

19. Посыпанов Г.С. Методы изучения биологической фиксации азота воздуха: справочное пособие. Москва : Агропромиздат, 1991. 300 с.

20. Ткаліч І.Д., Шепілова Т.П. Вплив способів та строків внесення мінеральних добрив на урожайність сої. *Бюлетень Інституту зернового господарства*. 2011. № 40. С. 50–53.

21. Фізіолого-біохімічні особливості живлення рослин біологічним азотом : монографія / С.Я. Коць та ін. Київ : Логос, 2001. 271 с.

УДК 632.931:632.7:633.16(477.46)

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.123.20>

ВПЛИВ АБІОТИЧНИХ ФАКТОРІВ НА СТРОКИ ПОЯВИ ОСНОВНИХ ШКІДНИКІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Чухрай Р.В. – викладач кафедри захисту і карантину рослин,
Уманський національний університет садівництва

У статті наведено результати досліджень, проведених впродовж 2017–2020 років, щодо впливу абіотичних факторів на строки появи шкідників у посівах ячменю ярого. Під час проведення дослідів чітко прослідковувалась тенденція до зміщення кліматичних умов у бік більш посушливого клімату. Для підтвердження цих даних був розрахований гідротермічний коефіцієнт вологозабезпеченості Г.Т. Селянінова (ГТК). Установлено, що в період дослідження ГТК був нижчий від багаторічних даних у всі роки досліджень. Так, ГТК за травень був нижчим за багаторічний показник в 2017–2019 роках, у червні – за показник у 2017–2020 роках, у липні – за показник у 2017, 2019 та 2020 роках. Підвищення температури повітря як основного фактора впливу на розвиток комах призвело до зміщення строків появи шкідників в агроценозі ячменю ярого. Тому було уточнено строки появи основних шкідників у посівах ячменю ярого в умовах зміни ГТК. Після проведення обліків та спостережень встановлено відмінності від даних літератури. Шкідливий ентомокомплекс ячменю ярого в період проведення досліджень налічував 22 шкідливих види, що належать до шести рядів. Серед видів, що кожного року зустрічались в агроценозі ячменю, – такі шкідники, як *Phyllotreta vittula* Redt., *Trigonotylus ruficornis* Geoff., *Macrostelus laevis* Rib., *Haplothrips tritici* Kurd., *Oulema lichenis* Voet., *Phorbia secures* Tiensum., *Trachelus tabidus* F. залежно від року, з'являлись на одну декаду раніше від загальноприйнятих строків. Такі ж види, як *Brachycolus noxius* Mord., *Schizaphis graminum* Rond., *Zabrus tenebrioides* Goeze., *Aelia acuminata* L., *Agriotes sputator* L., *Opatrum sabulosum* L., мали незначні відхилення від строків появи в посівах культури, а отже, були більш стійкими до кліматичних змін.

Виходячи з цього, можна зробити висновок, що фітофаги ячменю ярого по-різному реагують на зміни клімату, що відбуваються в регіоні досліджень. Види, що розвиваються раніше, збільшують свою шкідливість, спричиняючи пошкодження в більш ранні строки розвитку культури. Для забезпечення сталих врожаїв ячменю ярого потрібно зважати на ці дані під час складання системи захисту культури від шкідливих організмів.

Ключові слова: фітофаги, захист рослин, ячмінь ярий, видовий склад, абіотичні фактори.

Chukhrai R.V. The influence of abiotic factors on the timing of appearance of the main pests of spring barley in the right-bank forest-steppe of Ukraine

The article presents the results of research conducted in 2017–2020 on the impact of abiotic factors on the timing of pest appearance on spring barley crops. During the experiments, there was observed a clear tendency to shift climatic conditions towards a drier climate. To confirm these data, the hydrothermal coefficient of moisture supply was calculated (HTC). It was found

that during the study the HTC was lower than the long-term data. Thus, the HTC in May was lower than the long-term figure in 2017–2019, in June in 2017–2020, in July in 2017, 2019 and 2020. Air temperature rising, as the main factor influencing the development of insects, has led to a shift in the timing of pests in the agroecocenosis of spring barley. Therefore, the timing of the appearance of the main pests in spring barley crops in the conditions of change of HTC was specified. After conducting records and observations, differences from the literature were found. Harmful entomocomplex of spring barley during the study period had 22 harmful species belonging to six rows of insects. Among the species found in the barley agroecocenosis each year are pests such as *Phyllotreta vittula* Redt., *Trigonotylus ruficornis* Geoff., *Macrosteles laevis* Rib., *Haplothrips tritici* Kurd., *Oulema lichenis* Voet., *Phorbia secures* Tiensum., *Trachelus tabcheus*, appeared 10 days earlier than usual. Species such as *Brachycolus noxius* Mord., *Schizaphis graminum* Rond., *Zabrus tenebrioides* Goeze., *Aelia acuminata* L., *Agriates sputator* L., *Opatrum sabulosum* L. had no significant deviations from the time of emergence in crops, and therefore were more resistant to climate change.

Based on this, we can conclude that the phytophages of spring barley respond differently to climate change in the study area. Earlier developing species increase their harmfulness, causing damage at an earlier stage of crop development. To ensure sustainable yields of spring barley, these data should be taken into account when compiling a system of crop protection against pests.

Key words: phytophages, plant protection, spring barley, species composition, abiotic factors.

Постановка проблеми. Природно-кліматичні умови та родючі землі України сприяють вирощуванню всіх зернових культур і дають змогу отримувати високоякісне продовольче зерно в обсягах, достатніх для забезпечення внутрішніх потреб і формування експортного потенціалу [1]. Для отримання якісного урожаю зернових, в тому числі і ячменю ярого, велике значення має захист культури від комплексу шкідників, видовий склад та рівень домінування яких на зернових злаках постійно варіюється, що зумовлено дією абіотичних та біотичних чинників середовища, зокрема показників температури, опадів та вологості, які впливають на розвиток та розмноження фітофагів [2].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Глобальне потепління загрожувє зростанням інтенсивності розмноження і поширенням міграції комах-шкідників сільськогосподарських культур. У тепліших кліматичних умовах комахи-шкідники почнуть розвиватися в більш ранні періоди і заселяти рослини, які не встигатимуть зміцніти, що призведе до значних втрат врожаю. Безумовно, така ситуація уже нині впливає на розвиток і збитки від шкідників і хвороб в агробіоценозах України внаслідок появи чужорідних видів, збільшення кількості генерацій та переходу їх у розряд традиційних організмів, які раніше не завдавали економічної шкоди агросектору [3].

Комахи належать до пойкилотермних тварини, а отже, сильно залежать від температури. Певні температурні режими є специфічними для розвитку різних стадій життя комах. Як повідомляє В.І. Осадчий, В.М. Бабіченко (2013) [4], за останнє десятиріччя були перекрыті показники найвищої та найнижчої середньомісячної температури повітря за 100-річний період, а середня місячна температура повітря підвищилась порівняно з кліматологічною стандартною нормою (1961–1990 рр.) по всій території України як у зимові, так і в літні місяці. Аналіз публікацій про температурні умови в регіоні досліджень за минулі роки (2014–2016 рр.) [5–7] підтвердив зменшення кількості атмосферних опадів на 105,6–124,3 мм порівняно з багаторічною нормою в регіоні. При цьому середня температура повітря на 1,9–2,6°C перевищувала традиційну середньобагаторічну і характеризувалась значенням 9,3–9,9°C проти 7,4°C. Це явище позначилось на структурі видового складу шкідливого ентомокомплексу сільськогосподарських культур, відбулось збільшення шкідливості та чисельності певних видів шкідників [8]. Поряд із цим, за даними І.В. Гавей, в умовах поступового підвищення температури

навколишнього середовища, зменшення зволоження та збільшення обсягів хімічних обробок тренди багаторічної динаміки популяцій усіх досліджених видів шкідливого ентомокомплексу пшениці озимої в Лісостепу України однозначно свідчать про зменшення чисельності шкідників [9].

Постановка завдання. Як бачимо з повідомлень у літературі, зміни в кліматичних умовах України та регіону безпосередньо впливають на розвиток фітофагів в агроценозах зернових культур. Тому нашим завданням було продовження попередньої роботи [10], а також уточнення впливу цих змін на шкідників на посівах ячменю ярого в умовах Правобережного Лісостепу України з метою визначення оптимальних строків застосування засобів захисту рослин.

Об'єкти та методика досліджень. Дослідження проводили в умовах навчально-виробничого відділу Уманського національного університету садівництва на сортах ячменю ярого Квенч та Командор. Об'єктами досліджень були показники погоди та шкідники, що були виявлені на посівах ячменю ярого. Методика визначення чисельності шкідників загальноприйнята для зернових культур [11]. Гідротермічний коефіцієнт (ГТК) розраховували за формулою Селянінова, який характеризує відношення суми опадів до суми температур вище за 10°C [12].

Виклад основного матеріалу досліджень. За період проведення досліджень (2017–2020 рр.) під час обліків та спостережень було виявлено 22 небезпечних види із шести рядів.

Більшість фітофагів належить до ряду твердокрилих (*Coleoptera*), що становить 43% від загального шкідливого ентомокомплексу (рис. 3.1.), або дев'ять шкідливих видів. Нами були виявлені: мідляк піщаний (*Opatrum sabulosum* L.), смугаста хлібна блішка (*Phyllotreta vittula* Redt.), звичайна стеблова блішка (*Chaetocnema hortensis* Geoffr.), жужелиця хлібна мала (*Zabrus tenebrioides* Goeze.), п'явиця синя (*Oulema lichenis* Voet.), п'явиця червоногруда (звичайна) (*Oulema melanopus* L.), сірий південний довгоносик (*Tanymecus dilaticollis* Gyll.), ковалик посівний (*Agriotes sputator* L.), хлібний жук-кузька (*Anisoplia austriaca* Herbst.).

Дещо менше 27% – представники ряду рівнокрилих (*Homoptera*). У період досліджень нами було ідентифіковано звичайну злакову попелицю (*Schizaphis graminum* Rond.), ячмінну попелицю (*Brachycolus noxius* Mord.), велику злакову попелицю (*Sitobion avenae* F.), пильщика чорного (*Trachelus tabidus* F.), цикадку шестикрапку (*Macrostelus laevis* Rib.), цикадку смугасту (*Psammotettix striatus* L.).

Серед напівтвердокрилих (*Hemiptera*) у посівах ячменю зустрічались лігус шкідливий (*Lygus rugulipennis* Popp.), злаковий клопик (*Trigonotylus ruficornis* Geoff.), клоп шкідлива черепашка (*Eurygaster integriceps* Put.), елія гостроголова (*Aelia acuminata* L.), що становить 18% від загального видового складу.

Інші ж ряди були представлені найчастіше одним шкідливим видом. Так, серед прямокрилих (*Orthoptera*) був виявлений коник зелений (*Tettigonia viridissima* L.), серед двокрилих (*Diptera*) – пшенична муха (*Phorbia secura* Tiensum.), а серед ряду трипсів (*Thysanoptera*) – трипс пшеничний (*Haplothrips tritici* Kurd.).

За метеорологічними даними (температура повітря, кількість опадів, вологість) у період досліджень був проведений розрахунок гідротермічного коефіцієнта в період вегетації ячменю та порівняння його з багаторічними показниками, а також вплив ГТК на кількість та строки появи в посівах культури основних шкідників.

ГТК певного регіону розраховується для трьох літніх місяців зі стабільною середньодобовою температурою вище 10°C. Проте зміни клімату призвели до того, що стабільна температура вище 10°C спостерігається нині і в травні, а в 2018 році

також і у квітні, тому до уваги були взяті показники ГТК і за ці місяці. Як бачимо з рисунку 3.2, гідротермічний коефіцієнт в усі роки досліджень був нижчим за багаторічні показники.

Так, у 2017 році ГТК у травні становив 0,6, коли середній багаторічний показник – 1,3, що вдвічі менше від норми. У червні цей показник становив 0,7 проти 1,6 середньобагаторічного показника, в липні 1,0 проти 1,5. Виключення склав лише травень 2020 року, коли випало більше 100 мм опадів, проте в наступні літні місяці показник ГТК знову був менший за багаторічний. Загалом коефіцієнт ГТК весь період досліджень був нижчим за багаторічні дані, що видно з рисунку 3.2.

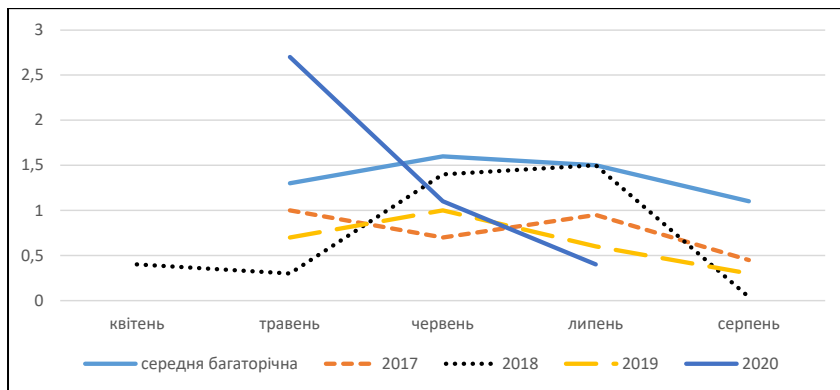


Рис. 1. ГТК у період досліджень (2017–2020 рр.)

Відповідно до показників температури та коефіцієнту ГТК нами були зіставлені строки появи шкідників (табл. 1, 2, 3, 4) в посівах ячменю ярого з даними, наведеними в літературі [13–15].

Метеорологічні умови, що склалися в 2017 році, були досить сприятливі для розвитку ячменю ярого та шкідників, що на ньому розвиваються.

За таких умов в I декаді квітня в посівах ячменю ярого були виявлені смугаста хлібна блішка, злаковий клопик, лігус шкідливий, клоп шкідлива черепашка. В II декаді квітня були до них додалися попелиці велика злакова, ячмінна та звичайна, п'явиця синя та червона. Під час III декади квітня – I декади травня було виявлено смугасту та шестикрапкову цикадки. II декада травня додала до цього переліку трипса пшеничного, пильщика чорного, жужелицю хлібну, елію гостроголову [10].

У цей період були проведені також обліки на ячмені озимому, бо ця культура має спільних шкідників з ячменем ярим. Обліки були проведені лише в період 2017 року.

У 2018 році середня добова температура в квітні була більшою за 10°C, тому ГТК вираховувався і для цього місяця. Розрахунок показав, що у квітні він становив 0,4, що означає недостатню кількість опадів та посушливу погоду.

Температура цього місяця перевищувала температурні показники на 6,8°C за середні багаторічні, що вплинуло на біологію розвитку шкідників ячменю. Так, сходи ярого ячменю в I–II декаді квітня пошкоджували смугаста хлібна блішка (*Phyllotreta vittula* T.), звичайна стеблова блішка (*Chaetocnema hortensis* Geoffr.), мідляк піщаний (*Opatrum sabulosum* L.), звичайна злакова попелиця (*Schizaphis graminum* Rond.), лігус шкідливий (*Lygus rugulipennis* Poppius), п'явиця синя (*Oulema lichenis* Voet.), п'явиця червоногруда (звичайна) (*Oulema melanopus* L.), клоп шкідлива черепашка (*Eurygaster integriceps* Put.) [10].

Таблиця 1
**Строки появи основних фітофагів ячменю в умовах НВВ Уманського НУС,
 2017 р.**

Вид шкідника	Період виявлення в посівах	Дані літератури
Блішка смугаста хлібна	І декада квітня	ІІ д. квітня
Лігус шкідливий	ІІ д. квітня	3 періоду потепління
Клопик злаковий	ІІ д. квітня	ІІІ д. квітня – початок травня
Попелиця ячмінна	І д. квітня	І д. квітня
Попелиця звичайна злакова	І д. квітня	І–ІІ д. квітня
Попелиця велика злакова	ІІ д. квітня	ІІ д. травня
Цикадка шестикрапкова	ІІ д. квітня	ІІІ д. квітня
Трипс пшеничний	ІІ д. травня	ІІ–ІІІ д. травня
Клоп шкідлива черепашка	ІІ д. квітня	ІІІ д. квітня
Жужелиця хлібна мала	ІІ д. травня	І–ІІІ д. травня
Елія гостроголова	ІІ д. травня	ІІ–ІІІ д. травня
П'явиця синя	ІІ декада квітня	ІІІ д. квітня – І д. травня
Муха пшенична	ІІІ декада березня	ІІ д. квітня
Мідляк піщаний	ІІ декада квітня	І д. квітня
Пильщик чорний	І декада травня	ІІ–ІІІ д. травня

Таблиця 2
**Строки появи основних фітофагів ячменю в умовах НВВ Уманського НУС,
 2018 р.**

Вид шкідника	Період виявлення в посівах	Дані літератури
Блішка смугаста хлібна	І декада квітня	ІІ д. квітня
Лігус шкідливий	ІІ д. квітня	3 періоду потепління
Клопик злаковий	ІІ д. квітня	ІІІ д. квітня – початок травня
Попелиця ячмінна	І д. квітня	І д. квітня
Попелиця звичайна злакова	І д. квітня	І–ІІ д. квітня
Попелиця велика злакова	ІІ д. квітня	ІІ д. травня
Цикадка шестикрапкова	ІІ д. квітня	ІІІ д. квітня
Трипс пшеничний	І д. травня	ІІ–ІІІ д. травня
Клоп шкідлива черепашка	ІІ д. квітня	ІІІ д. квітня
Жужелиця хлібна мала	ІІ д. травня	І–ІІІ д. травня
Елія гостроголова	ІІ д. травня	ІІ–ІІІ д. травня
П'явиця синя	ІІ д. квітня	ІІІ д. квітня – І д. травня
П'явиця червоногруда	ІІ д. квітня	ІІІ д. квітня – І д. травня
Муха пшенична	І д. квітня	ІІ д. квітня
Ковалик посівний	ІІ д. травня	ІІ д. травня
Мідляк піщаний	І д. квітня	І д. квітня
Пильщик чорний	І д. травня	ІІ–ІІІ д. травня

Різниця між фактичною появою шкідливої черепашки з відомостями літератури з різницею в декаду для досліджуваних умов пояснюється тим, що тривалий період у I–II декаді квітня температура повітря підвищувалась до + 27–29°C, коли для масової появи цього шкідника на посівах потрібна температура не нижче 18–19°C [14] протягом 3–5 днів, що саме і відбулося. Поява крилатих самок попелиць звичайної злакової та ячмінної в II декаді квітня, що на 1-2 декади раніше, ніж в літературі, пояснюються високою температурою та відсутністю опадів, що є сприятливими для їх розвитку.

Досить рання поява синьої та червоногрудої п'явиць також має місце в I–II декаді квітня, що знову ж таки відрізняється від раніше фіксованих строків появи шкідників. Крім того, масове розмноження п'явиць спостерігається в теплі та посушливі роки, саме такими і були погодні умови досліджуваного періоду [10].

Аналіз показників температури 2019 року та значення гідротермічного коефіцієнта Селянінова (рис. 2) підтверджує попередні дані за минулі роки.

Спостерігається чітке зниження цього показника порівняно з багаторічно фіксованими даними. Уже сформована закономірність відмінних значень від багаторічних в сторону більш високих температур та посушливого клімату. При проведенні обліків та спостережень на ячмені ярому впродовж вегетації ми виявили певні види фітофагів (табл. 3). У I декаді квітня було виявлено поодинокі особини сірого південного довгоносика, смугасту хлібну блішку, звичайну стеблову блішку, мідляка піщаного, жужелицю хлібну малу (звичайну), котрі були активні впродовж всього місяця.

Таблиця 3

Строки появи основних фітофагів ячменю в умовах НВВ Уманського НУС, 2019 р.

Вид шкідника	Період виявлення в посівах	Дані літератури
Сірий південний довгоносик	I д. квітня	I–II д. квітня
Звичайна хлібна блішка	I д. квітня	II д. квітня
Мідляк піщаний	I д. квітня	I д. квітня
Смугаста хлібна блішка	I д. квітня	II д. квітня
Пшенична муха	I д. травня	II д. квітня
Трипс пшеничний	II д. травня	II–III д. травня
П'явица синя	II д. травня	III д. квітня – I д. травня
П'явица червоногруда	II д. травня	III д. квітня – I д. травня
Цикадка шестикрапкова	II д. травня	III д. квітня
Цикадка смугаста	II д. травня	III д. квітня
Лігус шкідливий	III д. травня	3 періоду потепління
Злаковий клопик	III д. травня	III д. квітня – початок травня
Клоп шкідлива черепашка	III д. квітня	III д. квітня
Ковалик посівний	I д. червня	II д. травня
Попелиця ячмінна	II д. квітня	I д. квітня
Попелиця звичайна злакова	II д. квітня	I–II д. квітня
Попелиця велика злакова	II д. травня	II д. травня
Пильщик чорний	III д. травня	II–III д. травня

У травні, починаючи з I декади, були виявлені пшенична муха, клоп шкідлива черепашка, а в II декаді – п'явиці синя та червоногруда, цикадки смугаста та шестикрапкова, злаковий клопик та лігус шкідливий, трипс пшеничний. Обліки та спостереження в III декаді травня до цього переліку додали чорного пильщика.

Із червня на посівах ячменю були виявлені в значній кількості клоп шкідлива черепашка, трав'яні клопи (лігус та злаковий клопик), пшенична муха, цикадки (смугаста та шестикрапкова), трипси, злакові попелиці, імаго коваликів, хлібні блішки (смугаста та звичайна).

Досить прохолодна весна 2020 року та велика кількість опадів в травні дещо нормалізували строки появи шкідників у посівах ячменю ярого.

Таблиця 4

Строки появи основних фітофагів ячменю в умовах НВВ Уманського НУС, 2020 р.

Вид шкідника	Період виявлення в посівах	Дані літератури
Блішка смугаста хлібна	I д. квітня	I–II д. квітня
Мідляк піщаний	I д. квітня	II д. квітня
Жужелиця хлібна мала	I д. квітня	I д. квітня
Клоп шкідлива черепашка	II д. квітня	II д. квітня
Муха пшенична	II д. квітня	II д. квітня
Попелиця звичайна злакова	III д. травня	II–III д. травня
Попелиця ячмінна	II д. травня	III д. квітня – I д. травня
Попелиця велика злакова	I д. травня	III д. квітня – I д. травня
П'явиця синя	I д. травня	III д. квітня
Цикадка шестикрапкова	I д. травня	III д. квітня
Лігус шкідливий	III д. травня	3 періоду потепління
Трипс пшеничний	I д. травня	III д. квітня – початок травня
Пильщик чорний	III д. квітня	III д. квітня
П'явиця червоногруда	III д. травня	II д. травня
Ковалик посівний	I д. квітня	I д. квітня
Клопик злаковий	II д. квітня	I–II д. квітня

Як видно з таблиці 4, всі шкідники з'являлись у встановлені для цієї зони строки.

Виключення із загального переліку становив мідляк піщаний, що з'являвся на одну декаду раніше загальноприйнятих строків. Такі шкідники, як хлібні блішки, попелиці, пшенична муха, клоп шкідлива черепашка та трав'яні клопи, обліковувались у загальноприйнятій строки. П'явиць синю та червоногруду, цикадку шестикрапову та трипса пшеничного виявили на одну декаду пізніше строків, що спостерігалися багаторічно.

Висновки. Підвищення середньорічної температури, зменшення кількості опадів, зміщення меж природних зон України призводить до того, що певні види шкідливих організмів з'являються на посівах ячменю ярого в строки, що не збігаються з багаторічними даними. Ячмінь як основна фуражна та пивоварна культура займає чільне місце в структурі посівних площ в Україні, а тому її захист є актуальним. Наші дані, отримані у процесі обліків та спостережень за фітофагами

в посівах культури, показали видовий склад фітофагів, що займають домінантне положення в структурі шкідливого ентомокомплексу, які з них з'являються в строки, не типові для них. Усі ці дані будуть використанні для покращення системи захисту культури від шкідливих організмів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Жук В.М., Сичевський М.П. Розвиток зернового ринку. *Наукове обґрунтування інтенсифікації виробництва зерна в Україні* : виступи науковців на засіданні Президії Національної академії аграрних наук України, м. Київ, 27 липня 2011 р. Київ, 2011. С. 92–101.
2. Козак Г.П., Сядриста О.Б., Чайка В.М. Шкодочинність фітофагів на озимій пшениці в Лісостепу України в умовах глобального потепління клімату. *Захист і карантин рослин*. 2004. Вип. 50. С. 21–28.
3. Писаренко В.М., Німець О.М. Проблеми захисту рослин за умов змін клімату. *Сучасні аспекти і технології у захисті рослин* : матеріали міжнар. наук.-практ. інтернет-конференції, м. Полтава, 26 листопада 2021 р. Полтава, 2021. С. 7–10.
4. Осадчий В.І., Бабіченко В.М. Температура повітря на території України в сучасних умовах клімату. *Український географічний журнал*. 2013. № 4. С. 32–39.
5. Новак А.В. Агрометеорологічні умови 2014–2015 сільськогосподарського року за даними метеостанції Умань. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2016. № 1. С. 24–26.
6. Новак А.В. Агрометеорологічні умови 2015–2016 сільськогосподарського року за даними метеостанції Умань. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2017. № 1. С. 26–28.
7. Новак В.Г., Новак А.В. Агрометеорологічні умови 2018–2019 сільськогосподарського року за даними метеостанції Умань. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2020. № 1. С. 47–49.
8. Федоренко В.П. Перспективи ентомологічних досліджень в Україні. *Захист і карантин рослин*. 2014. № 60. С. 415–425.
9. Гавей І.В. Реакція популяції домінантів ентомокомплексу пшениці озимої на вплив природних та антропогенних екологічних чинників : дис. ... канд. с.-г. наук : 03.00.16. Київ, 2019. 199 с.
10. Чухрай Р.В. Екологічні чинники впливу на чисельність основних шкідників ячменю в Правобережному Лісостепу України. *Таврійський науковий вісник*. 2018. № 101. С. 226–231.
11. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / Омелюта В.П. та ін.; за ред. В.П. Омелюти. Київ : Урожай, 1986. 294 с.
12. Станкевич С.В., Забродіна І.В. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур. Харків, 2016. 216 с.
13. Васильєв В.П. Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений: в 3-х т. / Под общ. ред. В.П. Васильева. 2-е изд., испр. и доп. Т. 1. Вредные нематоды, моллюски, членистоногие / Ред. тома В.Г. Долин. Киев : Урожай, 1987. 440 с.: ил.
14. Дудник А.В. Сільськогосподарська ентомологія : навчальний посібник. Миколаїв : МДАУ, 2011. 389 с.
15. Ентомологія : підручник / В.П. Федоренко та ін.; за ред. В.П. Федоренка. Київ : Колодів, 2013. 380 с.