

Отже, застосування стимуляторів росту (Fast Start, Bioforge, X-Tra Power) посприяло формуванню більшої врожайності посівів гороху сорту Атаман в умовах Степу України. За результатами дослідження, для оптимізації продукційного процесу гороху посівного рекомендуємо проводити передпосівну обробку насіння препаратом Fast Start (2,5 л/т) та проводити позакореневі обробки у комбінації Bioforge (0,6 л/га) + X-Tra Power (1,8 л/га) у фаз ВВСН 15–16 та наступні обробки Bioforge у фазах ВВСН 51–55 (0,6 л/га), ВВСН 61–63 (0,6 л/га) і ВВСН 71–72 (0,3 л/га).

### Література

1. Мазур В. А., Ткачук О. П., Панцирева Г. В., Алексєєв О. О. Сортові ресурси зернобобових культур в Україні: сучасний стан і перспективи використання : монографія. Вінниця : ТОВ «Твори», 2022. 196 с.
2. Небаба К. С. Симбіотична продуктивність гороху посівного залежно від впливу мінеральних добрив та регуляторів росту в умовах Лісостепу Західного. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка*. 2020. Вип. 32. С. 54–58. DOI: <https://doi.org/10.37406/2706-9052-2020-1-6>.
3. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Костогриз П. В., Опришко В. П. Основи наукових досліджень в агрономії : підручник / за ред. В. О. Єщенка. Вінниця : ПП «ТД «Едельвейс і К»», 2014. 332 с.
4. Колесніков М. О., Пащенко Ю. П. Формування бобово-ризобіального симбіозу гороху посівного за дії комплексних регуляторів росту в умовах Південного Степу України. Кліматичні зміни та сільське господарство. *Виклики для аграрної науки та освіти* : збірник матеріалів VI Міжнародної науково-практичної конференції (15 березня 2023 р.). Київ : Науково-методичний центр ВФПО, 2023. С. 28–32.

## ЗМІНА ТРИВАЛОСТІ БЕЗМОРОЗНОГО ПЕРІОДУ ТА ЇЇ ЗНАЧЕННЯ ДЛЯ АДАПТАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР В УКРАЇНІ

**Костюкєвич Т. К., к. г. н.**

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова,  
м. Одеса, Україна

Сучасні зміни клімату істотно трансформують агрокліматичні ресурси території України та зумовлюють необхідність адаптації технологій вирощування сільськогосподарських культур, для яких особливе значення мають температурний режим, вологозабезпечення та тривалість періоду, сприятливого для проходження основних фаз розвитку. Одним із показників, що характеризує можливості використання теплових ресурсів території, є

тривалість безморозного періоду. Заморозки на початку та наприкінці вегетації є небезпечними для теплолюбних культур і враховуються під час обґрунтування строків сівби та просторового розміщення посівів [1, 2].

За сучасних кліматичних змін відбувається зміщення строків настання фенологічних фаз і трансформація тривалості вегетаційного періоду. Це посилює значення адаптивного управління строками сівби, добору сортів і гібридів та інших елементів технології вирощування сільськогосподарських культур. Модельні дослідження для європейських агроєкосистем показують, що ефективність зміни строків сівби та добору сортів залежить від регіональних умов і характеру теплового та водного стресу [3, 4].

На основі накопиченого наукового досвіду та застосування сучасних методів дослідження кліматичних процесів і морозостійкості рослин розробляються моделі, які дають змогу прогнозувати не лише ймовірність виникнення заморозків, а й оцінювати потенційний рівень їх негативного впливу на сільськогосподарські культури. Використання таких підходів створює можливості для просторової диференціації територій та окремих агрокліматичних зон за ступенем придатності для вирощування культур і для оцінювання агрокліматичних ризиків.

Одним із найбільш інформативних підходів до оцінювання трансформацій кліматичного режиму залишається порівняльний аналіз сучасних і прогнозованих значень метеорологічних характеристик із відповідними історичними даними, насамперед із середніми багаторічними показниками, визначеними для базового періоду.

Для оцінювання впливу кліматичних змін на просторово-часові особливості прояву останніх весняних і перших осінніх заморозків у повітрі використано сценарій RCP6.0 (Representative Concentration Pathway) для періоду 2021–2050 рр. Зазначений сценарій належить до стабілізаційних сценаріїв кліматичних змін та був прийнятий як основа для оцінювання можливих трансформацій температурного режиму і, відповідно, зміни часових меж безморозного періоду.

Результати дослідження свідчать про чітку просторову диференціацію тривалості безморозного періоду. За базових умов найменша його середня тривалість характерна для території Полісся – 166 днів. Для Лісостепу вона становить 174 дні, для території Північного та Південного степу – 188 та 195 днів відповідно. За сценарієм RCP6.0 тривалість безморозного періоду збільшується в усіх досліджених природних зонах. Порівняння середніх значень для природних зон наведено на рис. 1. За наведеними вихідними значеннями приріст безморозного періоду становить 20–29 днів. Збільшення безморозного періоду формується за рахунок зміни обох його меж: більш раннього припинення весняних та більш пізнього настання осінніх заморозків [1].

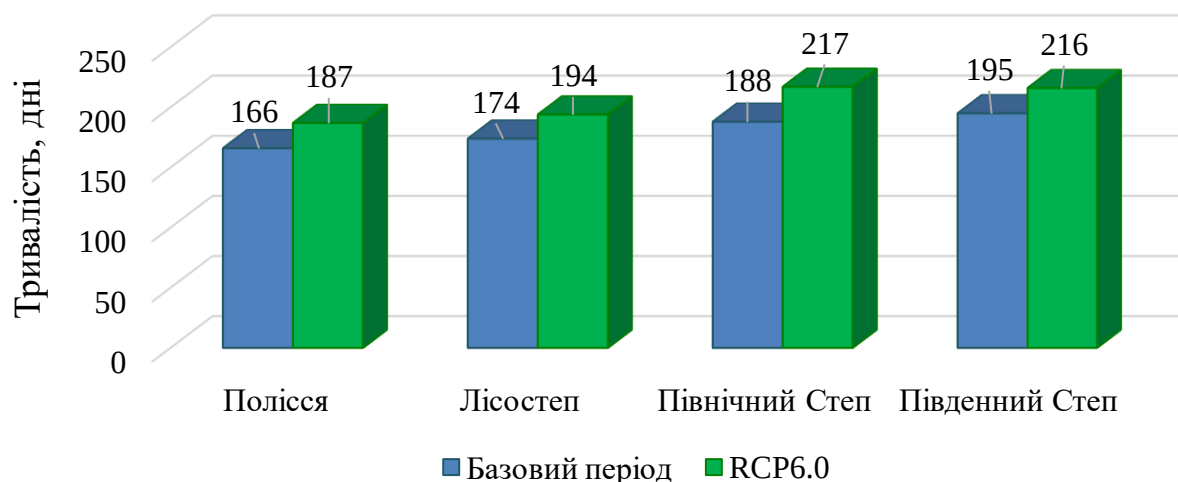


**Рис. 1. Середня тривалість безморозного періоду в різних природних зонах України**

Для технологій вирощування сільськогосподарських культур збільшення тривалості безморозного періоду доцільно розглядати як додатковий агрокліматичний ресурс, використання якого потребує відповідної адаптації окремих елементів технології. Зміщення календарних меж періоду без заморозків створює передумови для перегляду строків сівби та добору сортів і гібридів із різною тривалістю вегетаційного періоду. Водночас можливість більш ранньої сівби визначається не лише зменшенням ризику пізніх весняних заморозків, а й температурою та вологістю ґрунту, його фізичною стиглістю та біологічними особливостями конкретної культури.

Дослідження, виконані для ярого ячменю вздовж європейського транекту, засвідчили, що зміна строків сівби та вибір сортів різної скоростиглості можуть змінювати строки настання теплового і водного стресу, а ефективність таких заходів має виражену територіальну диференціацію [3]. Комплексне моделювання для шести основних культур у країнах Європейського Союзу також показало, що припущення щодо строків сівби та теплових вимог сортів істотно впливають на оцінку реакції врожайності на кліматичні зміни [4].

Отримані результати дають підстави розглядати збільшення тривалості безморозного періоду як один із агрокліматичних показників, який доцільно враховувати під час регіональної адаптації технологій вирощування сільськогосподарських культур. Встановлена територіальна диференціація його змін свідчить про недоцільність застосування уніфікованих технологічних рішень для всієї території України.

Збільшення тривалості періоду без заморозків створює передумови для уточнення оптимальних строків сівби, диференційованого добору сортів і гібридів за тривалістю вегетації та узгодження критичних фаз розвитку рослин із регіональними агрокліматичними умовами. Водночас адаптаційні рішення мають прийматися з урахуванням комплексу лімітуючих чинників, насамперед температурного режиму, вологозабезпечення та ймовірності виникнення теплового і водного стресу.

**Висновки.** За сценарієм RCP6.0 до 2050 року у досліджених природних зонах України очікується збільшення середньої тривалості безморозного періоду на 20–29 днів. Для сільськогосподарського виробництва ця тенденція створює передумови для адаптації окремих елементів технологій вирощування. Найбільш обґрунтованим є регіонально диференційований підхід, за якого коригування строків сівби та добір сортів і гібридів здійснюються з урахуванням не лише меж безморозного періоду, а й температурного режиму, вологозабезпечення та ризику теплового і водного стресу в критичні фази розвитку.

## Література

1. Костюкевич Т. К., Костюкевич Д. А. Особливості просторово-часового розподілу останніх весняних та перших осінніх заморозків у повітрі на території Північного степу за сучасних змін клімату. *Кліматичні зміни та сталий розвиток сільського господарства* : зб. матеріалів Міжнар. наук.-практ. конф. (Одеса, 19 верес. 2025 р.). Одеса : Ін-т клімат. орієнт. сіл. госп-ва НААН, 2025. С. 34–36. URL: <https://dspace.onu.edu.ua/handle/123456789/43284>.
2. Олексієнко І. М., Затула В. І. Шкодочинність заморозків для сільського господарства України. *Географія в інформаційному суспільстві* : зб. наук. праць. Київ : ВГЛ Обрії, 2008. Т. 3. С. 39–41.
3. Appiah M., Bracho-Mujica G., Ferreira N. C. R., Schulman A. H., Rötter R. P. Projected impacts of sowing date and cultivar choice on the timing of heat and drought stress in spring barley grown along a European transect. *Field Crops Research*. 2023. Vol. 291. Art. 108768. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2022.108768>.
4. Zimmermann A., Webber H., Zhao G., Ewert F., Kros J., Wolf J., Britz W., de Vries W. Climate change impacts on crop yields, land use and environment in response to crop sowing dates and thermal time requirements. *Agricultural Systems*. 2017. Vol. 157. P. 81–92. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2017.07.007>.

## АНАЛІЗ КЛІМАТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ТЕРИТОРІЇ РІВНЕНСЬКОГО ПОЛІССЯ ЯК ОСНОВА ДЛЯ ОЦІНКИ ДОЦІЛЬНОСТІ ДОПОВНЕННЯ СИСТЕМИ ЖИВЛЕННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО

**Крайна М. А.**, здобувач третього рівня вищої освіти

**Фурманець О. А.**, к. с.-г. н., доцент

Національний університет водного господарства та природокористування,  
м. Рівне, Україна

Протягом тривалого часу європейське сільське господарство функціонувало в умовах поступових кліматичних змін, що проявлялися у зміщенні агрокліматичних зон, зміні структури посівів та політиках адаптації. Внаслідок цього, культури, що раніше не вирощувались у зоні Полісся,