотою домінування 38%. Обґрунтований список видів -

економічних домінантів може бути переліком об'єктів обов'язкового фітосанітарного моніторингу на посівах озимини для визначення економічної доцільності хімічного захисту культури.

Хлібні п'явиці, в Степу здебільшого червоногруда, а в Лісостепу - синя, за чисельності 0,5-2 екз./м<sup>2</sup> осередково заселяли посіви зернових колосових культур повсюди. На розвиток і шкідливість п'явиць негативно впливали пізня прохолодна весна 2021 року та різкі коливання денних і нічних температур у квітні-травні. Через загибель незначної частини озимини врожаю 2021 року та пересіву їх яриною, п'явиці заселяли переважно останню, передусім яру пшеницю і овес. Чисельність личинок у більшості областей була нижчою рівня ЕПШ і складала 0,2-1,5 екз. на кожне з 2-10% стебел. В західних областях України місцями личинки п'явиці заселяли 50-90% стебел по 1-3 екз. на стебло. Пошкодження посівів спостерігалися переважно у крайових смугах та осередково на окремих ділянках полів і господарського значення не мали.

Чисельність жуків хлібних п'явиць в місцях зимівлі восени 2021 року була в межах 0,2-0,5 екз. на кв.м, що близько рівня 2020 року. За сприятливих погодних умов (рання та тепла весна) у 2021р. можливе зростання чисельності і підвищення шкідливості фітофага, насамперед, на посівах ярих зернових культур. Доцільність в хімічному захисті посівів виникає, здебільшого, у крайових смугах та осередках розмноження. Дотримання сівозміни та агротехнічних прийомів обробки ґрунту (лушення стерні після збирання врожаю) знешкоджує значну кількість зимуючого запасу шкідника.

Прогнозувати ріст чи спад чисельності п'явиць необхідно за показниками середньої маси самиць шкідника у період їх зимової діапаузи.

Одержані результати свідчать про те, що заходи захисту необхідно застосовувати при чисельності жуків на пшениці, ячмені, вівсі у фазу кушення 40-50 особин на 1м<sup>2</sup>, личинок на пшениці у фазі колосіння 3-5 екз./ м<sup>2</sup>, або пошкодження 15% листової поверхні, а на ячмені, вівсі у фазі виходу в трубку-колосіння при пошкодженні 8-10% листової поверхні.

### 1.7. Інтегрована система захисту озимої пшениці від шкідників

Зерновим колосовим культурам в Україні завдають шкоди понад 100 видів комах: три види кліщів, два - нематод, мишоподібні гризуни. Шкідники озимої пшениці

протягом розвитку або в окремі фази онтогенезу можуть перебувати в ґрунті чи на його поверхні, на рослинах або в середині їхніх органів (у стеблах, листях, квітках, плодах).

Зерновим культурам завдають шкоди підгризаючі совки, із них - озима совка (*Agrotis segetum*), звичайна злакова попелиця (*Schizaphis graminum*), черемхова попелиця (*Rhopalosiphum padi*), ячмінна попелиця (*Brachycolus pocius*), хлібна жужелиця (*Zabrus tenebrioides*), шкідлива черепашка (*Eurygaster integriceps*), хлібні жуки: кузька (*Anisoplia austriaca*), жук-красун (*Anisoplia segetum*), мухи: гессенська (*Mayetiola destructor*), опоміза (*Opomyza florum*), пшенична (*Phorbia secura*), зеленоочка (*Chlorops pumilionis*), озима (*Delia coarctata*), хлібні п'явиці: п'явица червоногруда (*Oulema melanopus*) та синя (*Oulema lichenis*) (табл. 1.)

Таблиця 1.  
Система захисту озимої пшениці від шкідників

Строки		шкідливі організми та умови проведення заходу	Зміст заходу, назви та норми витрати препаратів кг, л/га кг, л/т
Календарні	Фенологічні		
	Перед посівний період	Обмеження чисельності та шкідливості комплексу шкідливих організмів, зокрема, в початковий період росту і розвитку рослин (хлібний турун, злакові мухи, попелиці, п'явиці)	Добір кращих попередників з урахуванням фітосанітарного стану кожного поля, структури посівних площ сільськогосподарських культур у сівозміні, максимальне обмеження колосових попередників, впровадження волого- і енергозберігаючих технологій обробітку ґрунту та оптимальної системи удобрення у відповідності з зональними рекомендаціями
Березень – Квітень	Відновлення весняної вегетації	Підвищення компенсаторних реакцій рослин у першу чергу на ослаблених зріджених посівах, пошкоджених	Підживлення азотними добривами, зокрема прикореневим способом (40-60 кг/га д.р.)

Квітень – Травень	Кущіння--Вихід в трубку (III-IV етапи органогенезу)	хлібною жулицею, пшеничною мухою, опомізою, озимомою мухою	Вибіркове обприскування посівів в осередках шкідника карате, к.е., 0,2 л/га; золоном, к.е., 1,5 - 2 л/га; Бі-58 новий, к.е., 1- 1,2 л/га; сумі-альфа, к.е., 0,2 л/га
Травень – червень	Колосіння— цвітіння (VIII -IX етапи органогенезу)	П`явиці на посівах озимої пшениці (120 - 150 і більше личинок на м <sup>2</sup> )	Обприскування вогнищ масового розмноження шкідника пшениці одним із препаратів: децисом, к.е., 0,1 - 0,15 л/га; карате, к.е., 0,7-1 л/га; золоном, к.е., 1,5 - 2 л/га
Червень	формування зерна (X етап органогенезу)	Запобігання втратам урожаю від злакових попелиць (10 - 20 особин на стебло), посівного хлібного жука (5-6 жуків на 1 м)	Обробка посівів одним із препаратів: Бі-58 новий, к.е., 0,7 - 1 л/га; актелік, к.е., 0,8 - 1 л/га; децис, к.е., 0,1 - 0,15 л/га; карате, к.е., 0,07-0,1 л/га

## Ґрунтово-кліматична характеристика Миронівського інституту пшениці ім. В.М.Ремесла

### 2.1. Ґрунтова та кліматична характеристика умов проведення досліджень.

Дослідження за темою роботи виконували в 2021–2022 рр. у Миронівському інституті пшениці імені В. М. Ремесла НААН України (МІП). Місце закладання польових дослідів розташоване в південно-східній частині Київської області на водорозділі річок Рось і Росава. Рельєф місцевості – широкохвильове, досить підвищене

плато (151 м над рівнем моря) – так званий Дніпровсько-Канівський язик, розділений на північно-східну і північно-західну частини глибокими балками. Мікрорельєф території характеризується неглибокими пониженнями блюдцеподібної або видовженої форми по 0,2–1,0 га.

Найбільш розповсюдженими ґрунтами в межах Київської області, особливо її частини, що належить до ґрунтово-кліматичних умов Лісостепу України є чорноземи глибокі та чорноземи неглибокі малогумусні. Ці типи ґрунтів загалом займають площу 664,2 тис. га, що в відсотковому перерахунку складає майже 50,1 % від площі усіх орних земель регіону. А от такі типи ґрунтів як ясно-сірі, темно-сірі та чорноземи епізелені загалом становлять 287,3 тис. га, що в основному прийнятно для перехідних районів області (від умов Полісся до Лісостепу), та їх поширеність спостерігається в межах 21,5 %.

Ґрунтовий покрив місця проведення досліджень в основному представлений чорноземами слабо та середньо і сильновилугуваними. Потужність гумусового горизонту складає 38–40 см. Карбонатний шар залягає на глибині 45–65 см.

Ґрунтоутворюючою породою є палевий карбонатний лес легкосуглинистого механічного складу. Ґрунтові води залягають на глибині 50–60 м і на ґрунтоутворюючий процес впливають чинять.

У ґрунтах, місця закладання дослідів, серед часток їх структури високі відсотки складають фракції більше 7 мм і менше 0,25 мм. Так, у шарі 0–20 см їх сума складає 49,3–52,5 %. Водостійких агрегатів у цьому шарі 19,0–22,6 %, а у шарі 20–40 см вдвічі більше.

Слабка структурність верхнього шару ґрунту несприятливо позначається на водопроникності (0,3–0,4 мм/хв. на оранці і 0,07 мм/хв. на стерні), та відповідно знижує ефективність опадів, особливо зливого характеру, що призводить до запливання й вимивання мулистій фракції поверхневим стоком. Питома вага твердої фази ґрунту знаходиться в межах 2,62–2,71 г/см<sup>3</sup>. Об'ємна маса ґрунту за профілем не перевищує 1,29 г/см<sup>3</sup>, майже таку щільність (1,27 г/см<sup>3</sup>) має орний шар ґрунту. Зниження вологості сприяє ущільненню верхнього шару до 1,35 г/см<sup>3</sup> і більше. Ці ґрунти мають високу та середню забезпеченість елементами мінерального живлення і відзначаються слабкислою, близькою до нейтральної реакції ґрунтового розчину, що добре позначається на продуктивності пшениці ярої.

Ґрунт дослідного поля, де проводилися дослідження, належить до чорнозему глибокого малогумусного, слабковилугуваного. Він має наступну агрохімічну характеристику: вміст гумусу 3,6–4,5 %, гідролізованого азоту – 55–64 мг/кг, рухомого фосфору – 190–271 мг/кг і обмінного калію – 112–180 мг/кг, рН сольове – 5,3–6,4, сума поглинутих основ – 231–286 мг-екв./кг, ступінь насичення основами – 86,2–94,4 %.

Отже, якщо аналізувати агрохімічні характеристики ґрунту з точки зору придатності його для вирощування пшениці ярої, то вміст гумусу підвищений, забезпеченість азотом – середня, фосфором – висока, калієм – підвищена, кислотність ґрунтового середовища близька до нейтрального.

Клімат даної ґрунтово-кліматичної зони помірно континентальний, тепле літо і помірно холодна зима. Середня температура січня становить мінус 4 – мінус 8 °С, а липня відповідно плюс 16 – плюс 22 °С. Кількість опадів змінюється від 600 до 500 мм, але майже стільки ж води і випаровується. Зволоження ґрунту загалом достатнє, але в окремі роки бувають посухи [242]. *Агрокліматический бюлетень многолетних данных по Мироновскому району Киевской области. Киев: УкрУГКС, 1985. 215 с.*

## 2.2 Агротехнічна сівозмiна

2019		2020		2021		2022	
Попередник	Культура	Попередник	Культура	Попередник	Культура	Попередник	Культура
Сидеральний пар (гірчиця)	Пшениця озима	Соя	Пшениця озима	Гірчиця на зерно	Пшениця озима	Кукурудза на зерно	Пшениця озима
Гірчиця на зерно	Пшениця озима	Кукурудза на зерно	Пшениця озима	Соя	Пшениця озима	Соняшник	Пшениця озима
Соняшник	Пшениця озима	Сидеральний пар (гірчиця)	Пшениця озима	Кукурудза на зерно	Пшениця озима	Гірчиця на зерно	Пшениця озима
Кукурудза на зерно	Пшениця озима	Гірчиця на зерно	Пшениця озима	Соняшник	Пшениця озима	Сидеральний пар (гірчиця)	Пшениця озима
Соя	Пшениця озима	Соняшник	Пшениця озима	Сидеральний пар (гірчиця)	Пшениця озима	Соя	Пшениця озима

Гідротермічний режим при вирощуванні пшениці озимої представлений в таблиці.

Погодні умови вегетаційного 2019/2020 року в цілому були сприятливі при вирощуванні пшениці озимої. Проте відсутність опадів та підвищені середньодобові температури повітря на +3,8 °С від молочної до воскової стиглості призвели до зниження маси 1000 насінин та урожайності.

Привирощуванні пшениці озимої 2020/2021 році погодні умови були несприятливі для отримання високого врожаю. Недостатня кількість опадів (369,3 мм, середнє за 9 років – 675,9 мм) в період вегетації пшениці озимої, негативно вплинули на ріст і розвиток рослин пшениці озимої. Підвищена середньодобова температура повітря на +1,4 °С від молочної до воскової стиглості та від воскової стиглості до обмолоту – на +2,5 °С і незначна кількість опадів 14,0 мм та 21,3 мм (середнє за 9 років – 32,5 мм і 73,2 мм) в ці періоди відповідно, призвели до різкого зниження врожайності та маси 1000 насінин пшениці озимої.

## 2.3 Гідротермічний режим при вирощуванні пшениці озимої, 2020-2022 рр.

Рік	Періоди розвитку пшениці озимої									Кількість днів від посіву до		
	від посіву до припинення вегетації	від початку періоду споккою до відновлення вегетації	від початку вегетативного до виходу в трубку	від відновлення вегетативного до виходу в трубку	до колосіння	від виходу в трубку до колосіння	від колосіння до молочної стиглості	від молочної стиглості до воскової	від молочної стиглості до обмолоту	від воскової стиглості до обмолоту	воскової стиглості	обмолоту
Сума												
<b>Опади, мм</b>												
2019/2020	51,5	183,6	43,9	31,5	74,2	0	31,5	416,2	-	-		
2020/2021	26,0	116,0	28,0	99,0	65,0	14,0	21,3	369,3	-	-		
<b>*середнє</b>	<b>124,4</b>	<b>245,8</b>	<b>60,6</b>	<b>62,4</b>	<b>77,1</b>	<b>32,5</b>	<b>73,2</b>	<b>675,9</b>	-	-		
<b>Сума активних температур 5 °С і більше</b>												
2019/2020	469,0	56,9	303,6	441,4	520,8	142,1	226,4	2167,2	-	-		
2020/2021	538,5	86,7	349,8	456,0	483,1	317,6	161,7	2393,4	-	-		
<b>*середнє</b>	<b>479,1</b>	<b>77,2</b>	<b>298,1</b>	<b>399,8</b>	<b>484,3</b>	<b>312,5</b>	<b>342,9</b>	<b>2359,9</b>	-	-		
<b>Середньодобова температура повітря, °С</b>												
2019/2020	10,2	1,5	7,3	15,2	18,6	24,8	17,4	-	-	-		
2020/2021	10,0	1,7	7,4	12,3	19,3	22,4	23,4	-	-	-		
<b>*середнє</b>	<b>8,9</b>	<b>-1,9</b>	<b>9,1</b>	<b>15,4</b>	<b>19,3</b>	<b>21,0</b>	<b>20,9</b>	-	-	-		
<b>Тривалість окремих періодів, днів</b>												
2019/2020	47	127	49	29	28	6	13	-	286	29		
2020/2021	55	102	49	36	24	13	6	-	279	28		
<b>*середнє</b>	<b>59</b>	<b>126</b>	<b>37</b>	<b>27</b>	<b>25</b>	<b>15</b>	<b>17</b>	-	<b>290</b>	<b>30</b>		

Примітка: \*середньобаторічні дані

Таблиця – Гідротермічний режим при вирощуванні пшениці озимої, 2020/21 р.

Рік	Періоди розвитку пшениці озимої								Кількість днів від посіву до			
	припинення вегетації від посіву до	Періоду спокою до в	відпочатку	встації до виходу	від відновлення	до колосіння	від виходу в трубку	до початку стиглості	від колосіння до молочної стиглості	від молочної стиглості до обмолоту	воскової стиглості	обмолоту
<b>Опади, мм</b>												
2020/21	102,5	274,0	57,9	106,9	174,9	19,9	110,2	846,3	-	-		
<b>*середнє</b>	<b>124,4</b>	<b>245,8</b>	<b>60,6</b>	<b>62,4</b>	<b>77,1</b>	<b>32,5</b>	<b>73,2</b>	<b>675,9</b>	-	-		
<b>Сума активних температур 5 °С і більше</b>												
2020/21	512,7	57,5	222,1	378,3	725,3	204,5	306,0	2406,5	-	-		
<b>*середнє</b>	<b>479,1</b>	<b>77,2</b>	<b>298,1</b>	<b>399,8</b>	<b>484,3</b>	<b>312,5</b>	<b>342,9</b>	<b>2359,9</b>	-	-		
<b>Середньодобова температура повітря, °С</b>												
2020/21	11,8	-1,1	7,5	14,0	19,6	22,7	23,5					
<b>*середнє</b>	<b>8,9</b>	<b>-1,9</b>	<b>9,1</b>	<b>15,4</b>	<b>19,3</b>	<b>21,0</b>	<b>20,9</b>	-	-	-		
<b>Тривалість окремих періодів, дів</b>												
2020/21	44	136	33	27	37	9	13	-	285	298		
<b>*середнє</b>	<b>59</b>	<b>126</b>	<b>37</b>	<b>27</b>	<b>25</b>	<b>15</b>	<b>17</b>	-	<b>290</b>	<b>307</b>		
<b>Примітка: *середньобаторічні дані</b>												

Недостатня кількість опадів (102,5 мм, середнє за 10 років – 124,4 мм) та середня температура повітря склала 11,8 °С і виявилася на 2,5 °С вищою за середню багаторічну норму в період осінній період вегетації пшениці озимої, негативно вплинули на ріст і розвиток рослин пшениці озимої. За період весняно-літньої вегетації озимих зернових культур випала рекордна кількість опадів – 846,3 мм, що було на 170,4 мм більше в порівнянні з середньою багаторічною нормою (675,9 мм). Так, кількість опадів, що випали в період від виходу в трубку до колосіння була на 44,5 мм більшою середньо багаторічного показника (62,4 мм) та нижчою середньодобова температура повітря – на +1,6 °С сприяли доброму розвитку посівів пшениці озимої. Середньодобові температури повітря у період від колосіння до молочної стиглості знаходилися на рівні 19,6 °С (середньо багаторічна – 19,3 °С) та більша кількість опадів на 97,8 мм яка випала в цей

період, були сприятливими для продовження вегетації пшениці озимої. У період від молочної до воскової стиглості спостерігалось підвищення середньодобової температури повітря на  $+1,7\text{ }^{\circ}\text{C}$  та зменшення кількості опадів на  $12,6\text{ мм}$  в цей період порівняно з багаторічними даними ( $21,0\text{ }^{\circ}\text{C}$  та  $32,5\text{ мм}$ ).

У період від воскової стиглості до обмолоту середньодобова температура була вище на  $+2,6\text{ }^{\circ}\text{C}$  за багаторічний показник ( $+20,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) та значна кількість опадів  $110,2\text{ мм}$ , що випадала сильними зливами та шквалами призвели до вилягання посівів окремих сортів, зниження урожайності та погіршення посівних якостей.

### 3. Умови та методика проведення досліджень

Для складання прогнозу розмноження п'явиці і визначення об'єму захисних заходів прийняті наступні обліки і спостереження. Навесні після розтавання снігу і встановлення температури вище  $5-6\text{ }^{\circ}\text{C}$ , підраховують жуків в основних місцях їх зимівлі на  $20-40$  ділянках по  $0,25\text{ м}^2$ . При цьому оглядають поверхню ґрунту, вибирають всіх жуків п'явиці, а в приміщенні із збору відбирають мертвих і визначають відсоток їх загибелі під час зимівлі. Живих комах зважують, встановлюють їх середню масу. На основі цих даних прогнозують чисельність і потенційну здатність розмноження шкідника (Володичев М.А., 1989).

Після зимівлі п'явиці з'являються на дикоростучих злаках в кінці квітня - на початку травня, коли середньодобова температура досягає  $9-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Пізніше комахи заселяють крайові смуги полів шириною  $25 - 30\text{ м}$  і прогризають листки злаків. Рослини мають пригнічений вигляд, відстають у рості і розвитку, у них зменшується розмір колосся і маса зернин. При чисельності  $7-8$  жуків на  $1\text{ м}$  посіву вони здатні знищувати до  $15\%$  листової поверхні.

Значну загрозу становлять личинки, які виллджуються з яєць через  $13 - 16$  днів і живляться на тих самих рослинах, що й дорослі комахи. Майже всі види, за винятком п'явиці сінької, масово розмножуються у посушливі роки.

Для прогнозування чисельності п'явиці на посівах визначають строки масової появи жуків на різних зернових культурах і масового заселення на основі показників середньодобової температури періодичних обліків. Після встановлення стійкої середньодобової температури вище  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$  починають облік чисельності від крайових смуг полів, які прилягають до місць зимівлі: для цього в  $5-10$  місцях роблять косяння ентомологічним сачком по  $10$  помахів. В першу чергу обстежують зріджені посіви

озимої пшениці, а потім при появі сходів - посіви ярих (ячменю, вівса, твердої ярої пшениці) [7].

Після виявлення жуків на крайових смугах полів встановлюють їх чисельність на всьому полі. На кожному полі, незалежно від його розміру, розташовують 20 облікових ділянок по 0,25 м<sup>2</sup> кожна. Облікові ділянки розміщують або рівномірно по всій площі поля, або половину їх - на крайових смугах, які межують з лісами, лісопосадками, а останні - по діагоналі поля.

Обліки починають проводити, відступивши 20 м від початку посіву, ділянки на крайових смугах закладають по ламаній лінії, розміщуючи одну від іншої на однаковій відстані. При цьому беруть до уваги розміри поля, мінімальна відстань між ділянками 50 кроків. Чисельність жуків підраховують на кожній окремій ділянці. Отримані результати заносять до таблиці 4.

Таблиця 4.

### Біологічні особливості п'явиці

09.06.2021

№ проби	Кількість жуків п'явиці на ділянці, екз. (вихід в трубку)	
	червоногрудої	синьої
1	2	8
2	3	21
3	5	7
всього	10	36

Для визначення середньої кількості жуків на 1 м<sup>2</sup> дані на всіх пробних ділянках підраховують, а потім ділять на 4. Облік ступеню пошкодженості рослин п'явицями проводять у фазу молочної стиглості озимих культур. Для цього роздивляються по 5 рослин у 10 місцях, рівномірно розміщених по полю. Ступінь пошкодженості рослин

визначають за шкалою:

0 - пошкодження немає;

1 бал - крапкові вигриси;

2 бали - невеликі вузькі вигриси (захвачують не більше чотирьох жилек) на 1-2 листках на стеблі;

3 бали - той же характер пошкодження, але на більшій кількості листків на стеблі;

4 бали - широкі вигриси на 1-2 листках на стеблі;

5 балів - широкі вигриси на більшій кількості листків на стеблі. Результати заносять у таблицю 5.

## Шкідливість п'явиць

Таблиця 5.

№ проби	Пошкоджено рослин у балах, шт.					
	0	1	2	3	4	5
1	24	20	4	2	-	-
2	31	12	6	1	-	-
3	19	24	3	4	-	-

Потім вираховують відсоток пошкоджених пошкоженості по формулі. рослині середнійбал Економічний поріг шкідливості п'явиць у фазу кушення 10-15жуків на м<sup>2</sup>, трубкування - колосіння - 0,1-0,5 личинок на одну рослину або 15% пошкоженості листкової поверхні [3]

Одночасно визначають і строки початку відкладання яєць. Для цього в різних частинах поля, особливо на ділянках з підвищеною чисельністю жуків, оглядають по 10 рослин в 10 місцях. В кожній пробі підраховують загальну кількість яєць, відсоток заселених рослин і середню кількість яєць на одну заселену рослину.

Якщо ж яйця не вдається виявити, роблять повторний облік, орієнтуючись на суму ефективних температур вище 80-90 °С після початку заселення посівів жуками. Ця сума ефективних температур необхідна для статевого дозрівання імаго.

В період масового відкладання яєць враховують чисельність хижаків (кокцинелід, клопів, хрiзопи), які знищують яйця і личинок. Для цього відбирають пробу в 50 яєць, а пізніше, в період розвитку личинок і лялечок, по 50 екз. тих і інших для визначення зараженості їх паразитами. Зібрані яйця, личинок і лялечок тримають в банках до виходу ентомофагів.

Облік личинок проводять через 2-3 тижні після початку відкладання яєць, стежать за ходом накопичення суми ефективної температури вище 13 °С до 60-70 °С. В першу чергу обстежують ярі зернові культури (овес, ячмінь, тверду яру пшеницю), а потім - озимі, де спостерігалася підвищена чисельність жуків. Для цього в 20 місцях кожного поля оглядають по 10 рослин. Основну увагу при переважанні личинок 1-2-го віків звертають на нижні лiсткi, а 3-4-го віків - на верхні.

Половину проб беруть по краях поля, останні в центрі. При цьому визначають чи перевищує чисельність личинок по краях і в центрі поля порогову: 0,5 особин на 1 рослину на ярих і 0,5-1 - на озимих. Якщо вона перевищує порогову лише по краях поля, проводять крайові обробки, а якщо на всьому полі - суцільні.

На посівах проводять регулярні обліки для уточнення строків заліткування і появи жуків нового покоління. Враховують жуків і на пізньостиглих ярих злакових

травах і кукурузі, де вони зосереджуються після окрилення (методика така ж, як і для жуків, що перезимували). За чисельністю імаго судять про ступінь загрози п'явиці в наступному році [7].

Вивчалась також економічна та біологічна ефективність заходів боротьби проти п'явиць.

Проводилося обприскування препаратами:

1. Бі - 58 новий - 1,0 л/га;

2. Золон, 35 к.е. - 1,0 л/га.

Одна невелика ділянка була залишена для контролю, де обробки препаратами не проводились.

Ефективність препаратів вивчалась на 3-тій, 5-тій і 7-мий дні після обприскування. Оглядалося по 100 рослин на кожному полі. Підраховувалась кількість живих і мертвих жуків та личинок. Процент загибелі жуків та личинок визначався за відношенням живих і мертвих особин.

## 4. Результати досліджень

### 4.1. Сучасний стан популяції п'явиць в умовах лісостепової зони Київської області.

За даними відділу захисту рослин МПП ім.Ремесла останніми роками періодично спостерігаються масові спалахи розмноження п'явиць в Україні. Найбільшу шкоду вони завдають яриям посівам ячменю, пшениці, вівса, а в південних і озимим у зв'язку з вирощуванням нестійких до шкідників сортів.

Агрокліматичні умови квітня 2021р. не сприяли ранньому виходу з місць зимівлі п'явиць та масовому переселенню їх на посіви озимих і ранніх ярих культур, які здебільшого оптимально розвивалися за відповідного весняного догляду. У зв'язку з різким похолоданням наприкінці березня відродження шкідник почалося в III декаді квітня - I декаді травня, а масове заселення посівів фітофагами припало на кінець травня. Проте, враховуючи добру перезимівлю більшої частини шкідника (загинуло 10-25%), за стабільного потепління відбувся їх масовий розвиток, поширення та пошкодження сім'якогосподарських рослин.

Синя п'явица з'явилася на дикорослих злаках за температури повітря 9-12С. Міграція комах з первинних стацій на посіви тривала 10-15 днів. Оптимальний режим живлення у первинних стаціях забезпечив більш високу життєздатність виду.

Посіви озимої пшениці заселялися двома видами п'явиць - синьою (*Oulema hibernis* Vaet.) і червоногрудою (*Oulema melanopus* (3)). Перший вид переважав за чисельністю, як на посівах озимих так і ярих зернових.

У 2020-2021рр. у більшості областей Лісної та Лісостепової зони заселення п'явицями посівів озимих зернових починалося у фазу закінчення кушення - початок виходу рослин у трубку (IV етап органогенезу), а ярих - у фазу кушіння (II-III етапи органогенезу).

Чисельність шкідника варіювала в межах 2-12 екз./м<sup>2</sup>, що не перевищувало економічного порогу шкідливості (ЕПШ - 10-15 екз./м<sup>2</sup>). Самці протягом місяця відкладали яйця від 90 до 210 яєць на нижніх листках рослин. Яйцекладка проходила майже одночасно на всіх культурах. Плодючість самок залежала від кормової культури і досягала найвищого рівня на озимій пшениці (130-210 яєць/самицю).

Через два тижні після яйцекладки відроджувалися личинки. Слиз, що утворюється з їх ростом, захищає від несприятливих умов температури, хижих комах, а також птахів.

Живлення личинок старшого віку збігалось з фазами колосіння і навіть цвітіння озимої пшениці, тому пошкодження листя компенсувалося підвищенням активності

фотосинтезу зелених частин колосу. Саме це зумовлювало більшу витривалість до пошкодження озимої пшениці, ніж ярих культур. Що більше пошкоджуються до викидання колоса, і таким чином знижуються компенсаторні можливості рослин.

За дослідженнями Дядечко М.П. (1981), Палій Л.О. (1996) встановлено, що пошкодження насамперед впливає на масу зерна. При 30% пошкодженні листкової поверхні врожайність знижується на 10-15%, а при 50% втраті листя - на 30-40%.

Одержані результати свідчать про те, що заходи захисту озимої пшениці у Лісоєстепу необхідні застосовувати при загрозі ушкодження листкової поверхні на рівні 30%.

Найважливішими регуляторами чисельності п'явиць в умовах Лісоєстепу є хижі жужелиці, клопи, павуки. Проте спеціалізованими є такі види як *Anaphes lema* Bakk, *Lemophagus curtus* T., *Itoplectis maculator* F., *Gelis* sp., та інші.

Лемофагус та анафес скупчуються на рослинах, що цвітуть, і розташовані поблизу посівів зернових культур. Тому важливе практичне значення має висів нектаронесів по периферії поля смугою завширшки 2 метри з розрахунку 12-15 рослин на метр. Найбільш привабливими були вика, ріпак, гірчиця, кріп, Фацелія та інші. Період цвітіння ріпаку співпадав з початком масової яйцекладки п'явиць. Ураженість личинок шкідника лемофагусом досягала до 40-50%. Для приваблювання анафеса доцільне скошування злакових рослин навколо полів пшениці. Таким чином створюються штучні резервації для ентомофагів навколо посівів озимих культур.

#### 4.2. Біологічні особливості розвитку синьої п'явиці в умовах Київської області

Дослідження проводилися в 2021-2022 рр. Миронівського інституту пшениці ім. В.М.Ремесла на науково-дослідних посівах озимої пшениці сортів Національна та Миронівська 67. Метою наших досліджень було визначення видового складу п'явиць, вивчення біологічних особливостей та проведення фенологічних спостережень за їх розвитком на посівах зернових колосових. Вивчалась економічна і біологічна ефективність заходів боротьби проти п'явиць.

Агрометеорологічні умови 2021р. в основному сприяли розвитку п'явиць. Однак, затяжна зима та холодна весна не сприяли ранньому виходу з місць зимівлі п'явиць та масовому переселенню їх на посіви зернових культур, які здебільшого оптимально розвивалися за відповідного весняного догляду. Проте, тепла і суха погода в травні сприяла швидкому прогріванню ґрунту, а в зв'язку з цим і виходу жуків з місць зимівлі.

Висока температура в червні, сприяла швидкому розвитку фітофагів. Липень був теплим та дощовим. Сприятливі температурні умови вересня призвели до виходу з місць

зимівлі більшої частини жуків нового покоління. Тоді як, з літературних джерел відомо, що 60-70% яких залишається в ґрунті до весни наступного року.

В умовах Київської області поодинокі п'явиці з'явилися на дикоростучих злаках за температури повітря 10-13°C - кінець першої початок другої декади травня. Міграція

комах з первинних стацій на посіви тривала 9-17 днів. Оптимальний режим живлення у первинних стаціях забезпечив більш високу життєздатність виду.

Встановлено, що заселення п'явицями посівів озмих зернових у 2021р починалося у фазу закінчення кушення – початок виходу рослин у ґрубок (IV етап органогенезу), а ярих – у фазу кушіння (II-III етапи органогенезу).

Виробничі насінницькі посіви заселялись двома видами п'явиць - синьою (*Oulema lichenis* Vaet.) і червоногрудою (*Oulema melanopus*). Перший вид переважав за чисельністю, як на посівах озимої пшениці так і на посівах ячменю, масове поширення відбулось після стабільного потепління (рис. 1, рис. 2)

### Фенограма розвитку п'явиці синьої

Шкідник	Кількість поколінь	Розвиток фаз за декадами місяців																					Фаза і місце зимівлі		
		квітень			травень			червень			липень			серпень			вересень								
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3						
П'явиця синя	одне				+	+	+	*	*	*	*	*													Зимують жуки в поверхневому шарі ґрунту на полях зернових культур або в підстилці Влітосмугах на глибині 3 - 5 см

Рис. 1. Фенограма розвитку п'явиці синьої в умовах Київської області, 2021р.  
\* яйце, - личинка, 0 - лялечка, + імаго

## Фенограма розвитку п'явиці червоногрудої

Шкідник	Кількість	Розвиток фаз за декадами місяців																		Фаза і місце зимівлі		
		квітень			травень			червень			липень			серпень			вересень					
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3						
П'явиця червоногруда	Одне				+	+	+	*	*	*	*	*										Зимують жуки в поверхній вомі шарі ґрунту на

Рис.2 Фенограма розвитку п'явиці червоногрудої в умовах Київської області, 2021р.

\* яйце; - личинка; 0 - лялечка; + імаго



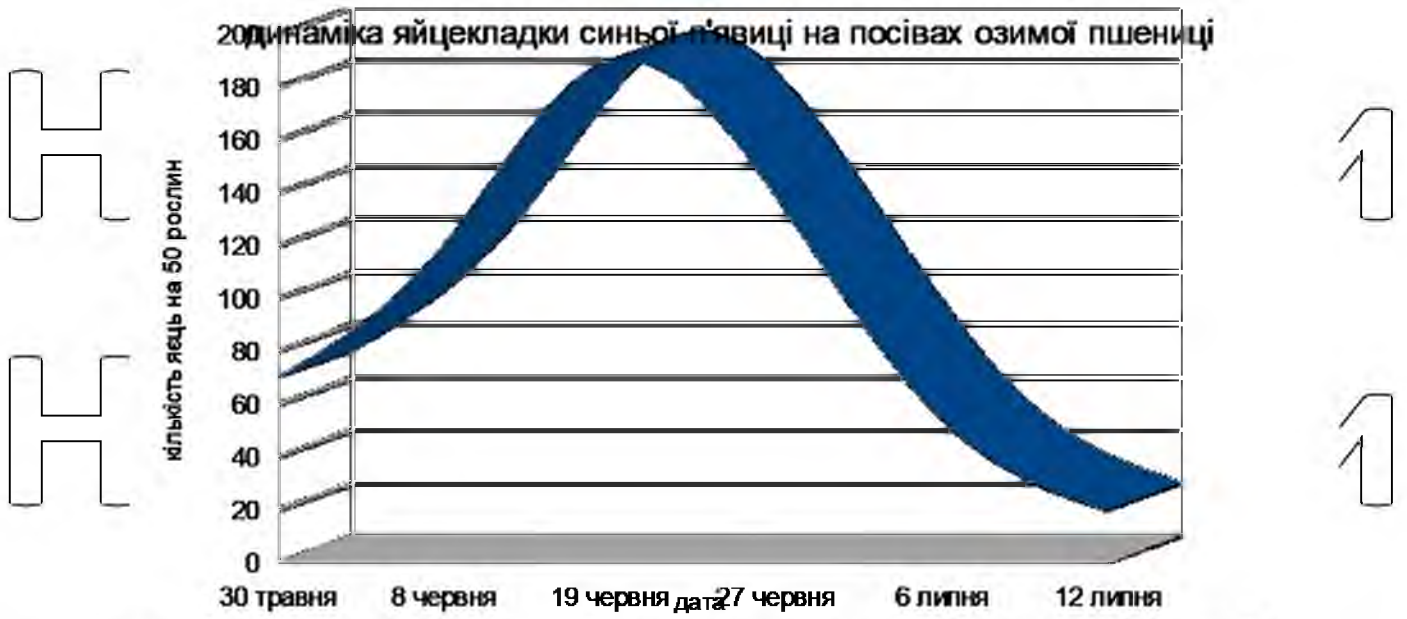
Рис. 3 Заселеність озимої пшениці жуками злакових п'явиць нового покоління

Чисельність шкідника варіювала в межах 2-17 екз./м<sup>2</sup>, що перевищувало економічний поріг шкідливості (ЕПШ - 10-15 екз./м<sup>2</sup>) (табл. 6). Самці протягом місяця відклали яйця від 90 до 210 яєць на нижніх листках рослин. Яйцекладка проходила майже одночасно на всіх культурах. Плодючість самок залежала від кормової культури і досягала найвищого рівня на озимій пшениці (130-210 яєць/самичка). Перші яйця було виявлено 30 травня. Найбільш інтенсивне відкладання яєць спостерігалось з 8 по 27 червня. На 10 рослин доводилося в середньому по 15-20 яєць.

Через два тижні після яйцекладки відроджувалися личинки. Слиз, що утворюється з їх ростом, захищає від несприятливих умов (високої температури, хижих комах, а також птахів).

На початку червня личинки зустрічалися досить рідко (5 личинок на 50 рослинах).

Личинки молодших віків завладали незначної шкоди, вигризаючи тонкі смужки на листках. Із збільшенням віку личинок смужки на листках - збільшувалися. Заселеність рослин личинками п'явиць в крайових смугах була такою: із 50 обстежених рослин личинки були виявлені на 23.

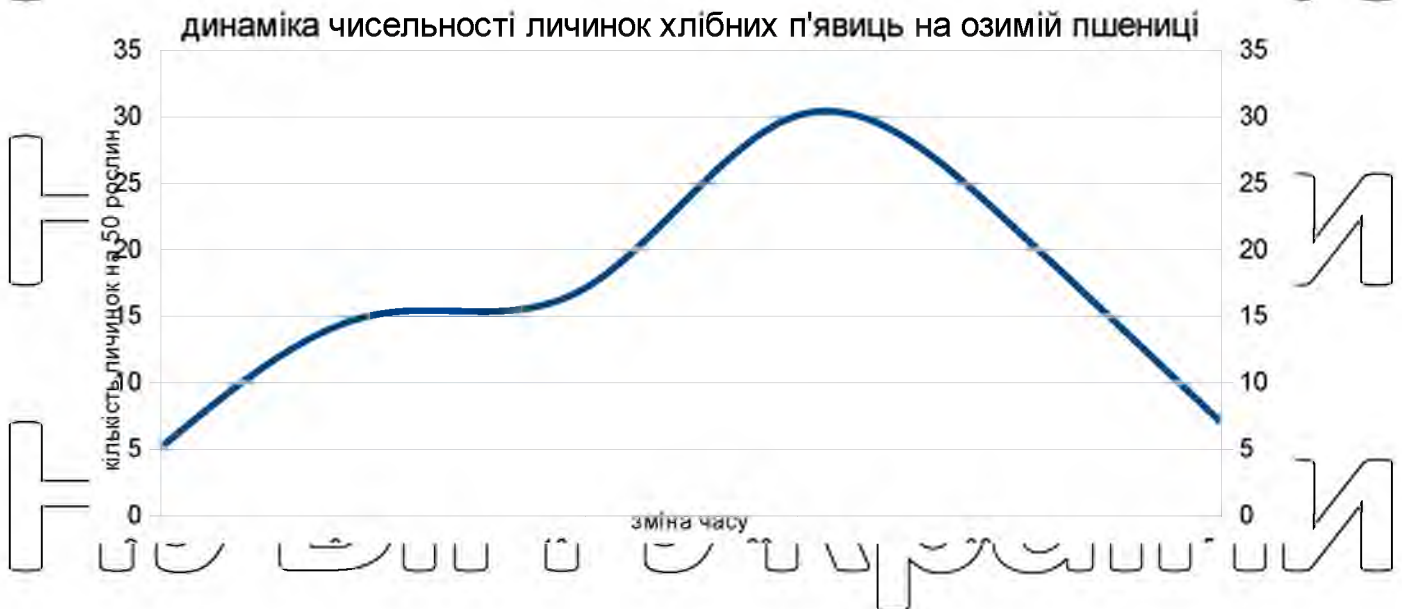


В середньому на 1 рослину 1 личинка, а в осередках чисельність становила 5-7 личинок на рослину. Масовий розвиток личинок спостерігався з другої декади червня де поряд зустрічалися яйцекладки п'явиць (рис. 5)

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України



Живлення личинок старшого віку збігалось з фазами колосіння і навіть цвітіння озимі пшениці, тому пошкодження листя компенсувалося підвищенням активності фотосинтезу зеленої частини колосу. Саме це зумовлювало більшу витривалість до пошкодження озимі пшениці, ніж ярик культур.

НУБІП України

# НУБІП України

Таблиця 6.

Динаміка чисельності п'явиць на різних етапах органогенезу озимої пшениці (екз./м<sup>2</sup>), 2021 р.

Шкідник	Фаза весняного кущення	Фаза виходу рослин у трубку	Фаза колосіння налива зерна
Національна			
Синя п'явица	12	17	5
Червоногруда п'явица	7	5	3
Миронівська67			
Синя п'явица	8,5	15	10
Червоногруда	4	2	0

Наведені дані показують, що озима пшениця ранніх строків сівби та ярі зернові в однаковій мірі заселяються злаковими п'явицями. На посівах з більшими нормами висіву спостерігається певна тенденція до підвищення рівня заселеності рослин шкідниками-фітофагами (рис. 7).



Рис. 7. Пошкодженість озимої пшениці сорту Національна злаковими п'явицями у фазу виходу рослин в трубку, в Київській області, 2021 р.

## 4.3. Заходи щодо обмеження чисельності п'явиць в умовах Київської області

В боротьбі з хлібними п'явицями поряд з організаційно-господарськими і агротехнічними заходами велику роль відіграють хімічні методи боротьби.

В господарстві обробка зернових проводилася такими препаратами: Бі-58-новий (1 л/га), Золон, 35% к.е. (1 л/га).

Обробка була проведена 5 червня. Обприскування проводили обприскувачем ОП-2000, рослини в цей час знаходились в фазі колосіння.

Тепла та суха погода третьої декади сприяла масовому заселенню шкідником. На посівах виявлені були і личинки молодших віків. Для визначення ефективності інсектицидів проводився облік чисельності шкідників на дослідних ділянках до і після обробки, а також на контрольній ділянці. Для цього беруться ділянки 50x50 см (0,25 м<sup>2</sup>), з яких половину розміщують по 2-подібній лінії з двох протилежних країв поля, а половину - по діагоналі. Через 12-15 днів аналогічно проводять облік чисельності личинок, підраховувались живі і мертві чинки. Після першої обробки загибель жуків та личинок на третій день на полі, де застосовували Бі-58 новий, склала 85 %, на сьомий день - 92 %. При застосуванні золон, 35% к.е. в дозі 1 л/га смертність жуків через три дні склала 70%, через 7 днів - 82,5 % (табл. 7).

Таблиця 7.  
Ефективність інсектицидів проти імаго і личинок хлібних п'явиць.

Варіанти дослідів	Норма витрати (л/га)	Загибель імаго і личинок %		
		через 3 дні	через 7 дні	через 14 дні
Бі-58 новий, 40% к.е.	1,0	85	89	92
Золон, 35% к.е.	1,0	70	75	82,5
Контроль		0	0	0

При масовій появі личинок хлібних п'явиць можна проводити другу обробку посівів. В зв'язку з проведеними захисними заходами на оброблених площах значно знизилась пошкодженість рослин листової поверхні зернових. На полі обробленому препаратом Бі-58 новий пошкодженість рослин склала 5%, на полі обробленому золон, 35% к.е. - 9%. На контрольній ділянці було пошкоджено 40% рослин, зі ступенем пошкодження 2-3 бала.

Проведені заходи різко знизили чисельність шкідників, в зв'язку з чим відзначена незначна пошкодженість рослин, що в кінцевому підсумку відзначилась на урожаї зернових.

При зборі урожаю було встановлено, що на ділянках, де проводилась обробка препаратом Бі-58 новий урожай був вищим, ніж на контролі на 2 ц/га.

При обробці рослин препаратом Золон 35% збільшення врожаю складо

1 ц/га.

Таблиця 8.

### Економічна ефективність застосування інсектицидів на врожайність озимої пшениці

Варіанти дослідів	Норма витрати (л/га)	При однократній обробці		
		Урожай (ц/га)	Прибавка врожаю (ц/га)	
Бі-58 новий, 40% к.е.	1,0	31	2	6,89
Золон, 35% к.е.	1,0	30	1	3,44
Контроль	-	29	-	-

#### 4.4. Економічне обґрунтування застосування інсектицидів в обмеженні чисельності хлібних п'явиць на озимій пшениці

Захист рослин - обов'язкова ланка в системі заходів з вирощування високих врожаїв сільськогосподарських культур.

Широке застосування різних методів і засобів захисту рослин викликає

необхідність проведення ретельного техніко-економічного аналізу їх з ціллю відбору найбільш раціональних прийомів боротьби зі шкідливими організмами в сільському господарстві.

Розрахунки по економічній оцінці заходів потрібні для:

- виявлення додаткових резервів урожайності і валових зборів сільськогосподарської продукції;
- встановлення економічної основи для розробки технологічних карт по захисту рослин;
- внутрішньогосподарського планування заходів по захисту рослин в господарствах в даній зоні, з урахуванням можливих кратностей обробок;
- планування промислового виробництва засобів захисту рослин;
- для порівняльної оцінки нових засобів захисту рослин.

Оцінку економічної ефективності захисних засобів проводять наступними показниками:

- за потенціальні втрати врожаю від шкідливих організмів;

- економічною ефективністю додаткових затрат на заходи по запобіганню втрат врожаю.

Використання інсектицидів і фунгіцидів попереджує небезпеку пошкодження рослин, в результаті чого на оброблених посівах підвищується врожай, покращується його якість.

При застосуванні хімічних засобів захисту рослин доводиться затрачати кошти і працю на придбання, зберігання їх і здійснення обробок.

Економічна ефективність захисних заходів залежить від співвідношення величини збереженого урожаю зі збитом його якості, затрат на дослідження хімічних засобів захисту рослин.

Основними показниками, що характеризують ефективність додаткових затрат пов'язаних із практичним застосування хімічних засобів захисту рослин, є:

- чистий дохід.
- рентабельність додаткових затрат.

Розрахунки затрат. Агрегат в складі МТЗ-82, ОП-2000.

обробка 40% к.е. Бі-58 новий, 40% к.е. норма витрати 1 л/га

Знаючи абсолютну прибавку врожаю кожного обробленого інсектицидом гектара, можна визначити економічну ефективність даного заходу. В наших дослідях в кожному з випадків спостерігався позитивний ефект від заходів захисту рослин, що застосовувались. Із результатів досліджень видно, що результативність застосовуваних препаратів не однакова. Не дивлячись на те, що Бі-58 Новий Дорожчий, ніж Волон, обробка цим препаратом цілком виправдала себе економічно (табл. 9).

Таблиця 9.

Порівняльна економічна ефективність застосування різних інсектицидів в боротьбі з хлібними п'явицями

Варіанти дослідів	Урожай ц/га	Прибавка урожаю ц/га	Додаткові витрати, грн/га			Вартість Прибавки грн./га	Чистий Дохід грн./га
			Хімічний захист	Збір урожаю	Всього		
Контроль Обробіток водою	59	-	-	-	-	-	-
Бі – 58 новий, 40% к.е.	61	2	130	98	228	1400	1172
Золон 35% к.е.	60	1	55	65	120	700	580

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

**5. ОХОРОНА ПРАЦІ ПРИ РОБОТІ З ПЕСТИЦИДАМИ**

Система законодавчих, соціально-економічних, санітарно гігієнічних і

організаційних заходів, охорона праці спрямована на забезпечення безпеки, збереження здоров'я і працездатності людини у процесі праці, охорону здоров'я працюючих, попередження та ліквідацію професійних захворювань і виробничого травматизму.

Відповідальний за охорону праці має право:

- забороняти експлуатацію несправних машин і обладнання

- забороняти працювати на ділянках, де є небезпека для здоров'я

- зупиняти роботи, що проводяться з порушенням правил техніки безпеки.

Важливим організаційним заходом по профілактиці виробничого травматизму є інструктаж і навчання персоналу безпечним прийомам і методам праці. Інструктаж проводять при прийомі на роботу груповим або індивідуальним методами у вигляді бесіди лекції. Його завданням є ознайомлення нового робітника з загальними правилами по техніці безпеки.

Інструктаж на робочому місці проводять при допуску до роботи, переведенні на іншу роботу, при зміні умов і характеру праці. Для оновлення знань робітників по охороні праці повторні інструктажі проводять періодично через кожні 6 місяців з відповідною реєстрацією в журналі обліку інструктажу по техніці безпеки.

При зміні технічного процесу, пов'язаного з переводом по обслуговуванню іншого обладнання, зміні специфіки та напрямлення роботи, після нещасних випадків керівник підрозділу зобов'язаний провести незапланований інструктаж з техніки безпеки на робочому місці.

Щороку складається план проведення інструктажів з техніки безпеки. Згідно нього передбачені контроль головних спеціалістів, навчання обслуговуючого персоналу з охорони праці та джерела фінансування заходів з охорони праці.

При виникненні нещасного випадку пов'язаного з виробництвом та якщо людина втрачає працездатність більше ніж на одну добу проводиться розслідування. Для цього складається комісія, а за результатами розслідування акт. Контролює розслідування документальне та оформлення, а також виконання заходів по усуневню причин. Державне управління охорони праці.

При протруюванні використовують протипилові респіратори марок «Астра-2, У-2», «Лепесток-200», «Лепесток-40». Органи зору захищають окулярами марок «ПО-2, ПО3».

Зберігання пестицидів на складі допускається тільки після огляду приміщення органами санітарної служби і складання паспорту. Паспортизація здійснюється щорічно.

Технологія зберігання препаратів повинна забезпечувати їх збереження, оптимальні санітарно-гігієнічні умови праці, попереджати виникнення пожежі.

Склади обладнані стелажми, полицями. Препарати, затаренні в паперові мішки, металеві бідони, пластмасові і металеві каністри, дерев'яні ящики і поліетиленові пакети зберігаються на піддонах-, встановлюваних штабелями, на полицях і стелажках. Висота штабелю при зберіганні препаратів в мішках, металевих барабанах, бочках місткістю менше 50 л. картонних і полімерних коробках, ящиках, флягах - три яруси.

З протипожежною ціллю біля складу встановлено бочку з водою і вогнегасники.

Пестициди на складі зберігаються в тарі, відповідній нормативно-технічній документації.

Кожна пакувальна одиниця промаркирована з вказівкою підприємства-виробника, його товарного знака, найменування препарату і відсотка діючої речовини в ньому, групи пестициду, знака небезпеки, маси нетто, номера партії, дати виготовлення, а також попереджувальних написів «Небезпечно» або «Вибухонебезпечно» за наявності у препараті вказаних властивостей.

Пестициди з складу видаються особам, відповідальним за проведення робіт, по письмовому розпорядженню директора. Видаються пестициди в кількостях, відповідних планам роботи на день або для окремих бригад на декілька днів. Після закінчення робіт невикористані пестициди разом з тарою здають на склад з складанням відповідного акту або відміткою в книзі обліку приходу-витрати.

Відповідальність за зберігання і видачу пестицидів несе комірник, в обов'язку якого входять прийом, розміщення по секціях, видача пестицидів, їх інвентаризація, спостереження за справністю тари, узяття і відправка проб пестицидів на аналіз, прибирання складу. Перебування людей на складі

В кінці сезону на складі проводиться інвентаризація пестицидів і складається акт зняття залишків, який підписується керівником установи, агрономом по захисту рослин, бухгалтером і завідуючим складом і зберігається на складі.

Транспорт, призначений для перевезення харчових продуктів і пасажирів, не можна використовувати для доставки пестицидів.

## Математичні моделі

Моделювання широко застосовують для прогнозу урожаю та розвитку шкідників та хвороб. Моделі можуть бути або механістичні, або емпіричні. Механістичні моделі

загалом більші пояснювані і часто використовують результати з керованих експериментів, тоді як емпіричні моделі загалом використовують статистику, аби описати відношення між змінними, використовуючи дані з польових експериментів. Моделі передбачення хвороб повинні перевірятися не дивлячись на стратегію розвитку моделі. Це може бути досягнуто використанням різних даних, які використані для створення і для перевірки правильності моделі. Комп'ютерне моделювання загалом є природним продовженням методу лінійних диференціальних рівнянь (ЛДР), оскільки воно залежить від обчислень для отримання чисельного рішення.

Цей інструмент, часто спільно з ЛДР, використовується для визначення ключових динамічних особливостей патосистем. Деякі моделі були використані для моделювання динаміки ураження шкідниками та хворобами рослин з метою запобігання і боротьби з їх епіфітотіями. Одна з перших програм написана Вагонер і Хорсфолл (1969) для імітації епідемії, викликаної грибом *Alternaria* на помідорах і картоплі так і моделювання кожного етапу життєвого циклу збудника в залежності від навколишнього середовища.

Згодом, кілька видів комп'ютерних програм були створені як MYCOS для хризантеми (McCooy, 1976), EPIMAY для плямистості листя кукурудзи (Вагонер та ін., 1969), EPIVEN для парші яблуні (Кранц і ін., 1973) і більш загальна і гнучка програма-симулятор епідемій (Шрам, 1975), оскільки вона може бути легко модифікована для різних систем рослина-патоген. Покращення раніше розроблених комп'ютерних моделей для використання у нових напрямках (Jeger, 2004), наприклад модель EPIMUL була використана для імітації ефективності різних сумішей відносно ряду різних характеристик збудника (Lannou та ін., 1994). Розроблена модель IPM Wheat Model (Verreet, J. A. 1995) для прогнозування розвитку *Septotkia tritici* у Німеччині.

В даний час, комп'ютерні програми використовуються для прогнозування хвороб рослин і впливу патології на деяких види рослин на основі конкретних змінних, таких як лист вологість листя, тривалість періоду зволоження листя, кількість первинного інюкулюму, температура, опади і волога у ґрунті і вологість повітря. Одним з прикладів цього є PLASMO, яка використовується для оцінки впливу тривалості зволоження листя на *Plasmora viticola* (Марта і ін., 2005; Орландіні та ін., 2008.)

У комп'ютерному моделюванні, деякі моделі змінних в ЛДР часто вважається функціями зовнішніх чинників, таких як температура, вологість, радіація, напрям вітру тощо. Цей математичний апарат може бути використаний для вивчення теоретичних і практичних проблем окремих видів патології (Аджіж, 2005). Один з недоліків комп'ютерного моделювання є те, що зазвичай такі симулятори об'єднують тільки одне захворювання для моделювання, обмежуючи його функціональність.

Можливе також використання баєсівського аналізу, аби оцінити моделі. Цей метод оцінює вірогідність ухвалення правильного рішення з прогнозом без залучення будь-якої додаткової інформації (DeVosk і Isard, 2007). Баєсівський аналіз також дозволяє давати порогові коректні оцінки спорадичних рідкісних подій. Логістична регресія також часто використовується в моделюванні, аби оцінити ризик хвороб.

У пшениці, моделі передбачення були розвинені для шкідників та хвороб листя, грзушних та сисних шкідників борошністої роси, септоріозу, смугастої іржі, піренофорозу, фузаріозу та деяких вірусних хвороб (De Wolf and Isard, 2007). Audsley і інші. (2005) розробили модель розвитку грибкових хвороб листя для озимої пшениці в Великобританії. Ризикові фактори, у тому числі стійкість, інокуляційне навантаження погодні зміни, які були легко доступні виробникам, були використані, аби оцінити втрату зелену листової площі завдяки хворобі в листовому покриві. Листяні хвороби, що розглядаються в моделі, були листовою іржею, смугаста іржа, борошніста роса і септоріоз (Audsley і інші., 2005). Ця модель може бути використана з іншою моделлю, що розроблена Milne і інші. (2007) для опису ефекту активних інгредієнтів листяних фунгіцидів на площу зеленого листка і оцінки втрат завдяки хворобі (Milne, 2007). Інша модель, створена у Великобританії, використовувала кількість опадів і температуру протягом пізньої зимової і ранньої весни, аби передбачити епідемію септоріозу на пшениці. Інші зміни, які менш доступні виробникам, у тому числі високий тиск пари, низька швидкість вітру, і високе випромінювання були також пов'язані із збільшеним ризиком епіфітотій. Стійкість сорту не увійшла до моделі, але відмічено, що сприйнятливі сорти мають більше негативних відхилень, а стійкі сорти — більше позитивних (te Beest і інші., 2009).

Лінійні регресії були використані для розробки моделі передбачення епідемії листової іржі в Аргентині. Ця модель використовувала температуру, відносну вологість, і стійкість, аби передбачити розвиток листової іржі (Moschini і Perez, 1999).

Багато моделей розвитку хвороб побудовані з використанням різних регресій, наприклад, на основі поліномів (Biggs, 1988; Evans, 1992; Jacome, 1992; Lalandette 1988; Schuh, W. 1991; Sutton, 1984), логістичних рівнянь (Bulger, 1987; Magboul, 1992; Schuh, W. 1991), і складних тривимірних поверхонь відповіді (Broome, 1995; Carisse, 2000; Duthie, 1997; Mathieu, 1993; Scherm, 1993; Shaw, 1986; Wu, 1999). Інші моделі інфекції були побудовані використанням варіантів бета-функції, в тому числі інфекції (Analytis, 1977; Erincik, 2003; May De Mio, 2002). Однак, тільки кілька моделей були побудовані використовуючи рівнянь температурної чутливості (Butler, 1991; Butler, 1994; Erincik, 2004) або суму вологих градус-годин (Pfender, 2003).

Найбільш поширені математичні інструменти, що використовуються в рослинництві для опису епідеміології захворювання — криві розвитку хвороби, системи лінійних диференціальних рівнянь, площа під кривою розвитку хвороби та комп'ютерне моделювання. Змінні та параметри використовуваних математичних підходів охоплюють основні характеристики динаміки епіфітотії.

**Використання змінних.** Модель, яка використовує математичні інструменти, повинна включати в себе змінні, які представляють ключові особливості в розвитку епідемії у відповідності з метою, наприклад, температура, вологість, сприйнятливість і стійкість господаря, початковий інокулюм, латентний та інфекційний період і ефективність конідій тощо, зазвичай включаються в змінні, які використовуються у моделях для опису епідемії хвороб рослин (Van der Plank, 1982; Maneen and Xu, 2003; De Wolf and Isard, 2007). Ці змінні залежать від патосистеми.

Центральний принцип рослинної патології лежить у трикутнику (рис. 2), так що розвиток хвороб рослин вимагає трьох однаково важливих компонентів (Xu, 2006, Parker and Gilbert, 2004):

1. сприйнятливого господаря;
2. вірулентного патогена;
3. сприятливих екологічних умов.

Тобто, будь-яка хвороба може бути виражена як функція:

$$\text{Хвороба} = f(\text{хазяїн, збудник, навколишнє середовище})$$

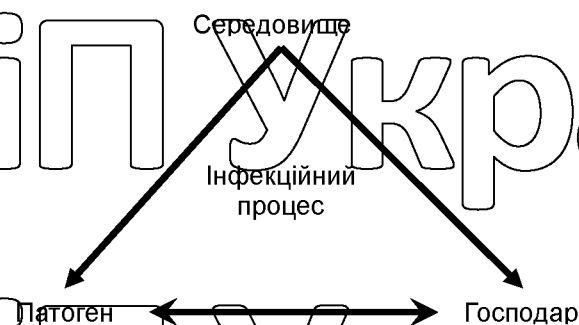


Рис. 2. Компоненти інфекційного процесу

Протягом вегетаційного періоду озима пшениця піддається нападу численних грибкових захворювань стебла, листя і колоса. В Україні чотири основних хвороб листя — плямистість (збудник *Septoria tritici*), жовта іржа (*Puccinia striiformis*), бура іржа (*Puccinia recondita*) та борошниста роса (*Erysiphe graminis*) — можуть призводити до значних втрат врожаю зерна, якщо їх розвиток належним чином не контролюється. Хвороби основи стебла (вічкова плямистість та кореневі гнилі) також можуть призвести

до втрати врожаю. Хвороби колоса, включаючи Fusarium, чорноколосця тощо можуть зменшити кількість та якість зерна. На поширення та розвиток цих захворювань сильно впливають мінливі фактори погоди, в тому числі температура, вологість, швидкість вітру і опади. Важливість впливу кожного фактора відрізняються від хвороби до хвороби.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

## Висновки

1. Погодні умови 2021 року не сприяли ранньому виходу з місць зимівлі п'явиць та їх масовою заселення на посіви озимої пшениці.
2. Похолодання що мали місце в квітні не сприяли ранньому відродженню шкідника. Відродження шкідника відбувалось з другої декади травня і чисельне заселення посівів відбувалось в червні місяці.
3. П'явиці раніше на 7-10 діб заселяли сорт Національна у порівнянні з Миронівська 67.
4. Розселення шкідника на всіх посівах культури було подібним, спочатку заселення відбувалось по краям полів смугою 50-100 метрів, з різними концентраціями.
5. Яйця відкладались на нижніх листках рослин по 90-210 штук.
6. Яйцекладка відбувалась одночасно але плідність самок залежала від кормової бази і найвищою було на озимій пшениці 130-210 яєць на самицю шкідника.
7. Заселеність шкідника була в межах 2-17 екземплярів на метр квадратний, а в місцях масової концентрації до 30 екземплярів на метр квадратний, що майже у двічі перевищувало економічний поріг шкідливості який становить 10-15 екземплярів на метр квадратний.
8. Синя п'явица перевищувала у чисельності на озимій пшениці та ярій пшениці і була на рівні 15 і 8.5 екземплярів на метр квадратний відповідно.
9. Сприятливі умови що склались у період лялькування у вересні 2021 року забезпечили вихід з місць лялькування більшої частки жуків нового покоління, коли як правило 60-70% жуків залишаються в ґрунті до весни наступного року.
10. Ефективним препаратом для боротьби з п'явицями залишається БІ 58 новий прои нормі внесення 1 л/га. Знищення личинок сягає 85-92%.
11. Препара Золон 35% к.е. має дещо нижчу ефективність але також забезпечує регулювання чисельності п'явиць на рівні 70-82.5 % і рентабельність заходу по захисту посівів.
12. На облікових ділянках прибавка урожаю була на рівні 2 центнери по препарату залишається БІ 58 новий, та відповідно 1 ц/га препарату Золон 35% к.е. у порівнянні до контролю без обробки інсектицидом.

## Список використаної літератури

1. Агроекологічне обґрунтування регулюючих механізмів сучасних ентомокомплексів. Звіт з наук.-дослід. роботи / Наук. кер. М.М. Доля, Л.Б. Гіренко - 2005, с. 68-72.
2. Антонюк С.І., Гончаренко О.І., Рубан М.Б. Сільськогосподарська ентомологія. Практикум - К.: Вища школа, 1986. - 176 с.
3. Атлас комах-шкідників польових культур. Єрмоленко В.М.-К... Урожай, 1971. - 111 с.
4. Байдик Г.В., Голосняк Н.М. Хлібні п'явиці // Вісник ХНАУ. Х.: 1986. No 3.-с. 20-22.
5. Бей-Бієнко Г.Я., Асатур М.Ж., Бондаренко Н.В. и др.- Практикум по сельскохозяйственной энтомология. - Л.: Колос, 1968. - 360 с.
6. Біологічний захист рослин / Дядечко М.П., Падія М.М., Шелестова В.С. та ін.; За ред. Дядечка М.П., Падія М.М. - Біла Церква, 2001. 312 с.
7. Бровдий В.М. Главные направления и этапы эволюции трофических связей жуков-листоедов (Coleoptera, Chrysomelidae) фауны СССР // Энтомологическое обозрение, 1985, том 64, вып. 2, с. 285-294.
8. Володичев М.О. Защита зерновых культур от вредителей // М.: Росагропромиздат. - 1990, 173 с.
9. Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений. В 3 х т. / Под общ. ред. Васильева - 2-е изд. испр. и доп. - К.: Урожай, 1987.
10. Голованьова К.Є. Супутники культурних рослин // К.: Радянська школа. - 1987, 160 с.
11. Горбунов Н.Н., Рунева Т.Д., Собакарь Т.А. Определение возраста личинок п'явицы в полевых популяциях. - Научн.-техн. бюл./ ВАСХНИЛ. Сиб. отд-ние, 1981. Вып. 3, с. 6-11.
12. Гуслиц И.С. Экстремумы выживаемости красногрудой п'явицы *Lema melanopus* L. (Coleoptera, Chrysomelidae) // Энтомологическое обозрение. - 1987, том 66, вып. 1, с. 13-18.
13. Довідник із захисту рослин / Л.І. Бублик, Г.І. Васечко, В.П. Васильев та ін.; під ред. М.П. Лісового - К.: Урожай, 1999. - 744 с.
14. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). - 5-е изд., доп. и перераб. - М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.

15. Дудка С.Л. П'явці-шкідники озимої пшениці // Захист рослин. К., 2003. No 6.- С 6.

16. Заковоротний О.О. Роль агротехнічних прийомів при інтегрованому захисті ярого ячменю // Вісник ХНАУ. Х., 1986.- № 3.- с. 57-64. 17. Захист зернових культур від шкідників хвороб і бур'янів при

інтенсивних технологіях. За ред. Б.А. Арешнікова. - К.: Урожай, 1992, 223 с.

18. Каргавцев Н.И. Энтомофаги хлебных пшавиц // Защита растений. 1982, No9, с. 33.

19. Козак Г.Н., Сядриста О.Б., Чайка В.М. Шкодоцинисть Фитофагів на озимій пшениці в Лісостепу України в умовах глобального потепління клімату // Захист і карантин рослин. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. К., 2004. - Вип. 50.- С. 21-28.

20. Костромитин В.Б., Грезина Н.И. Анализ состояния жирового тела пшавиц // Защита растений, 1981, № 11, с. 11.

21. Кришталь О.П. Комахи-шкідники сільськогосподарських рослин в умовах Лісостепу та Полісся України // К.: кду.- 1959, 359 с.

22. Курцев В.О., Секун М.П. Роль агротехнічних заходів у регулюванні чисельності шкідників озимої пшениці - // Захист і карантин рослин. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. К., 2003. - Вип. 49.- С 84-91.

23. Литвинов Б.М., Зозуля А.Л. Применение биологически активных веществ в защите растений от вредителей // Лекция, ХНАУ. - 2007, 29

с. 24. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур /К.: 2004.- с. 246-263

25. Лихочвор В.В. Борьба с полеганием зерновых культур - залог высокой урожайности // Защита и карантин растений, 2007, № 2, 32 с.

26. Лопатин И.К. Новые виды жуков-листоедов (Coleoptera, Chrysomelidae) из горной Средней Азии // Вестник зоологии, 1987, № 1, с. 82-85. Медведев Л.Н. Листоеды МНР. Определитель М.: Наука.- 1982, 300 с.

28. Мельник І., Гречкосій В., Марченко В. Комплексна механізація в-ва сої // Пропозиція, 2004.- № 5, с.40.

29. Методиكي випробування і застосування пестицидів. // За ред. проф. Трибеля. - К.: Світ, 2001. - 448 с.

30. Наукове забезпечення сталого розвитку сільського господарства Лісостепу // К. - 2004, в двох томах, 780 с.

31. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / За ред.

- Полякова І.Я. - Д.: Колос, 1975. - 240 с. 32. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / Омелюта В.П., Григорівич І.В., Чабан В.С. та ін.; За ред. Омелюти В.П. - К.: Урожай, 1986. - 296 с.
33. Палій Л.О. П'явиці на посівах зернових Захист рослин. К., 1996. - № 6.-09.

34. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. - К.: Юнівест Маркетинг, 2021. - с.

35. Прогноз фітосанітарного стану агроценозів України та рекомендації щодо захисту рослин у 2009 році / За ред. С.В. Довганя, О.Б. Сидристої. К.: 2009, 232 с.

36. Прогноз фітосанітарного стану агроценозів України та рекомендації щодо захисту рослин у 2010 році / За ред. С.В. Довганя, О.Б. Сидристої. К.: 2010, 235 с.

37. Самедов Н.П., Мирзоева Н.Б. Эколого-фаунистические и зоографические группировки жуков-листоедов (Coleoptera, Chrysomelidae) Малого Кавказа в Азербайджане // Энтомологическое обозрение. - 1982, том 61, вып. 4, с. 795.

38. Сапко Г.Я., Мартыненко Н.И., Добровольская С.И. Из опыта борьбы с п'явицей // Защита растений. 1999, № 10, с. 21.

39. Сільськогосподарська ентомологія: Підручник / За ред. Рубана М.Б. К.: Арістей, 2007. - 520 с.

40. Федоренко В.П., Покозій Й.Т., Круть М.В. Шкідники сільськогосподарських рослин // Н: Аспект Поліграф, 2004. - 356 с.

41. Чайка В.М. Еколого-фізіологічні аспекти динаміки популяцій комах-фітофагів // Захист і карантин рослин. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. К., 2002. - Вип. 48. - С 3-10.

42. Шапиро В.А. Факторы определяющие эффективность энтомофагов в агроценозах // С.-х. биология. - 1991, № 3, с. 141-152.

43. Hardie D. Insect control in field peas // Economic entomology. - 1987. - Vol. 34. - P.4.

44. Arora G.L. Taxonomy of the Bruchidae (Coleoptera) of North-West India. - Delhi, 1984. - Part II Larvae. - T.7. - P.132-155.

45. Bhattacharya A.K., Rathore Y.S. Soybean insects problems in India // World Soybean Res. Conf. 2. 1979. - Boulder, Colo: London e.a. - 1980. p.291-301.

46. Ezuch M.I., Dina S.O. Pest problems of soybeans and control in Nigeria // World Soybeans Res. Conf. 2. 1979. - Boudier, Colo: London e.a. - 1980. p.275-283.

47. Kingsolver J.G. Weather and the population dynamics of insect: integrating physiological and population ecology // *Physiol Zool* - 1998. Vol.62, No 2.-P. 314-334.

48. Kobayashi T. Insect pests of soybean in Japan and their control // *Pans.* - 1976. V.22. No3.p.336-349.

49. Kretschmar G.P. Soybean insects in Minnesota with special reference to sampling techniques // *J. Econ. Entomol.* 1948. V.41. - No4. - p.586-591.

50. Singh J.P. Pests of soybean // *Pesticides.* 1973. V.7. - No9. - p.24-27.

51. Turnipseed S.G., Kogan M. Soybean entomology // *Ann. Rev. Entomol.* 1976. V.21. p.247-282.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України