

DOI: 10.32636/01308521.2021-(69)-2-6

УДК 633.11:632.7:632.931

**О. Н. ПРИСТАЦЬКА**, науковий співробітник

**Г. Я. БІЛОВУС**, кандидат сільськогосподарських наук

**О. А. ВАЩИШИН**, науковий співробітник

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

*вул. Грушевського, 5, с. Оброшине Пустомитівського р-ну*

*Львівської обл., 81115, e-mail: prystatska@meta.ua*

## **ВПЛИВ АБІОТИЧНИХ ФАКТОРІВ ТА ОКРЕМИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ НА ЩІЛЬНІСТЬ ПОПУЛЯЦІЙ ФІТОФАГІВ У ПОСІВАХ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В ЗАХІДНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

Пшениця озима – найважливіша продовольча культура, потреба в зерні якої з року в рік зростає, тому проблема підвищення її врожайності стоїть надзвичайно гостро. Для цього мають бути залучені усі методи та заходи щодо удосконалення технологій вирощування цієї культури та подальшого захисту від шкідливих організмів. За ефективністю, доступністю та мінімальним впливом на навколишнє середовище можна виділити агротехнічні методи. Тому відповідний догляд за посівами пшениці озимої є важливим резервом підвищення їх продуктивності.

У період вегетації посіви пшениці озимої пошкоджувала велика кількість шкідників. Проте не всі фітофаги суттєво впливали на формування врожаю культури, а їх чисельність залежала від складного характеру взаємодії абіотичних і біотичних факторів.

Нестабільний температурний режим та нерівномірний розподіл опадів у 2019–2020 рр. виявилися в цілому малосприятливими для появи і розвитку шкідників пшениці озимої.

У наших дослідженнях органо-мінеральні системи удобрення в поєднанні з вапнуванням впливали на зміну мікроклімату та фізіологічні особливості рослин у посівах пшениці озимої, а це зумовило зміщення фізіологічних фаз культури і створило умови для коливання в широких межах рівнів заселення та розвитку таких фітофагів: злакових мух, п'явиць, пшеничних трипсів та хлібних клопів.

За роки досліджень чисельність злакових мух зменшувалася в 2 рази, а пшеничного трипса – в 3 рази на варіанті досліді:  $N_{120}P_{135}K_{135} + 10$  т/га гною +  $CaCO_3$ , 1,0 н за Нг порівняно з контролем. Заселеність хлібними клопами була більшою на контролі, а з підвищенням дози мінеральних добрив щільність фітофагів знижувалася. На нашу думку, система удобрення прискорювала розвиток пшениці озимої і дещо скорочувала розрив між

масовою появою фітофага і уразливою фазою рослин. Як наслідок, посилилося здерев'яніння тканин, тому посіви менше пошкоджувалися цими шкідниками. Добрива не здійснювали прямого впливу на фітофагів, але підвищували витривалість рослин до пошкоджень.

Тобто щільність популяцій фітофагів залежала в основному від абіотичних факторів та фаз розвитку пшениці озимої, тривалість яких обумовлювалася різними дозами добрив.

**Ключові слова:** пшениця озима, шкідники, системи удобрення, мінеральні добрива, вапнування.

**Oksana Prystatska, Halyna Bilovus, Oksana Vashchyn**

Institute of Agriculture of Carpathian Region of NAAS

**Influence of abiotic factors and individual elements of technology on the density of phytophage populations of winter wheat crops in the western Forest-Steppe of Ukraine**

Winter wheat is the most important food crop, the need for grain of which is growing from year to year, so the problem of increasing its yield is extremely acute. All methods and measures should be used to improve the technology of growing this crop and further protection against pests. By the efficiency, accessibility and minimal impact on the environment, agronomic methods can be distinguished. Therefore, proper care of winter wheat crops is an important reserve to increase their productivity.

During the growing season, winter wheat crops were damaged by a large number of pests. However, not all phytophages significantly influenced the formation of crop yields, and their number depended on the complex nature of the interaction of abiotic and biotic factors.

Unstable temperature regime with uneven distribution of precipitation in 2019–2020 turned out to be generally unfavorable for the emergence and development of pests of winter wheat.

In our studies, organo-mineral fertilizer systems in combination with liming influenced the change of microclimate and physiological characteristics of plants in winter wheat crops. This influenced the shift of physiological phases of crop development and created conditions for fluctuations in wide population levels and development of such phytophages: cereals flies, leeches, wheat thrips and bugs.

Over the years of research, the number of cereal flies decreased by 2 times, and wheat thrips by 3 times in the experimental variant:  $N_{120}P_{135}K_{135} + 10$  t/ha of manure +  $CaCO_3$  1.0 n by hydrolytic acidity compared to the control. The population of bugs was higher in control and with increasing dose of mineral fertilizers, the density of phytophages decreased. In our opinion, the fertilizer system accelerated the development of winter wheat and slightly reduced the gap between the massive appearance of phytophages and the vulnerable phase of plants. As a result, the hardening of the tissues increased, so the crops were less damaged by these pests. Fertilizers did not have a direct effect on phytophages, but increased the endurance of plants to damage.

That is, the density of phytophagous populations mainly depended on abiotic factors and the phase of winter wheat development, the duration of which was determined by different doses of fertilizers.

**Key words:** winter wheat, pests, fertilizer systems, mineral fertilizers, liming.

**Вступ.** Пшениця озима – найважливіша продовольча культура та найбільш поширена і значима на українських полях, потреба в зерні якої з року в рік зростає, тому проблема підвищення її врожайності стоїть надзвичайно гостро. Для цього мають бути залучені усі наявні резерви щодо удосконалення технологій вирощування цієї культури та подальшого захисту від шкідливих організмів, застосовуючи різні методи в сучасному землеробстві [5, 19, 28, 30].

Сучасні інтегровані системи захисту пшениці озимої у своєму арсеналі мають велику кількість методів та заходів, які обмежують шкідливість хвороб та шкідників до економічно невідчутного рівня. За ефективністю, доступністю та мінімальним впливом на навколишнє середовище особливо слід відзначити агротехнічні методи [8, 11, 15, 21, 24].

З-поміж них можна передусім виділити дотримання сівозмін та застосування збалансованого мінерального живлення, завдяки чому досягається підвищення врожайності вирощуваних культур [1, 6, 15, 16, 18, 22].

Сучасні тенденції розвитку землеробства супроводжуються зміною базових факторів, які в минулому забезпечували розширене відтворення родючості ґрунтів. Виключення із системи удобрення гною і хімічних меліорантів стало однією із основних причин агрохімічної деградації ґрунтів. Процеси деградації охопили практично всю територію землекористування, всі типи ґрунтів [9, 25, 26].

Ведення конкурентоспроможного агропромислового виробництва на агрохімічно деградованих ґрунтах можливе за умови відновлення їх агропотенціалу шляхом внесення достатньої кількості органічної речовини, мінеральних добрив і вапнякових матеріалів [7, 13].

Основним заходом докорінного поліпшення кислих ґрунтів, який має передувати всім іншим, є вапнування [10].

Завдяки вапнуванню істотно зростає ефективність як мінеральної, так і орґано-мінеральної систем удобрення [20]. Ефективність вапнування залежить від багатьох факторів, основними з яких є ступінь кислотності ґрунту, норма вапна, набір культур у

сівозміні і рівень їх удобрення. Позитивна дія вапна на ґрунт і відповідно на врожайність сільськогосподарських культур може тривати більше 10 років, тому для обліку його ефективності потрібно проводити спеціальні багаторічні дослідження [4].

Добрива впливають на ценоз пшениці озимої та є одним з важливих факторів, від яких залежать умови розвитку рослин і шкідливих організмів [17].

На посівах зернових культур зросла шкідливість фітофагів, які раніше не мали господарського значення. Потепління клімату сприяло проникненню і поширенню в зоні Лісостепу теплолюбних шкідників. Спостерігаються зміни в динаміці чисельності таких видів шкідників, як злакові мухи, пшеничні трипси, злакові попелиці, хлібні жуки, хлібні клопи та інші. Змінюється і економічне значення багатьох шкідливих видів. В окремі роки суми негативних температур за зимовий період зменшувалися в 2–3 рази, що послабило їх вплив на шкідливі організми, перезимівля яких стала кращою, іноді вона досягає 80–90 % [2, 12, 22, 23].

Важливим чинником стабільного розвитку пшениці озимої і значним резервом збільшення врожаїв цієї культури є раціональне регулювання чисельності шкідливих організмів [27, 29].

**Матеріали і методи.** Польові дослідження щодо впливу різних доз і співвідношень мінеральних добрив, гною і вапна на прояв та розвиток шкідливих організмів у посівах пшениці озимої проводили в Інституті сільського господарства Карпатського регіону НААН у тривалому стаціонарному досліді, занесеному в Реєстр довгострокових стаціонарних польових дослідів НААН (атестат реєстрації НААН № 29), закладеному на ясно-сірому лісовому поверхнево оглеєному ґрунті в 1965 р. з різними дозами та співвідношеннями мінеральних добрив, гною і вапна.

Стаціонарний дослід розміщено у просторі на трьох полях, кожне з яких включає 18 варіантів, які знаходяться у триразовому повторенні. Загальна площа ділянки становить  $168 \text{ м}^2$  (28 м x 6 м), а облікової –  $100 \text{ м}^2$  (25 м x 4 м).

Дослідження проводили у варіантах: без внесення добрив (контроль, вар. 1);  $\text{N}_{70}\text{P}_{90}\text{K}_{90} + 10 \text{ т/га гною} + \text{CaCO}_3, 0,5 \text{ н за Нг}$  (вар. 6);  $\text{N}_{70}\text{P}_{90}\text{K}_{90} + 10 \text{ т/га гною} + \text{CaCO}_3, 1,0 \text{ н за Нг}$  (вар. 7);  $\text{N}_{30}\text{P}_{45}\text{K}_{45} + 10 \text{ т/га гною} + \text{CaCO}_3, 1,0 \text{ н за Нг}$  (вар. 9);  $\text{N}_{120}\text{P}_{135}\text{K}_{135} + 10 \text{ т/га гною} + \text{CaCO}_3, 1,0 \text{ н за Нг}$  (вар. 12).

Сівозміна чотирирічна з таким чергуванням культур: кукурудза на силос, ячмінь ярий з підсівом конюшини лучної,

коноюшина лучна, пшениця озима. Агротехніка вирощування культур загальноприйнята.

У досліді застосовуємо напівперепрілий гній ВРХ на солом'яній підстилці, аміачну селітру (34 %), гранульований суперфосфат (19,5 %), калійну сіль (40 %), нітроамофоску (17 %). Як вапнякові матеріали використовували вапнякове борошно (93,5 %  $\text{CaCO}_3$ ). Гній вносили під кукурудзу на силос.

Мінеральне удобрення під пшеницю озиму вносили щорічно, вапнування проводили перед початком ІХ ротації сівозміни (під кукурудзу на силос).

У тривалому стаціонарному досліді ми вивчали вплив органо-мінеральних систем удобрення в поєднанні з вапнуванням на появу і розвиток шкідників у посівах пшениці озимої.

Обліки появи, поширення і розвитку основних шкідників на пшениці озимій с. Бенефіс проводили згідно із загальноприйнятими методиками [14].

Перший облік злакових попелиць проводили у фазі повного кушіння на всіх варіантах досліді в чотирьох повтореннях. Ступінь заселення рослин попелицями встановлювали за 6-бальною шкалою: 0 – рослини не заселені; 1 – поодинокі невеликі колонії (3–5 попелиць на рослині); 2 – не більше 5–6 невеликих колоній на рослині; 3 – колонії із середньою і великою чисельністю; 4 – численні колонії попелиць, рослина має знебарвлену піхву, гофровану і скручену пластинку верхнього листка, колоніями покрито до 20 % поверхні; 5 – маса попелиць за піхвами більшості листків, колоніями вкрито понад 50 % поверхні рослин. У фазі початку цвітіння проводили другий облік чисельності злакових попелиць, підраховуючи їх на колосках. Ступінь заселення рослин визначали за 6-бальною шкалою: 0 – попелиці відсутні; 1 – поодинокі особини (3–5 попелиць) на колос; 2 – колонія (10–15 особин) займає  $\frac{1}{4}$  частину колоса; 3 – декілька колоній займають половину колоса (20–30 попелиць); 4 – декілька колоній, які злилися разом, займають  $\frac{3}{4}$  колоса (30–50 особин); 5 – весь колос покритий попелицями, понад 50 особин.

Злакових мух на посівах озимини обліковували у фазі весняного кушіння, виходу в трубку та молочної стиглості косінням ентомологічним сачком. Для цього на кожному варіанті відбирали 4 проби по 10 помахів. Виловлених комах вибирали із сачка і підраховували. Потім визначали середню їх чисельність на 100 помахів сачка.

П'явиць обліковували на посівах пшениці озимої у фазі виходу в трубку. Ділянки розміром 0,25 м<sup>2</sup> (50 x 50 см) розміщували по діагоналі на кожному варіанті досліду в чотирьох повтореннях. Через 12–15 діб обліковували личинок п'явиці.

Пшеничних трипсів обліковували на початку колосіння. Для цього відбирали проби з неповністю виколошених колосків на всіх варіантах у чотирикратній повторності. Підраховували загальну кількість трипсів та їх середню чисельність на колос. Чисельність личинок трипсів на колосі обліковували у кінці наливання – на початку молочної стиглості зернівки. Методика обліку така сама, як при підрахунку дорослих комах.

Хлібних клопів, що перезимували на пшениці озимій, обліковували у період відновлення вегетації і на початку виходу в трубку. На ділянках 50 x 50 см (0,25 м<sup>2</sup>), розміщених у шаховому порядку рівномірно на всьому варіанті досліду, проводили обліки за допомогою рамки, яку накладали на рослини випадково. Всі стебла всередині рамки струшували на землю і підраховували кількість клопів. Внаслідок цього встановлювали середню чисельність шкідників на 1 м<sup>2</sup> посіву.

Для встановлення кількості відкладених яєць і личинок уважно оглядали листки і стебла пшениці озимої.

У фазах формування зернівки і початку молочної стиглості пшениці озимої обліковували імаго хлібних клопів за описаним вище способом.

**Результати та обговорення.** Для виявлення та подальшого захисту пшениці озимої від шкідливих організмів застосовують різні технології та методи в сучасному землеробстві [19]. Важливим фактором у регулюванні чисельності фітофагів є агротехнічні заходи, які впливають на умови середовища, де мешкають комахи і їх кормові рослини. Тому відповідний догляд за посівами є важливим резервом підвищення їх продуктивності.

У період вегетації посіви пшениці озимої пошкоджувала велика кількість шкідників. Проте не всі фітофаги суттєво впливали на формування врожаю культури, а їх чисельність залежала від складного характеру взаємодії абіотичних і біотичних факторів.

Метеорологічні умови за роки досліджень мали значні відхилення від середньобогаторічних показників (рис. 1, 2).

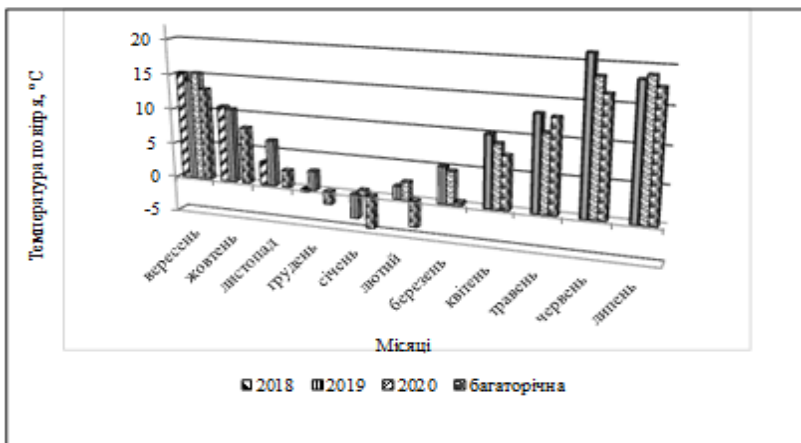


Рис. 1. Температура повітря, °C

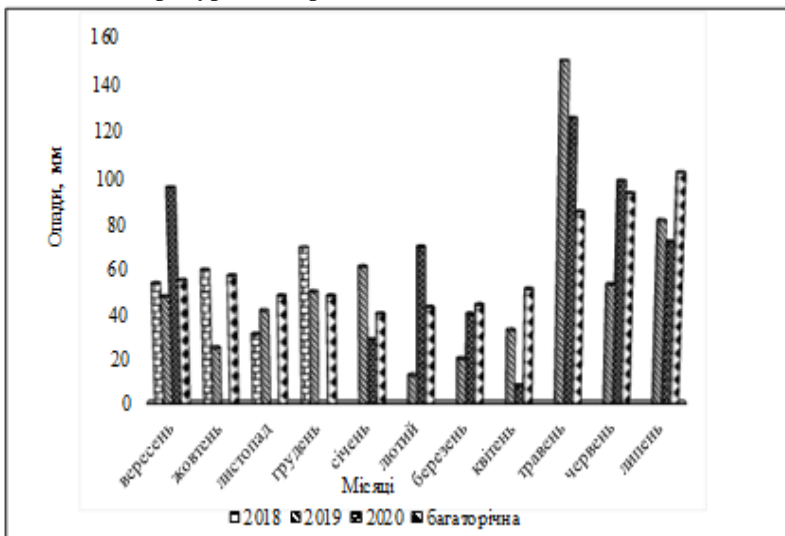


Рис. 2. Оподи, мм

Аналіз метеорологічних показників за роки досліджень (осінь 2018 р. і 2019–2020 рр.) свідчить, що нестабільний температурний режим (різкі коливання денних та нічних температур навесні, спека й посуха влітку) та нерівномірний розподіл атмосферних опадів (дощі

різної інтенсивності, зливи) виявилися малосприятливими для розвитку і розмноження шкідників пшениці озимої.

За нашими спостереженнями, у першій та другій декадах вересня 2018 р. утримувалася дуже висока температура повітря (перша декада на 2,4 °С, а друга – 4,4 °С вища за норму).

Третя декада вересня і частково перша декада жовтня супроводжувалися низькими нічними температурами повітря. Досить високі температурні показники спостерігали в жовтні та першій декаді листопада. Так, погода в жовтні була помірно теплою та вологою (температура повітря була на 2,8 °С вища за норму, а кількість опадів – на 2,5 мм більша від норми). Листопад характеризувався помірно теплою і сухою погодою (температура повітря була на 0,9 °С вища за норму, а кількість опадів – на 17,2 мм менша від норми). Тривала і помірно тепла погода осені сприяла заселеності сходів посівів пшениці озимої злаковими мухами, цикадками та злаковими попелицями. Припинення осінньої вегетації цієї культури відбулося в другій декаді листопада.

Маломорозна зима 2018–2019 рр. сприяла добрій перезимівлі пшениці озимої та шкідників, які були на посівах в осінній період.

Високий температурний фон з низькою вологістю повітря та малою кількістю опадів відзначено в кінці першої декади березня 2019 р. У подальшому спостерігали незначне похолодання і різкі коливання нічних та денних температур повітря. У третій декаді березня склалися сприятливі погодні умови для початку відновлення вегетації озимини. Перехід середньодобової температури через +5 °С сприяв активному виходу шкідників пшениці озимої з місць зимівлі, відродженню та заселенню посівів.

Кінець третьої декади березня та початок першої декади квітня 2019 р. візначився переважно сухою та сонячною погодою, на поверхні ґрунту та в повітрі спостерігали заморозки. Друга половина квітня характеризувалася дуже контрастними змінами температурного режиму. Такі метеорологічні умови стримували заселення і сповільнювали розвиток фітофагів, які значно активізувалися з потеплінням, внаслідок чого пшеницю озиму дуже повільно заселяли блішки, п'явиці та злакові мухи.

У фазі весняного куціння 2019 р. у посівах пшениці озимої чисельність жуків п'явиці коливалася в межах 1,0–3,0 екз./м<sup>2</sup>; щільність популяції блішок становила 2,0–3,0 екз./м<sup>2</sup> залежно від варіанта досліджу. Виліт злакових мух весняної генерації розпочався в третій декаді квітня, їх кількість становила 30–50 екз./100 п.с.



У вересні 2019 р. спостерігали суттєве зниження температурних показників. Відсутність дружних сходів пшениці озимої, пониження та коливання температури повітря, опади різної інтенсивності стримували розвиток і поширення злакових мух, попелиць, цикадок, хлібних блішок. У другій декаді жовтня і до середини листопада переважала тепла і помірно волога погода, що сприяло поліпшенню фізіологічного стану рослин пшениці озимої. Такі погодні умови були сприятливі для активної життєдіяльності фітофагів в озимині та позитивно вплинули на їх розвиток. У посівах пшениці озимої в допороговій чисельності шкодили хрестоцвіті блішки, злакові мухи, попелиці, цикадки. Активна вегетація рослин припинилася наприкінці листопада, що на 2 тижні пізніше від середніх багаторічних строків.

Зима 2019–2020 рр. виявилася аномально теплою, майже не було снігового покриву. Наприкінці лютого переважали мінливі погодні умови, випадали опади різної інтенсивності. Огляд посівів пшениці озимої навесні 2020 р. показав, що вони вийшли з зимівлі у задовільному стані, а також добре перезимували шкідливі організми.

Перша декада березня 2020 р. була надзвичайно теплою, середні добові температури повітря перевищували багаторічні значення. З настанням тепла активувалися шкідники. У третій декаді березня відбулося різке коливання нічних та денних температур, випадання дощу та мокрого снігу, приморозки і такі погодні умови стримували поширення шкідників у посівах пшениці озимої. Заселення посівів шкідниками було розтягнутим у часі.

У квітні 2020 р. переважала низька відносна вологість повітря, заморозки та дефіцит атмосферних опадів. У фазі весняного кушіння в посівах пшениці озимої спостерігали обидва види п'явиць, хлібні смугасті блішки, злакові мухи та цикадки у допороговій чисельності.

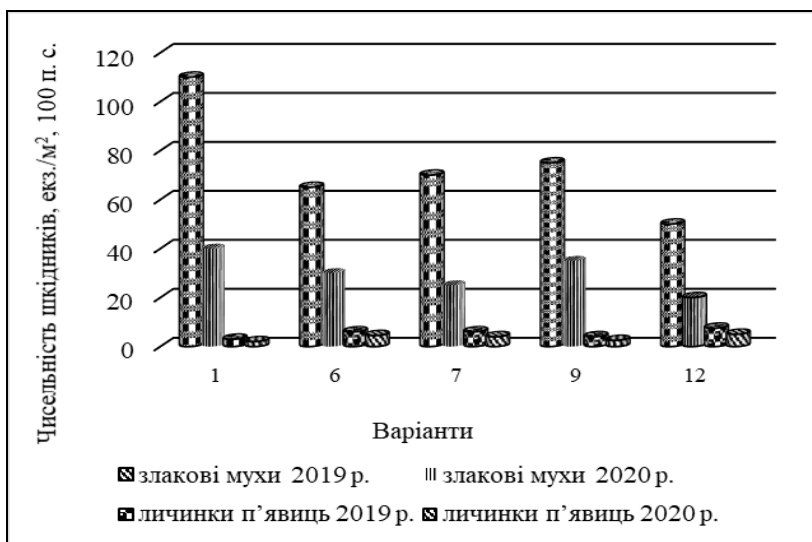
Метеорологічні умови кінця квітня – початку травня 2020 р. (суха та вітряна погода) сприяли повільному заселенню пшениці озимої злаковими попелицями та трипсами. Чисельність жуків п'явиць на полях пшениці озимої коливалася в межах 0,2–2,0 екз./м<sup>2</sup> залежно від варіанта дослідів. Щільність популяції блішок у посівах озимини у кінці весняного кушіння становила 1,5–4,0 екз./м<sup>2</sup>.

У 2019 р. перша декада травня відзначилася прохолодною і вологою погодою. У деякі дні мінімальна температура повітря знижувалася до 2–4 °С, а на поверхні ґрунту – до мінусових позначок. За таких погодних умов розвиток шкідників проходив досить повільно.

Температура повітря, яка була вища від норми в другій і третій декадах травня 2019 р., та достатня вологозабезпеченість

сприяли формуванню міцної кореневої системи і наростанню вегетативної маси пшениці озимої. Проте часте випадання інтенсивних дощів, іноді з градом не було сприятливим для поширення і розвитку шкідників у посівах цієї культури. У третій декаді травня 2019 р. погода від прохолодних днів на початку перейшла до спекотних у кінці декади. У цій же декаді було відзначено появу личинок п'явиці.

У наших дослідженнях в фазі виходу рослин у трубку найменшу кількість личинок п'явиць спостерігали на контролі (3,0 екз./м<sup>2</sup>). Зі збільшенням дози мінеральних добрив зростала чисельність цього шкідника. На варіанті N<sub>120</sub>P<sub>135</sub>K<sub>135</sub> + 10 т/га гною + CaCO<sub>3</sub>, 1,0 н за Нг чисельність личинок п'явиці зросла в 2,5 разу порівняно до контролю (рис. 3).



Примітка: без внесення добрив (контроль, вар. 1); N<sub>70</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> + 10 т/га гною + CaCO<sub>3</sub>, 0,5 н за Нг (вар. 6); N<sub>70</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> + 10 т/га гною + CaCO<sub>3</sub>, 1,0 н за Нг (вар. 7); N<sub>30</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub> + 10 т/га гною + CaCO<sub>3</sub>, 1,0 н за Нг (вар. 9); N<sub>120</sub>P<sub>135</sub>K<sub>135</sub> + 10 т/га гною + CaCO<sub>3</sub>, 1,0 н за Нг (вар. 12).

**Рис. 3. Чисельність фітофагів на пшениці озимій в фазі виходу рослин у трубку (2019–2020 рр.)**

У 2020 р. друга декада травня характеризувалася різкими коливаннями температури, а на поверхні ґрунту спостерігали

заморозки. Такі погодні умови сповільнювали заселення, поширення та розвиток шкідників. У третій декаді травня відзначено появу личинок п'явиці та заселення посівів хлібними клопами.

У фазі виходу рослин у трубку меншу чисельність личинок п'явиць спостерігали в 2020 р. (2,0–5,0 екз./м<sup>2</sup>), а більшу – у 2019 р. (3,0–7,5 екз./м<sup>2</sup>).

У 2019 р. у цій фазі на всіх варіантах досліджуваної личинки п'явиць перевищували ЕПШ (ЕПШ 3–5 екз./м<sup>2</sup>), а в 2020 р. їх кількість була меншою на контролі та на варіанті N<sub>30</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub> + 10 т/га гною + СаСО<sub>3</sub>, 1,0 н за Нг, а на інших варіантах – на рівні ЕПШ.

За роки досліджень на контролі без мінеральних добрив відзначено найменшу чисельність цього шкідника, а з підвищенням фону мінеральних добрив його кількість збільшувалася. На варіанті N<sub>120</sub>P<sub>135</sub>K<sub>135</sub> + 10 т/га гною + СаСО<sub>3</sub>, 1,0 н за Нг чисельність личинок п'явиці зростає в 2–2,5 рази порівняно до контролю (рис. 3).

У цей період посіви пшениці озимої пошкоджували цикадки, чисельність яких була 0,5–2,0 екз./м<sup>2</sup>, хлібні клопи (1,0–3,0 екз./м<sup>2</sup>), пшеничний трипс (10–40 екз./100 п. с.) та злакові попелиці (поодинокі екземпляри).

У фазі виходу в трубку рівень заселеності посівів пшениці озимої злаковими мухами в 2020 р. був досить низьким і їх кількість коливалася в межах 20–40 екз./100 п. с. Чисельність цих шкідників на всіх варіантах досліджуваної не перевищила ЕПШ.

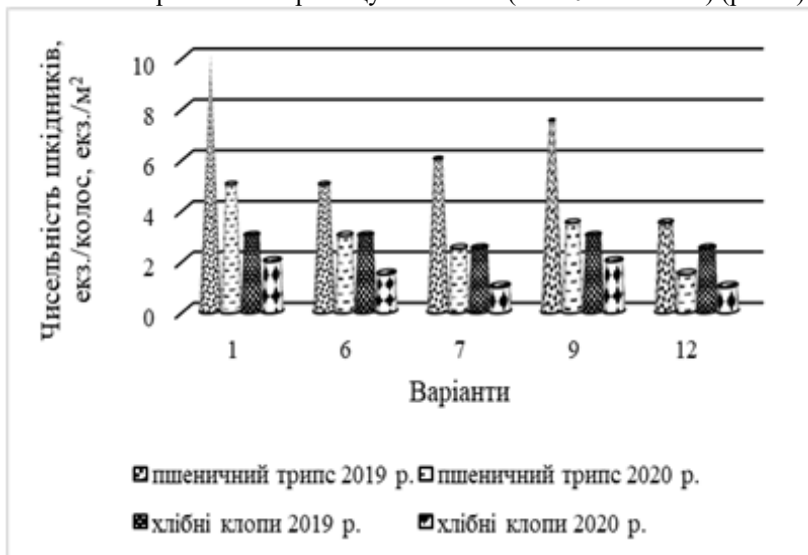
За роки досліджень чисельність злакових мух зменшувалася в 2 рази порівняно з контролем на варіанті досліджуваної: N<sub>120</sub>P<sub>135</sub>K<sub>135</sub> + 10 т/га гною + СаСО<sub>3</sub>, 1,0 н за Нг (рис. 3). Тобто наші спостереження показали, що розвинуті рослини озимини на фоні високих доз мінеральних добрив менше приваблювали цього шкідника. Удобрення не здійснювали прямого впливу на фітофагів, але підвищували витривалість рослин до пошкоджень.

Зливні дощі, ясні роси та висока відносна вологість повітря, які були в третій декаді травня та першій половині червня, негативно вплинули на розвиток фітофагів.

У період колосіння чисельність злакових попелиць (поодинокі екземпляри) була незначною. Нестабільний температурний режим та нерівномірний розподіл опадів не сприяли розвитку і розмноженню цього фітофага.

За 2019–2020 рр. заселення посівів пшениці озимої дорослими трипсами тривало протягом фази цвітіння – початку колосіння і було дуже повільним, що в подальшому не сприяло активному розвитку

популяції. У фазі колосіння чисельність цього шкідника на дослідних варіантах була меншою у 2020 р. і становила 1,5–5,0 екз./колос, а більшою у 2019 р. – 3,5–10,0 екз./колос. На варіантах досліді чисельність трипсів не перевищувала ЕПШ (14–20 екз./колос) (рис. 4).



Примітка: без внесення добрив (контроль, вар. 1);  $N_{70}P_{90}K_{90} + 10$  т/га гною +  $CaCO_3$ , 0,5 н за Нг (вар. 6);  $N_{70}P_{90}K_{90} + 10$  т/га гною +  $CaCO_3$ , 1,0 н за Нг (вар. 7);  $N_{30}P_{45}K_{45} + 10$  т/га гною +  $CaCO_3$ , 1,0 н за Нг (вар. 9);  $N_{120}P_{135}K_{135} + 10$  т/га гною +  $CaCO_3$ , 1,0 н за Нг (вар. 12).

**Рис. 4. Чисельність фітофагів на пшениці озимій у фазі колосіння – наливання зерна (2019–2020 рр.)**

Впродовж досліджень чисельність пшеничного трипса на варіанті  $N_{120}P_{135}K_{135} + 10$  т/га гною +  $CaCO_3$ , 1,0 н за Нг була в 3 рази меншою порівняно з контролем. Добрива сприяли стабільному функціонуванню агрофітоценозу. На нашу думку, система удобрення прискорювала розвиток пшениці озимої і дещо скорочувала розрив між масовою появою фітофага і уразливою фазою рослин. Як наслідок, посилювалося здерев'яніння тканин, тому посіви менше пошкоджувалися цим шкідником.

У фазі колосіння – наливання зерна в посівах пшениці озимої були поширені кілька видів клопів із родини сліпняків: хлібний рудовус, тонкокрил злаковий, сліпняк мандрівний і лігус шкідливий та з родини щитників – щитник гостроплечий і елія гостроголова.

Протягом 2019–2020 рр. спостерігали уповільнений розвиток хлібних клопів. Це можна пояснити специфічними метеорологічними умовами весняного періоду із різкими перепадами добових температур повітря, заморозками, зливами, які знижували активність пробудження й міграції клопів на посіви пшениці озимої. Заселення озимини було повільним і дуже розтягнутим у часі, що й надалі не сприяло активному розвитку популяції клопів та зростанню їх чисельності, а також не забезпечило оптимального збігу фаз розвитку комах з розвитком рослин. У фазі колосіння – наливання зерна в 2019–2020 рр. чисельність цих шкідників на варіантах досліду була на рівні або не перевищувала ЕПШ (3–5 екз./м<sup>2</sup>).

Заселеність хлібними клопами була більшою на контролі, а зі збільшенням дози мінеральних добрив щільність фітофагів знижувалася.

Нестабільний температурний режим та нерівномірний розподіл опадів у 2019–2020 рр. виявилися в цілому малосприятливими для появи і розвитку шкідників пшениці озимої.

Восени 2018–2019 рр. у посівах пшениці озимої в допороговій чисельності шкодили хрестоцвіті блішки, злакові мухи, попелиці, цикадки.

У фазі весняного куціння 2019–2020 рр. посіви пшениці озимої пошкоджували в основному листоїди: обидва види п'явиць, хлібні смугасті блішки, та двокрили – злакові мухи.

На посівах у фазі виходу рослин у трубку спостерігали цикадки та попелиці. Серед цикадок найбільш поширені були шестикрапкова та смугаста, а з попелиць – звичайна злакова. Із злакових мух переважала гессенська, а також були шведські, зеленоочка, опоміза та озима мухи. Крім цього, пшеницю озиму заселяли та пошкоджували пшеничні трипси та хлібні клопи.

У наших дослідженнях органо-мінеральні системи удобрення в поєднанні з вапнуванням впливали на зміну мікроклімату та фізіологічні особливості рослин у посівах пшениці озимої, а це зумовило зміщення фізіологічних фаз розвитку культури і створило умови для коливання в широких межах рівнів заселення та розмноження фітофагів.

Тобто щільність популяцій фітофагів залежала в основному від абіотичних факторів та фаз розвитку пшениці озимої, тривалість яких обумовлювалася різними дозами добрив.

**Висновки.** Використання різних доз і співвідношень мінеральних добрив на фоні гною і періодичного вапнування на

посівах пшениці озимої у 2018–2020 рр., а також абіотичні фактори, які мали значні відхилення від середньобагаторічних показників, впливали на щільність популяцій фітофагів.

За роки досліджень чисельність злакових мух зменшувалася в 2 рази, а пшеничного трипса – в 3 рази на варіанті досліду:  $N_{120}P_{135}K_{135} + 10$  т/га гною +  $CaCO_3$ , 1,0 н за Нг порівняно з контролем. Заселеність хлібними клопами була більшою на контролі, а зі збільшенням дози мінеральних добрив щільність фітофагів знижувалася.

Встановлено, що система удобрення прискорювала розвиток пшениці озимої і дещо скорочувала розрив між масовою появою фітофага і уразливою фазою рослин. Як наслідок, посилювалося здерев'яніння тканин, тому посіви менше пошкоджувалися цими шкідниками. Добрива не здійснювали прямого впливу на фітофагів, але підвищували витривалість рослин до пошкоджень.

#### Список використаної літератури

1. Вожегова Р. А., Кривенко А. І. Ефективність застосування різних систем удобрення при вирощуванні пшениці озимої залежно від попередників та погодних умов. *Зрошуване землеробство*. 2018. Вип. 70. С. 59–63.
2. Гавей І. В., Мініайло А. А., Яй-ка В. М. Вплив змін клімату на чисельність, поширення та шкідливість домінантів ентомокомплексу пшениці озимої в Лісостепу України. *Рослинництво та ґрунтознавство*. 2018. № 286. С. 304–311.
3. Глазунова Н. Н., Безгина Ю. А., Хаджихметова О. М. Роль системи удобрення в підвищенні почвенного плодороддя. *Сб. науч. трудов "Sword"*. 2014. Т. 27, № 2. С. 87–89.
4. Гуменюк А. І. Вапнування ґрунтів. Київ, 1968. 100 с.
5. Кривенко А. І. Вплив біологізованих технологій вирощування на якість зерна пшениці озимої при вирощуванні в умовах Південного Степу України. *Зрошуване землеробство*. 2016. Вип. 67. С. 127–131.
6. Кривенко А. І., Бурикїна С. І. Оптимізація системи удобрення пшениці озимої за вирощування в умовах Півдня

#### References

1. Vozhehova R. A., Kryvenko A. I. The effectiveness of different fertilizer systems in the cultivation of winter wheat depending on the predecessors and weather conditions. *Zroshuvane zemlerobstvo*. 2018. Issue 70. P. 59–63.
2. Havei I. V., Miniailo A. A., Yaika V. M. The impact of climate change on the number, spread and harmfulness of the dominants of the entomocomplex of winter wheat in the Forest-Steppe of Ukraine. *Roslynnystvo ta ґruntoznnavstvo*. 2018. No 286. P. 304–311.
3. Glazunova N. N., Bezgina Yu. A., Khadzhyakhmetova O. M. The role of the fertilizer system in increasing soil fertility. *Sb. науч. трудов "Sword"*. 2014. Vol. 27, No 2. P. 87–89.
4. Humeniuk A. I. The soil liming. Kyiv, 1968. 100 p.
5. Kryvenko A. I. Influence of biologized growing technologies on the quality of winter wheat grain when grown in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine. *Zroshuvane zemlerobstvo*. 2016. Issue 67. P. 127–131.
6. Kryvenko A. I., Burykina S. I. Optimization of the system of fertilization of winter wheat for cultivation in the

- України. *Зрошуване землеробство*. 2018. Вип. 69. С. 43–53.
7. Лапа В. В., Цибулько Н. Н. Проблемы повышения плодородия и защиты от деградации почв Беларуси. *Агрохімія і ґрунтознавство* : міжвід. темат. зб. 2018. Спец. вип. до XI з'їзду ґрунтознавців та агрохіміків України. Кн. 2. С. 74–82.
8. Лісовий М. М. Вплив удобрення на стійкість озимої пшениці до шкідників в умовах Лісостепу. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2004. Вип. 46. С. 51–57.
9. Мазур Г. А. Відтворення і регулювання родючості легких ґрунтів. Київ : Аграрна наука, 2008. 305 с.
10. Мазур Г. А., Медвідь Г. К., Сімачинський В. М. Підвищення родючості кислих ґрунтів. Київ : Урожай, 1984. 176 с.
11. Маренич М. М., Тараненко С. В. Вплив бакових сумішей гербіцидів із карбамідом на урожайність пшениці озимої. *Вісник Білоцерківського державного аграрного університету*. 2009. № 59. С. 11–14.
12. Муханова В. С. Агрозаходи – проти шкідників. *Карантин і захист рослин*. 2007. № 8. С. 7–8.
13. Науково-методичні рекомендації з оптимізації мінерального живлення сільськогосподарських культур та стратегії удобрення / за ред. М. М. Городнього. Київ : ТОВ “Алефа”, 2004. 140 с.
14. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / за ред. В. П. Омелюти. Київ : Урожай, 1984. 296 с.
15. Оничко В. І., Коваленко О. А., Секун М. П. Шкідники тритикале ярого та роль мінеральних добрив у регулюванні їх чисельності. *Захист і карантин рослин*. 2011. Вип. 57. С. 151–159.
16. Пармїнська Л. М. Вплив систем удобрення пшениці озимої на патогенну мікофлору ґрунту у короткоротаційних сівозмінах. *Карантин і захист рослин*. 2012. № 11. С. 1–3.
- conditions of the south of Ukraine. *Zroshuvane zemlerobstvo*. 2018. Issue 69. P. 43–53.
7. Lapa V. V., Tsybulko N. N. Problems of increasing fertility and protection soil degradation in Belarus. *Ahrokhimija i gruntoznavstvo* : mizhvid. temat. zb. 2018. Spets. vyp. do XI zizdu gruntoznavstsv ta ahrokhimikiv Ukrainy. Kn. 2. P. 74–82.
8. Lisovyi M. M. The impact of fertilizer on the resistance of winter wheat to pests in the forest-steppe. *Peredhime ta hirske zemlerobstvo i tvarynystvo*. 2004. Issue 46. P. 51–57.
9. Mazur H. A. The reproduction and regulation of light soil fertility. Kyiv : Ahrarna nauka, 2008. 305 p.
10. Mazur H. A., Medvid' H. K., Simachynskiy V. M. Increasing the fertility of acid soils. Kyiv : Urozhai, 1984. 176 p.
11. Marenych M. M., Taranenko S. V. Influence of tank mixtures of herbicides with urea on winter wheat yield. *Visnyk Bilotserkivskoho derzhavnoho ahrarnoho universytetu*. 2009. No 59. P. 11–14.
12. Mukhanova V. S. Agricultural measures – against pests. *Karantyn i zakhyst roslyn*. 2007. No 8. P. 7–8.
13. Scientific and methodical recommendations for the optimization of mineral nutrition of agricultural crops and fertilization strategies / ed. M. M. Horodnii. Kyiv : TOV “Alefa”, 2004. 140 p.
14. The accounting for pests and diseases of crops / ed. V. P. Omeliuty. Kyiv : Urozhai, 1984. 296 p.
15. Onychko V. I., Kovalenko O. A., Sekun M. P. Pests of spring triticale and the role of mineral fertilizers in regulating their numbers. *Zakhyst i karantyn roslyn*. 2011. Issue 57. P. 151–159.
16. Parminska L. M. Influence of winter wheat fertilization systems on pathogenic soil mycoflora in short-term crop rotations. *Karantyn i zakhyst roslyn*. 2012. No 11. P. 1–3.
17. Pasatska V. S., Pochynok L. A., Havryliuk M. M. Influence of fertilizer

17. Пасацька В. С., Починок Л. А., Гаврилюк М. М. Вплив систем удобрення на фітосанітарний стан посівів озимої пшениці в зоні Північного Лісостепу. *Захист і карантин рослин*. 2011. Вип. 57. С. 151–159.
18. Пасацька В. С., Гаврилюк Н. М. Найпоширеніші фітофаги пшениці озимої та заходи контролю їх чисельності в північній частині Лісостепу. *Збірник наукових праць ННЦ "Інститут землеробства НААН"*. 2015. Вип. 1. С. 95–100.
19. Петров В. М. Технічне забезпечення інноваційних технологій у рослинництві. *Економіка АПК*. 2013. № 2. С. 100–105.
20. Петрунів І. І., Сеньків Г. Й., Костюк М. М. Вплив довготривалого застосування органічних, мінеральних добрив та вапнування на продуктивність сільськогосподарських культур. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2001. Вип. 43 (I). С. 161–165.
21. Сайко В. Ф., Бойко П. І. Сівозміни в землеробстві України. Київ : Аграрна наука, 2002. 145 с.
22. Санін С. С. Підвищити рівень фітосанітарної безпеки країни. *Захист і карантин рослин*. 2000. № 12. С. 3–7.
23. Сахненко В. В., Сахненко Д. В. Багаторічний аналіз динаміки розвитку та розмноження шкідників на пшениці озимій. *Таврійський наук. вісник*. 2019. № 107. С. 159–164.
24. Сметанко О. В., Бурикїна С. І., Кривенко А. І. Вплив елементів біологізації вирощування пшениці озимої на різних фонах мінерального живлення в умовах Південного Степу України. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 8 (785). С. 33–37.
25. Тараріко О. Г., Греков В. О., Дацько Л. В. Механізми і технології контролю родючості ґрунтів. *Вісник аграрної науки*. 2011. № 11. С. 16–19.
26. Цвей Я. П. Формування родючості ґрунту в короткоротаційних сівозмінах Лісостепу. *Землеробство : міжвід. темат. наук. зб.* 2015. Вип. 1. С. 56–59.
27. Чайка В. М., Сядриста О. Б., Ко- systems on the phytosanitary condition of winter wheat crops in the Northern Forest-Steppe zone. *Zakhyst i karantyn rosllyn*. 2011. Issue 57. P. 151–159.
18. Pasatska V. S., Havryliuk N. M. The most common phytophages of winter wheat and measures to control their numbers in the northern part of the Forest-Steppe. *Zbirnyk naukovykh prats NNTs "Instytut zemlerobstva NAAN"*. 2015. Issue 1. P. 95–100.
19. Petrov V. M. Technical support of innovative technologies in crop production. *Ekonomika APK*. 2013. No 2. P. 100–105.
20. Petruniv I. I., Senkiv H. Y., Kostyuk M. M. The impact of long-term use of organic and mineral fertilizers and liming on crop productivity. *Peredhime ta hirske zemlerobstvo i tvarynystvo*. 2001. Issue 43 (I). P. 161–165.
21. Saiko V. F., Boiko P. I. Crop rotation in agriculture of Ukraine. Kyiv : Ahrarna nauka, 2002. 145 p.
22. Sanin S. S. Increase the level of phytosanitary safety of the country. *Zakhyst i karantyn rosllyn*. 2000. No 12. P. 3–7.
23. Sakhnenko V. V., Sakhnenko D. V. Long-term analysis of the dynamics of development and reproduction of pests on winter wheat. *Tavriyskyi nauk. visnyk*. 2019. No 107. P. 159–164.
24. Smetanko O. V., Burykina S. I., Kryvenko A. I. Influence of elements of biologization of winter wheat cultivation on different backgrounds of mineral nutrition in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine. *Visnyk ahrarnoi nauky*. 2018. No 8 (785). P. 33–37.
25. Tarariko O. H., Hrekov V. O., Datsko L. V. Mechanisms and technologies for controlling soil fertility. *Visnyk ahrarnoi nauky*. 2011. No 11. P. 16–19.
26. Tsvei Ya. P. Formation of soil fertility in short-rotation crop rotations of the Forest-Steppe. *Zemlerobstvo : mizhvid. temat. nauk. zb.* 2015. Issue 1. P. 56–59.
27. Chaika V. M., Siadrysta O. B.,



- зак Г. П. Багаторічна динаміка чисельності шкідників озимини в Лісостепу. *Карантин і захист рослин*. 2005. № 6. С. 11–13.
28. Чайка В. М., Гавей І. В., Неверовська Т. М. Динаміка чисельності шкідників пшениці озимої у Лісостепу України в умовах зміни клімату. *Захист і карантин рослин*. 2014. № 60. С. 444–451.
29. Milosavljevic I., Esser A. D. Effect of environmental and agronomic factors on soil-dwelling pest communities in cereal crops. *Agriculture Ecosystems & environment*. 2016. No 225. P. 192–198.
30. Predicting potential winter wheat yield losses caused by multiple disease systems and climatic conditions / R. Jevtis et al. *Grop Protection*. 2017. No 99. P. 17–25.
- Kozak H. P. The long-term dynamics of the number of winter pests in the forest-steppe. *Karantyn i zakhyst roslyn*. 2005. No 6. P. 11–13.
28. Chaika V. M., Havei I. V., Neverovska T. M. Dynamics of the number of winter wheat pests in the Forest-Steppe of Ukraine in the conditions of climate change. *Zakhyst i karantyn roslyn*. 2014. No 60. P. 444–451.
29. Milosavljevic I., Esser A. D. Effect of environmental and agronomic factors on soil-dwelling pest communities in cereal crops. *Agriculture Ecosystems & environment*. 2016. No 225. P. 192–198.
30. Predicting potential winter wheat yield losses caused by multiple disease systems and climatic conditions / R. Jevtis et al. *Grop Protection*. 2017. No 99. P. 17–25.

Отримано 26.02.2021