

В.М. ЧАЙКА, доктор сільськогосподарських наук, професор
І.В. ГАВЕЙ, аспірант
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Т.М. НЕВЕРОВСЬКА, завідувачка лабораторії прогнозів
Інститут захисту рослин НААН

ДИНАМІКА ЧИСЕЛЬНОСТІ ШКІДНИКІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ В УМОВАХ ЗМІН КЛІМАТУ

У Лісостепу України за останні 15 років середня річна температура повітря, як головна характеристика глобального потепління, порівняно з нормою зросла на 0,5—1°C, стали переважати м'які теплі та мало-сніжні зими. Підвищення температури призводить до збільшення тривалості вегетаційного періоду та переміщення меж природних зон, що позначається на перебігу фенофаз розвитку посівів, зумовлює збільшення чисельності популяцій шкідливих організмів.

зміни клімату, посіви пшениці озимої, комахи-фітофаги, екологічні ризики

Клімат і погода відчутно впливають на сільськогосподарську діяльність, це один з факторів формування врожайності посівів. Вивчення особливостей впливу кліматичних і погодних умов на сільськогосподарське виробництво в останні роки набуло актуальності [5, 8].

За висновками вчених багатьох країн основна небезпека глобальної зміни режиму температури Землі в бік потепління полягає в: підвищенні активності планетарної циркуляції атмосфери, набуванні кліматом бурхливого характеру; збільшенні повторюваності на землі стихійних явищ погоди — ураганів, смерчів, тайфунів, злив, повеней, посух; нестійкого температурного режиму та природного зволоження [4, 8].

Однією з організацій, яка займається дослідженням зміни клімату, є Консультативна група з міжнародних сільськогосподарських досліджень (CGIAR). Вона керує проектом «Зміна клімату, сільське господарство і продовольча безпека» (CCAFS), який досліджує вплив зміни клімату саме на сільське господарство. Вони вважають, що зміна клімату стосуватиметься таких сфер: урожай, тваринництво, риба, біорізноманіття, шкідники і хвороби, зрошення, зберігання і розподілення харчових продуктів [12].

Встановлено, що кліматичні зміни призводять до переміщення меж природних зон, посилюється спустелювання земель через зниження вмісту гумусу (з 17 до 3%), частішають пилові бурі та суховії, змінюється характер природної рослинності.

За змінами меж природної агрометеорологічної зональності змінюються погодні умови вирощування сільськогосподарських культур. Особливо змінились умови перезимівлі озимих. Період з температурою менше 0°C зменшився на 20 днів. Значні коливання температур від аномально високих до аномально низьких спричиняє пошкодження рослин. Також м'який і теплий характер зим сприяє активізації шкідників та хвороб сільськогосподарських культур [6].

В цьому зв'язку обґрунтування прогнозу ризиків фітосанітарного стану посівів озимини в Лісостепу України з метою підтримання ефективності хімічних систем захисту рослин надзвичайно актуальне.

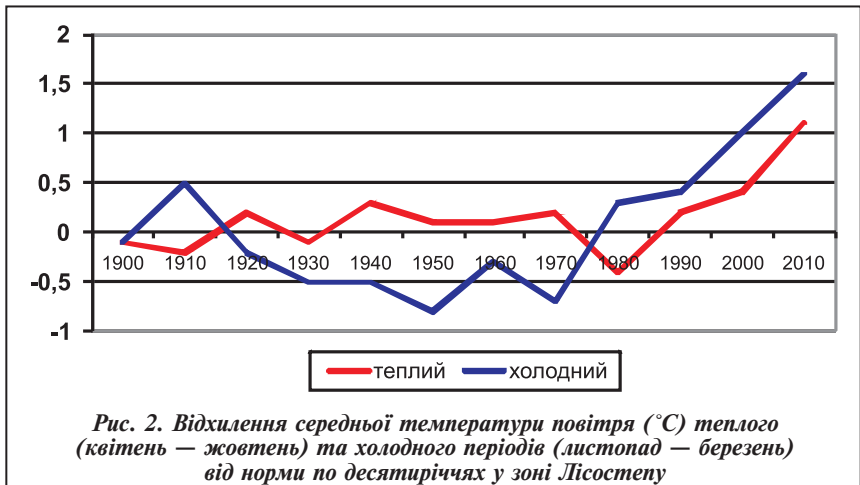
Матеріал та методи досліджень. З метою розв'язання проблеми аналізували багаторічні бази даних Гідрометеоцентру України з динаміки погодних умов, результатів фітосанітарного моніторингу поширення і чисельності основних шкідників посівів пшениці озимої Лісостепу, який здійснюють фахівці ІЗР НААН та Держветфітослужби України. Використовували апробовані і рекомендовані методи еколого-статистичного аналізу.

Результати досліджень. Клімат України формується під впливом глобального клімату і характеризується тенденцією до потепління, що супроводжується зміною температурного режиму, зволоження та збільшення частоти кліматичних аномалій. Зменшується континентальність клімату, зими стають теплішими. Відбувається підвищення середньорічної температури повітря з середнім темпом 0,2°C за десять років. Зростає кількість і сила небезпечних природних явищ — тропічних циклонів, буревіїв, повеней, посух, знижується рівень ґрунтових вод. На півдні України проявились ознаки спустелювання, де поширюється ерозія ґрунтів, причиною якої є підвищена температура і мала кількість опадів. Поряд із спустелюванням південних, переважно Причорноморських, регіонів України, в степах Вінницької, Черкаської, Полтавської областей, завдяки збільшенню атмосферних опадів на 5—10% клімат стає більш м'яким і вологим. В екосистемах порушується синхронізація життєвих циклів взаємозалежних видів живих істот. Скорочується кількість видів рослин і тварин, відбувається їх міграція в регіони з комфортнішою температурою.

Як свідчить аналіз середньої річної температури повітря за показниками відхилення середньої річної температури від норми за період 2000—2013 рр. в зоні Лісостепу інтенсивне потепління клімату в Україні чітко простежується з кінця ХХ ст. Лише в 2003 та 2006 рр. середня річна температура повітря була близькою до норми (відхилення +, - 0,3°C), за решту років вона перевищувала норму на 0,5—2,2°C (рис. 1).

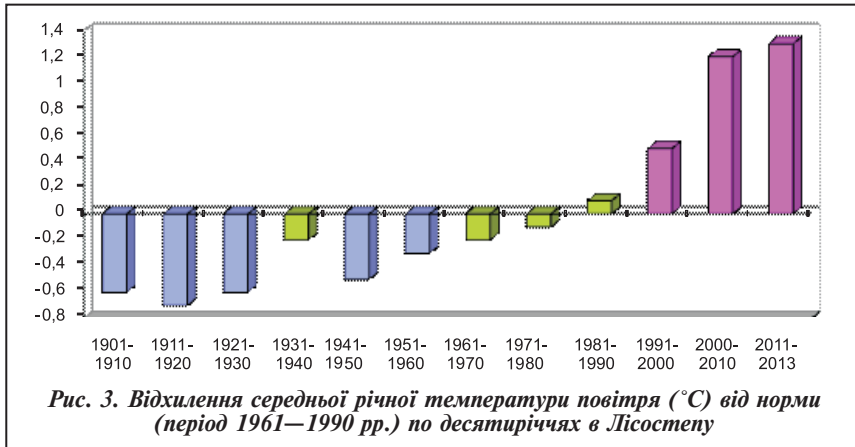


За 100 років метеорологічних спостережень найтеплішим було останнє десятиріччя ХХ ст. (1991—2000 рр.), найхолоднішим — перші три десятиріччя ХХ ст. та сорокові роки. Характер зміни середньої температури теплого (квітень — жовтень) та холодного (листопад — березень) періодів за 100 років спостережень наведено на рисунку 2. В зоні Лісостепу температура повітря теплого періоду протягом 1901—1971 рр. відносно норми змінювалась незначно (+0,1—0,2°C) з переважанням позитивних аномалій. В першій половині десятиріччя 1971—1980 рр. спостерігалось зниження середньої температури тепло-



го періоду відносно норми ($-0,4^{\circ}\text{C}$), але стійке її підвищення у холодний період, з початку поступовим до 1990 р., та стрімким після 2000 р.

За рахунок зменшення кількості опадів у зимові місяці та випадання рідких опадів зменшилася висота снігового покриву на 5–15 см, тривалість зимового періоду скоротилась майже на місяць. За останні 15 років середня річна температура повітря, як головна характеристика глобального потепління, порівняно з нормою зросла на $0,5\text{--}1^{\circ}\text{C}$. Таким чином у сучасному кліматі Лісостепу переважають м'які теплі та малосніжні зими (рис. 3). Крім того, спостерігається зменшення до-



бової амплітуди температури повітря влітку, зменшення кількості днів з морозами — взимку. Режим зволоження стабілізувався у межах кліматичної норми. При цьому, в деякі місяці збільшилася ймовірність випадання сильних дощів за окрему добу. Одночасно у південних районах Лісостепу простежується тенденція до збільшення посушливих явищ.

Для лісостепової ґрунтово-кліматичної зони річна кількість опадів майже не змінилася, але спостерігається тенденція до зменшення кількості зимових опадів, зростає кількість осінніх. Гідротермічний коефіцієнт (ГТК) для Лісостепової зони за період 2009–2012 рр. був нижчим норми (1,3) (рис. 4).

Наслідком підвищення температури повітря є зміни в розвитку природних процесів — часу встановлення й руйнування снігового покриву, настання м'яко пластичного стану ґрунту, переходу середньодобових температур через певні межі (0,5; 10; 15 $^{\circ}$), тобто до зміни тривалості сезонів року, відповідно — до змін у розвитку сільськогосподарських культур, шкідників та хвороб. Відомо, що підвищення середньої річної температури повітря на 1°C призводить до збільшення тривалості вегетаційного періоду до 10 днів.



Культурні рослини вже відреагувала на зміни клімату, що підтверджується як результатами агрометеорологічних спостережень, так і даними супутникових вимірювань вегетаційного індексу, які свідчать, що в період з 1981 по 2013 роки тривалість вегетаційного періоду відчутно збільшилась. Останніми роками спостерігається надзвичайно раннє відновлення вегетації зимуючих культур. Встановлено, що потепління впродовж весняних та літніх місяців зумовлює прискорений перебіг фазового розвитку посівів — випередження сягає 7—15 днів.

Потепління клімату оптимізує для комах характеристики екологічних чинників довкілля, сприяє їх розмноженню та поширенню [13, 2]. Тому в умовах потепління збільшується вірогідність масового розмноження шкідників.

Основними комахами-шкідниками на посівах пшениці озимої в Лісостепу України у осінній та весняний періоди є опоміза, шведські, гессенська, озима і пшенична мухи [6]. Аналіз багаторічних результатів моніторингу агросфери (за даними Держветфітослужби), свідчить, що до 2003 р., незважаючи на стабілізацію обсягів заходів із захисту рослин, показники поширення та чисельності злакових мух на посівах на тлі коливань мали тенденцію до зростання (рис. 5). Але після екстремальних умов перезимівлі у 2003—2004 рр. реєструється тенденція до поступового зменшення фітосанітарної напруги.

На рисунку 6 наведено багаторічну динаміку чисельності клопа шкідливої черепашки, хлібних турунів та хлібних жуків. З наведених даних видно, що в період 2009—2011 рр. реєструвалось різке підвищення чисельності клопа. Але в наступні роки його чисельність помітно зменшилась. Перехід до стану депресії популяції може бути зумовлений прискореним розвитком зернових колосових, який спостерігався у 2011—2014 рр. В умовах більш ранніх строків збирання урожаю значна частка популяції клопа не встигала доживитися, окрилитися та набути нормального фізіологічного стану, що зменшувало загальну виживаність шкідника впродовж зимівлі.

Впродовж 1999—2012 рр. чисельність хлібних турунів та хлібних

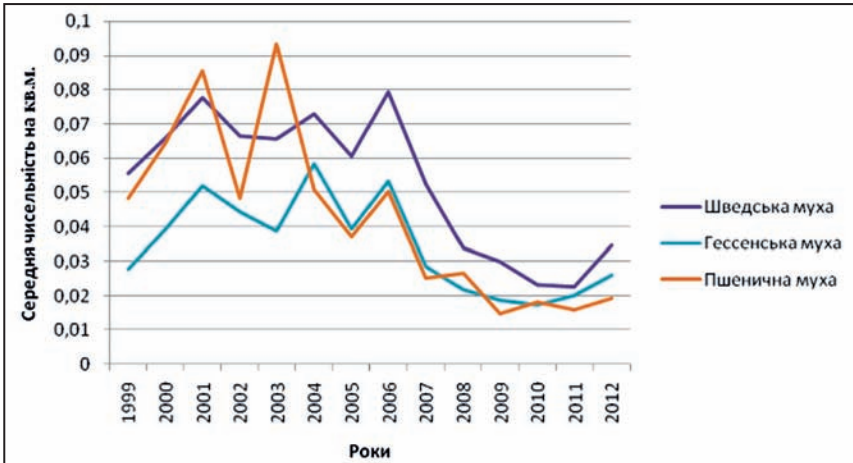


Рис. 5. Багаторічна динаміка злакових мух в Лісостепу України

жуків була більш-менш стабільна і варіювала в межах 0,5—1,6 особини на 1 м². В останні роки спекотна, посушлива погода з недостатньою кількістю опадів в липні — вересні уповільнює вихід хлібних турунів з діапаузи, знижує плодючість самиць, призводить до загибелі яєць та личинок молодших віків.

Таким чином, за роки спостережень в умовах відносної стабільності ентомокомплексу шкідливих комах відзначено спалахи чисельності клопа-черепашки та злакових мух, що може бути пов'язано з кліматичними змінами.

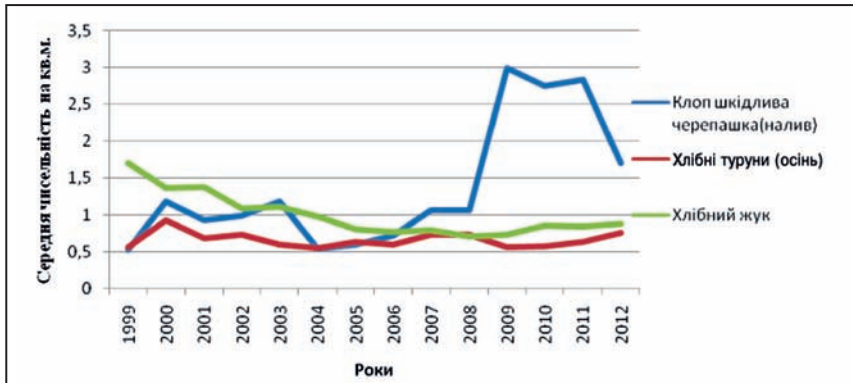


Рис. 6. Багаторічна динаміка чисельності клопа-черепашки, турунів та хлібних жуків в Лісостепу України

В агроценозах за потепління клімату перебудова системи культурна рослина — комахи-фітофаги буде відбуватися за рахунок змін продуктивності, фізіологічного стану та фенології організмів. Дисбаланс у системі фенологічних та біохімічних коадаптацій комах до рослини-живителя може призвести до перебудови домінантів існуючих шкідливих ентомокомплексів.

ВИСНОВКИ

1. Клімат України в останні десятиріччя характеризується тенденцією до потепління, що супроводжується зміною зволоження та збільшення частоти кліматичних аномалій. Інтенсивність потепління клімату України чітко простежується з кінця ХХ ст. У Лісостепу України середня річна температура повітря зросла на 0,5—2°C, переважають м'які, теплі, малосніжні зими та доволі спекотні літні дні.
2. Підвищення температури призводить до збільшення тривалості вегетаційного періоду та переміщення меж природних зон, що позначається на умовах вирощування, може зумовлювати збільшення чисельності популяцій шкідливих організмів, зміни економічних домінантів.
3. В умовах змін клімату для збереження ефективності існуючих систем хімічного захисту пшениці озимої необхідний ретельний фітосанітарний моніторинг посівів з метою визначення оптимальних строків та доцільності заходів із захисту рослин.

БІБЛЮГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. *Белецкий Е.Н.* Теория цикличности динамики популяции / Е.Н. Белецкий // Известия Харьковского энтомологического общества. — Х., — 1993. Т. 1. Вып 1. — С. — 5—16.
2. *Більський Б.* Про шкідників на зернових хлібах і як з ними боротися / Б. Більський. — Держ. вид-во України, 1925. — 52 с.
3. *ВМО* и глобальное потепление. — Женева: ВМО, 1990. — 24 с.
4. *Изменение климата.* Обобщающий доклад, 2001 год / Под ред. Р.Т. Уотсона. — МГЭИК, 2003. — 220 с.
5. *Клімат України* / В.М. Ліпінський, В.А. Дячук, В.М. Бабіченко, З.С. Бондеренко, С.Ф. Рудішина. — К.: Вид-во Раєвського, 2003. — 342 с.
6. *Козак Г.П.* Вплив екологічних чинників на стан популяцій комах-фітофагів озимої пшениці в Лісостепу України [Рукопис]: дис... канд. с.-г. наук: 03.00.16 / Козак Ганна Петрівна, УААН; Інститут захисту рослин. — К., 2006. — 159 с.
7. *Козак Г.П.* Шкідливість фітофагів на озимій пшениці в Лісостепу України в умовах глобального потепління клімату / Г.П. Козак,

О.Б. Сядриста, В.М. Чайка // Захист і карантин рослин. — Київ, 2005. Вип. 50. — С. 21—28.

8. Кондратьев К.Я. Глобальные изменения климата: данные изменений и результаты численного моделирования (Н-И Центр экологической безопасности РАН) / К.Я. Кондратьев // Исследование Земли из космоса. — Спб. — 2004. — № 2. — С. 61—96.

9. Логинов В.Ф. Причины и следствия климатических изменений / В.Ф. Логинов. — Мн.: Наука і техніка, 1992. — 319 с.

10. Трибель С.О. Про періодичність спалахів масового розмноження лучного метелика / С.О. Трибель // Міжвід. Зб. наукових праць Захист рослин. — К.: Урожай, 1981. — Вип. 28. — С. 3—10.

11. Чайка В.М. Динаміка головних багатовідних шкідників в Україні / В.М. Чайка, В.П. Кравченко, О.В. Бакланова // Захист рослин. — 2003. — № 10. — С. 8—10.

12. *Agriculture, Food Security and Climate Change: Outlook for Knowledge, Tools and Action* / — CCAFS, 2010. — Report № 3. — 16 p.

13. *Kingsolver J.G. Weather and the population dynamics of insect: integrating physiological and population ecology* / J.G. Kingsolver // *Physiol. Zool.* — 1989. — Vol. 62, № 2. — P. 314—334.

Чайка В.М., Гавей И.В., Неверовская Т.М. Динамика вредителей пшеницы озимой Лесостепи Украины в условиях изменения климата

В Лесостепи Украины за последние 15 лет средняя годовая температура воздуха, как главная характеристика глобального потепления, по сравнению с нормой выросла на 0,5—1°C, стали преобладать мягкие теплые и малоснежные зимы. Повышение температуры приводит к увеличению продолжительности вегетационного периода и перемещения границ природных зон, отражается на фенофазах развития посевов, обуславливает увеличение численности популяций вредных организмов.

Chayka V.M., Gavey I.V., Neverovska T.M. Dynamics of pests of winter wheat in the Forest-steppe zone of Ukraine under the climate change

In the forest-steppe zone of Ukraine for the past 15 years, the average annual air temperature is the main characteristic of global warming, compared with the norm rose 0,5—1°C, began to dominate the soft warm and snowy winters. Increase in temperature leads to an increase in the length of the growing season and moving the boundaries of natural areas, reflected on phenophases during crop development, causes an increase in populations of harmful organisms.