

Кожний елемент живлення повного мінерального добрива має певний вплив на формування врожаю зерна та соломи. При низькому вмісті доступного фосфору в ґрунті ефект фосфорного добрива, як виявилось, незначний. Проте ефективність азотних добрив значно залежить від вмісту в ґрунті фосфору. При внесенні фосфору та подальшого підвищення його дози ефективність азотних добрив відповідно зростає. Для встановлення дози азотного добрива більш придатним є показник родючості ґрунтів за біологічним азотом, який враховує вміст загального азоту, масу кореневих решток в орному шарі ґрунту та діяльність ґрунтових мікроелементів.

Великий вплив на фосфорний обмін має калій. При достатній забезпеченості ним ґрунту покращується використання фосфору, який суттєво не впливає на поглинання та розподілення калію в рослині. На легких ґрунтах калій в невеликих дозах майже повністю використовується до початку цвітіння. При високій забезпеченості калієм засвоєння його йде більш інтенсивно і продовжується до кінця вегетації. Встановлено, що, під кінець вегетації вміст калію в коренях і листках різко знижується, внаслідок відтоку його в насіння. Дефіцит калію менше відбивається на наявності його в листках, але викликає зниження азотфіксації та пригнічує утворення органічної маси. При низькому вмісті калію в період утворення бобів затримується пересування азотистих речовин з листків в репродуктивні органи.

Наведені дані літературних джерел свідчать про значну ефективність використання мінеральних добрив у технології вирощування гороху і значну досліджуваність цих питань.

## **ТЕПЛО ТА ВОЛОГОЗАБЕЗПЕЧЕНІСТЬ СЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР В УМОВАХ ЗМІН КЛІМАТУ**

**А. М. ПОЛЬОВИЙ**, доктор географічних наук

**Л. Ю. БОЖКО**, кандидат географічних наук

**О. А. БАРСУКОВА**, кандидат географічних наук

**Одеський державний екологічний університет, м. Одеса, Україна**

Наприкінці минулого і початку поточного століття науковцями відзначаються значні зміни кліматичних умов на всій Земній кулі через потепління, які на сьогодні є незаперечним фактом. Зміни клімату спричинили часові зрушення розвитку природних процесів, істотне підвищення температури повітря, збільшення частоти екстремальних природних явищ що спричинило різку міжрічну мінливість продуктивності сільськогосподарства через значну зміну агрокліматичних умов вирощування сільськогосподарських культур.

При вивченні змін клімату найчастіше використовуються глобальні кліматичні моделі, які є основними інструментами, що використовуються для проектування тривалості та інтенсивності змін клімату в майбутньому. Ці моделі розраховують майбутні кліматичні режими на основі низки сценаріїв зміни антропогенних факторів. Моделі дозволяють розглянути не тільки зміни глобального клімату, а і оцінити його регіональні аспекти.

Міжнародною Робочою групою міжнародних експертів зі змін клімату були розроблені чотири основних сюжетних лінії для послідовного виявлення зв'язків між факторами викидів газів у атмосферу та їх розвитком. Кожна сюжетна лінія має декілька різних сценаріїв з використанням різних концепцій

моделювання можливої зміни клімату. Ці сценарії уявляють собою прогнози можливого розвитку подій у майбутньому у зв'язку зі збільшенням викидів газів з парниковим ефектом.

Потреба в інформації про зміни клімату необхідна для того, щоб оцінити їх вплив на людину і природні системи з метою розвитку відповідних засобів адаптації і стратегії пом'якшення негативного впливу кліматичних змін на національному і навіть регіональному рівні.

Метою дослідження було оцінити зйому тепло та вологозабезпеченість сільськогосподарських культур за умов реалізації різних сценаріїв зміни клімату.

При моделюванні прогностичних змін за різними сценаріями нами використовувались різні моделі: сценарій *A2* – «жорсткий» представляється в регіональній кліматичній моделі *RCA3*; сценарій зміни клімату *A1B* – «помірний» реалізується в регіональній кліматичній моделі *REMO*; репрезентативні траєкторії концентрацій (*Representative Concentration Pathways*) *RCP* ґрунтуються на комбінації комплексних оціночних моделей, простих кліматичних моделей та моделей атмосферної хімії і глобального вуглецевого циклу. Розроблено чотири сценарії *RCP*. Ці чотири сценарії *RCP* містять один сценарій зменшення викидів – *RCP2.6*; два сценарії стабілізації *RCP4.5* і *RCP6.0* і сценарій з дуже високими рівнями викидів парникових газів *RCP8.5*.

Аналіз тенденції зміни клімату виконувався шляхом порівняння середніх багаторічних характеристик тепло та вологозабезпеченості за два періоди: перший з 1986 по 2005 рік (базовий період, середні багаторічні показники), другий період – з 2021 по 2050рр. Показники агрокліматичних умов на період до 2050 рр. розраховувались за кліматичними сценаріями: *A1B*, *A2*, *RCP4.5*, *RCP8.5*.

Аналіз показників виконувався по основних агрокліматичних зонах України: Полісся, Лісостеп, Північний Степ та Південний Степ. Для виявлення змін сучасних агрокліматичних умов були використані дані 175 метеорологічних станцій України.

За основні кліматичні та агрокліматичні характеристиками температурного режиму вегетаційного періоду сільськогосподарських культур були розглянуті: дати стійкого переходу температури повітря через 5, 10 °С навесні та восени; тривалість періоду з температурами повітря вище, 5, 10 °С; суми позитивних температур повітря за період з температурами вище 5, 10°С.

Для характеристики умов зволоження розглядалися такі показники: сума опадів за періоди: зима, весна, літо, осінь, рік; сума опадів за періоди з температурами повітря вище 5, 10 °С; сумарне випаровування, випаровуваність, дефіцит випаровування; коефіцієнт зволоження – гідротермічний коефіцієнт Г.Т. Селянинова (ГТК) за період травень – серпень.

Порівняння отриманих за сценаріями показників теплозабезпечення показало, що найбільші зміни відбудуться в разі реалізації сценаріїв *A1B* та *A2*. Дати переходу температури повітря через 5 та 10 °С навесні будуть наставати раніше в порівнянні із середніми багаторічними майже на місяць, восени вони наставатимуть пізніше на 14 – 20 днів. Це сприятиме збільшенню тривалості періодів з температурами вище цих меж. Зростуть і суми температур, але за різними сценаріями вони очікуватимуться різними в різних природно – кліматичних зонах. Найбільші зростання до 2050 року сум температур вище 5 та 10 °С очікуватимуться у Поліссі, Лісостепу та в Південному Степу.

В разі реалізації сценаріїв *RCP4.5*, *RCP8.5* в районі Полісся і Північного

Степу суми температур вище 5 °С залишаться майже на рівні середніх багаторічних, в районі Лісостепової зони вони будуть нижчими від середніх багаторічних на 230 – 280 °С, в Південному Степу вони очікуються на рівні середніх багаторічних за сценарієм *RCP4.5*, а за сценарієм *RCP8.5* вищими за середні багаторічні лише на 100 °С. За сценаріями *RCP4.5* та *RCP8.5* суттєві зміни в температурному режимі прогноуються тільки на півдні та сході України. При цьому за даними сценарію *RCP4.5* прогнозується суттєве зменшення сезонних зимових температур повітря.

Подібні зміни спостерігатимуться і у зміні показників волого забезпечення сільськогосподарських рослин. Як і у випадку з показниками тепло забезпечення слід відзначити, що найвідчутніші зміни відбуватимуться впродовж вегетаційного періоду сільськогосподарських культур в разі реалізації сценаріїв *A1B* та *A2*. В період з 2021 по 2050 рр. за цими сценаріями зміни клімату очікуватиметься приблизно однакова сума опадів, але вона буде на 5 % меншою, ніж в базовий період в Поліссі, Лісостепу та Північному Степу. В Південному Степу кількість опадів становитиме близько 81 – 81 % від базової. В усіх природно-кліматичних зонах зменшується кількість опадів в літній період.

В разі реалізації сценаріїв змін клімату *RCP4.5*, *RCP8.5* різких змін в розподілі опадів по території України не слід очікувати. Найбільша кількість опадів в середньому за рік та по сезонах прогнозується для західних областей країни, найменша – для південних. Проте очікується певне зменшення загальної кількості опадів особливо влітку (57 – 63 % в порівнянні з середнім багаторічним).

Зменшення сум опадів спричинить зростання посушливості в усіх природно-кліматичних зонах. Особливо зросте посушливість в разі реалізації сценаріїв *RCP4.5* та *RCP8.5*. Просторовий розподіл помірних посух влітку за обома сценаріями буде схожим: простежуватимуться два максимуми повторюваності – в західній половині країни з 3-4 випадками та більш інтенсивний в східній половині. Кількість сильних літніх посух за обома сценаріями очікується не більше одного випадку на більшій частині території країни. І лише на крайньому сході, південному заході та в Криму прогнозується до двох випадків, в центральних та південно-західних областях, а також в Приазов'ї кількість сильних посух може перевищити 2 випадки. М'які посухи будуть виникати в середньому кожні три роки, помірні – кожні 7-8 років. Кількість сильних та екстремальних посух в деяких районах досягне 2 випадків на десятиріччя.

Зміна показників тепло- та вологозабезпечення сільськогосподарських культур спричинятиме зміну очікуваної їх продуктивності. Була розрахована оцінка кліматичних ризиків вирощування деяких сільськогосподарських культур.

Структура кліматичного ризику уявляє собою пересічення факторів: стихійне лихо спричиняє ризикову ситуацію, яка є пересіченням трьох факторів: 1) метеорологічні та кліматичні явища; 2) вразливість; 3) властивість підпадати під вплив.

Для оцінки вразливості сільськогосподарських культур до впливу майбутніх несприятливих умов нами використовується динамічна модель формування урожаю розроблена А.М. Польовим. За усіма кліматичними сценаріями в модель було введено вхідну метеорологічну інформацію за період 2021-2050 рр., отримано розрахункові величини урожаїв та виконано оцінку ризиків недобору урожаю деяких культур. При аналізі визначались ризики

недобору урожаю ярого ячменю. Виділено чотири градації: (0-5 % – низькі, 6-15 % – середні, 16-25 % – високі, >25 % – значно високі). За кліматичними сценаріями A1B, A2, RCP4.5 у Поліссі та більшій частині Лісостепу ризики будуть складати 5,6-9,5%, в східній частині Лісостепу 9,6-13,5%, а на півдні 13,6-17,5%, в той час як за кліматичним сценарієм RCP8.5 частково на півдні та сході ризики виростуть до 21,6 - 25,5%.

## ТРИВАЛА ПІСЛЯДІЯ ВАПНУВАННЯ ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТОГО ГРУНТУ ЯК ЧИННИК СТАБІЛІЗАЦІЇ ГУМУСУ

**В. М. ПОЛЬОВИЙ**, доктор сільськогосподарських наук  
Інститут сільського господарства Західного Полісся НААН України,  
с. Шубків, Україна

**Т. М. КОЛЕСНИК**, кандидат сільськогосподарських наук  
Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне, Україна

Вапнування кислих ґрунтів є одним із найбільш швидкодіючих та ефективних чинників покращення умов функціонування ефективних мікроорганізмів та створення відповідного сприятливого окисно-відновного середовища для розвитку більшості сільськогосподарських культур. З одного боку збільшення біологічної активності ґрунту під впливом вапнування є позитивним чинником формування врожайності сільськогосподарських культур, а з іншого боку виступає загрозою прискореної мінералізації органічної речовини ґрунту. Рядом дослідників підтверджено позитивний вплив вапнування кислих ґрунтів на фоні застосування органічних та органо-мінеральних систем удобрення на збільшення вмісту гумусу та покращення його фракційно-групового складу. Результати інших досліджень щодо впливу вапнування на запаси та вміст органічної речовини ґрунту за умов відсутності удобрення – навпаки свідчать про прискорення процесів дегуміфікації ґрунтів соснових лісів та фульватизації гумусу на кінець третього року досліджень після вапнування. Британський дослідник К. W. Goulding за результатами експериментальних польових досліджень на кислих ґрунтах пасовищ Великобританії встановив позитивний вплив вапнування на стримування процесів емісії вуглекислого газу та інших парникових газів із ґрунту, що є непрямим свідченням позитивного впливу вапнування на стабілізацію вмісту гумусу. При цьому питання тривалої післядії вапнування на вміст та склад гумусу ґрунтів ріллі є маловивченими у зв'язку із обмеженою кількістю тривалих польових дослідів. Тому розкриття проблеми оцінки ефективності тривалої післядії вапнування дерново-підзолистого ґрунту на процеси стабілізації гумусу є актуальним завданням.

*Метою досліджень* було вивчення ефективності тривалої післядії вапнування дерново-підзолистого ґрунту на вміст гумусу.

*Об'єктом досліджень* були процеси стабілізації гумусу в дерново-підзолистому ґрунті під впливом вапнування на фоні різних систем удобрення.

*Предметом досліджень* були показники вмісту гумусу в дерново-підзолистому ґрунті.

*Умови та методи досліджень.* Представлені результати досліджень було отримано у тривалому польовому досліді Інституту сільського господарства Західного Полісся НААН України, закладеному у 1979 році на дерново-