
ЗЕМЛЕРОБСТВО, РОСЛИННИЦТВО, ОВОЧІВНИЦТВО ТА БАШТАННИЦТВО

AGRICULTURE, CROP PRODUCTION,
VEGETABLE AND MELON GROWING

УДК 633.358:504.61

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.140.1>

СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ ГОРОХУ В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНИХ ЗМІН КЛІМАТУ

Аверчев О.В. – д.с.-г.н.,
професор кафедри землеробства,
Херсонський державний аграрно-економічний університет
Нікітенко М.П. – д. філос. з агрономії,
старший викладач кафедри землеробства
Херсонський державний аграрно-економічний університет
Коломієць М.Р. – аспірант кафедри землеробства,
Херсонський державний аграрно-економічний університет
Лінник М.П. – аспірант кафедри землеробства,
Херсонський державний аграрно-економічний університет

У статті розглянуто вплив кліматичних змін на сільське господарство, яке є однією з найвразливіших галузей економіки. Основна увага приділена питанням адаптації до змін клімату та їхньому впливу на розвиток аграрного сектора. Наголошено на важливості впровадження інноваційних підходів до вирощування сільськогосподарських культур, зокрема оптимізації сівозмін, зрошення, удобрення та екологічно обґрунтованих агротехнологій.

*Особливу увагу приділено гороху (*Pisum sativum* L.) як ключовій зернобобовій культурі. Висвітлено його важливість для продовольчої безпеки та забезпечення білковими ресурсами. Горох має унікальні агрономічні властивості, такі як здатність фіксувати атмосферний азот, покращувати родючість ґрунту та сприяти зниженню хімічного навантаження на навколишнє середовище. Завдяки цим властивостям горох є важливим компонентом сівозмін і дозволяє підвищувати врожайність інших культур.*

Автори акцентують на необхідності державної підтримки для впровадження сучасних агротехнологій і створення сприятливих умов для розвитку сільського господарства в умовах змін клімату. Горох, як стратегічна культура, сприяє сталому розвитку агро-сектора, відновленню ґрунтової родючості та формуванню екологічно збалансованого виробництва.

В статті проведений аналіз динамік валового збору гороху в Україні та Кіровоградській області впродовж останніх років. Найвищий показник збору був зафіксований у 2017 році, після чого спостерігалось поступове зниження. У 2023 році врожайність знизилася до 3684,1 тис. тонн в Україні та 309,5 тис. тонн у Кіровоградській області. У 2024 році

ситуація частково покращилася: обсяги збору зросли на 40% в Україні та на 17% у Кіровоградській області.

Автори підкреслюють, що горох має значний потенціал для продовольчої безпеки завдяки високому вмісту білка, але його вирощування в Україні зазнало впливу економічних і військових факторів, що спричинило скорочення посівних площ. Для стабілізації та збільшення виробництва пропонується впровадження сучасних технологій обробітку ґрунту, сівозміни, зрошення, а також необхідність державної підтримки та ефективного управління ресурсами.

Ключові слова: зміна клімату, родючість ґрунту, ресурсозбереження вирощування гороху, сталє сільське господарство, Україна, Кіровоградська область.

Averchev O.V., Nikitenko M.P., Kolomiets M.R., Linnyk M.P. Current status and prospects of pea cultivation in conditions of global climate change

The article examines the impact of climate change on agriculture, which is one of the most vulnerable sectors of the economy. The main attention is paid to the issues of adaptation to climate change and its impact on the development of the agricultural sector. The importance of introducing innovative approaches to crop cultivation, including optimisation of crop rotation, irrigation, fertilisation and environmentally sound agricultural technologies, is emphasised.

Particular attention is paid to peas (*Pisum sativum* L.) as a key legume crop. Its importance for food security and protein supply is highlighted. Peas have unique agronomic properties, such as the ability to fix atmospheric nitrogen, improve soil fertility and help reduce the chemical burden on the environment. Thanks to these properties, peas are an important component of crop rotations and can increase the yield of other crops.

The authors emphasise the need for government support to introduce modern agricultural technologies and create favourable conditions for agricultural development in the face of climate change. Peas, as a strategic crop, contribute to the sustainable development of the agricultural sector, restoration of soil fertility and formation of environmentally balanced production.

The article analyses the dynamics of gross pea harvest in Ukraine and Kirovohrad region in recent years. The highest harvest rate was recorded in 2017, followed by a gradual decline. In 2023, the yield decreased to 3,684.1 thsd tonnes in Ukraine and 309.5 thsd tonnes in Kirovohrad region. In 2024, the situation partially improved: harvest volumes increased by 40% in Ukraine and by 17% in Kirovohrad region.

The authors emphasise that peas have a significant potential for food security due to their high protein content, but their cultivation in Ukraine has been affected by economic and military factors, which has led to a reduction in acreage. To stabilise and increase production, it is proposed to introduce modern technologies of soil cultivation, crop rotation, irrigation, as well as the need for state support and effective resource management.

Key words: climate change, soil fertility, resource conservation, pea cultivation, sustainable agriculture, Ukraine, Kirovohrad region.

Постановка проблеми. Сільське господарство є однією з найбільш вразливих галузей економіки до змін клімату, оскільки його функціонування та врожайність сільськогосподарських культур значною мірою залежать від агрокліматичних умов, особливо від вологозабезпечення. Кліматичні зміни створюють серйозні загрози для збалансованого розвитку України через збільшення кількості екстремальних погодних явищ, що несуть ризики для природних екосистем, здоров'я та життєдіяльності населення.

Розробка напрямів адаптації до зміни клімату, підвищення стійкості та зниження ризиків, пов'язаних зі зміною клімату, є невід'ємною частиною зобов'язань України, що випливають із ратифікованої Рамкової Конвенції ООН про зміни клімату та Угоди про асоціацію між Україною та Європейським Союзом. Для реалізації цього завдання необхідно включити питання адаптації до зміни клімату та підвищення стійкості до кліматичних ризиків і стихійних лих у державні та національні стратегії, плани та програми розвитку економіки та її галузей. Також важливо надавати державну підтримку для створення та постійного оновлення методичних підходів до оцінки фактичних і моделювання очікуваних змін клімату та їх наслідків.

Кліматичні зміни, з одного боку, відкривають нові можливості для розвитку сільського господарства та рослинництва, а з іншого – вимагають удосконалення технологій вирощування сільськогосподарських культур. Це включає планування сівозмін, уточнення строків сівби, вдосконалення режимів зрошення та впровадження інноваційних методів поливу, оптимізацію систем удобрення та захисту рослин з обов'язковим екологічним обґрунтуванням і заходами збереження навколишнього середовища.

За даними Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН (ФАО), щоб задовольнити потреби населення, яке до 2050 року сягне 9,7 млрд осіб, світове виробництво продовольства має зрости на 50%. Водночас сільське господарство зазнає найбільших втрат від стихійних явищ, спричинених зміною клімату – близько 63% загальних збитків. У період 2008–2018 років аграрний сектор світу зазнав економічних втрат у розмірі 280 млрд доларів США через втрати продукції рослинництва і тваринництва.

Забезпечення продовольчої безпеки залежить від адаптації сільського господарства до кліматичних змін. За прогнозами вітчизняних учених, без впровадження агроеліоративних заходів світове сільське господарство може втратити до 30% свого потенціалу до 2050 року, що найбільше вдарить по 500 млн малих фермерських господарств. Окрім того, кількість людей, які відчуватимуть нестачу води хоча б один місяць на рік, зросте з 3,6 млрд до понад 5 млрд осіб.

Водночас природні умови України сприяють розвитку сільського господарства. Агросектор є одним із ключових секторів економіки країни: у 2022 році його частка у ВДВ становила 9,7%.

Перехід до кліматично-орієнтованого та кліматично-оптимізованого сільського господарства стає надзвичайно актуальним. Кліматична орієнтація повинна враховувати різні сценарії кліматичних змін, а кліматична оптимізація – передбачати уточнення строків сівби для більш ефективного використання гідротермічного потенціалу агроecosystem. Це також включає підвищення ефективності використання всіх видів ресурсів (поливної води, добрив, пестицидів, біопрепаратів тощо) для формування одиниці рослинницької продукції, зменшення екологічного тиску на довкілля, збільшення вмісту органічних сполук і гумусу в ґрунті та збереження вуглецю.

Однією з культур яка може не лише забезпечити економічну ефективність сільського господарства, забезпечити рослинним білком, а й сприяє зменшенню хімічного навантаження на навколишнє середовище при цьому покращуючи біоту ґрунту є горох посівний. Всесвітня організація з продовольства ООН – ФАО залічує бобові рослини до стратегічних продовольчих культур людства, яким належить важлива роль у забезпеченні продовольчих потреб населення планети, що збільшуються.

До пріоритетних завдань наших досліджень входило визначення ролі і місця культури горох на ринку сільськогосподарських культур України, в умовах глобальних змін клімату, погіршення родючості ґрунтів, дефіциту рослинних білків та інших викликів сьогодення.

Виклад основного матеріалу дослідження. Горох (*Pisum sativum* L.) є однією з ключових зернобобових культур, що мають велике народно-господарське значення. Горох є цінним джерелом білка, вуглеводів, солей та вітамінів, які важливі для тваринного та людського харчування. Амінокислоти, які входять до складу білків, засвоюються організмом людини на 83–87%, всього трохи поступаючись білкам тваринного походження. Наприклад, у зеленому горошку міститься

близько 29,5% протеїну (на суху масу), а вуглеводи представлені легко засвоюваним цукром. Незрілі боби та зелений горошок широко використовують у свіжому чи консервованому вигляді. Кормовий горох також має високу поживну цінність, забезпечуючи 18–22% протеїну у вегетативній масі. Його включення до раціону худоби сприяє підвищенню виходу продукції.

Горох, завдячуючи своїй потужній кореневій системі на противагу іншим зерновим культурам, сприяє використанню поживних речовин із глибших шарів ґрунту й застосовувати важкорозчинні мінеральні сполуки. Починаючи ще із 1963 року науковці виділяли одним із важливіших завдань науки – це збільшення необмежених запасів азоту у біологічному кругообігу що знаходиться в атмосфері в молекулярній формі [7]. Науковцями доведено, що добротну продовжену дію зернобобові культури забезпечують на процеси відновлення ґрунтової родючості. Адже, вони мають на коренях певні специфічні структури, а саме, так звані бульбочки, що містять N₂- фіксуючі бактерії. На думку вченого Шотта при наявності посіву в структурі від 7–10% (залежно від території ріллі) сільськогосподарських зернобобових культур й бобових багаторічних трав, з урахуванням процесу активної асоціативної мікрофлори, середньорічна кількість фіксованого азоту складе в умовах від 35 кг/га у на території Степу й до 55 кг/га відповідно на території Лісостепу. Проти для цього слід оптимізувати умови життєдіяльності азотфіксуючих бактерій і рослин, що культивуються. Бульбочкові бактерії характеризуються значною розчинною здатністю, тобто вони перетворюють важко розчинні сполуки фосфору у форми більш засвоювані. Тому їхнє поєднання із горохом поповнює ґрунт й азотом, й фосфором. Бобові культури також формують арбускулярну мікоризу із ґрунтовими грибами даний процес сприяє кращому водному статусу рослини, постачає цінні елементи мінерального живлення (переважно важкодоступним фосфором і азотом), також «підвищує стійкість до фітопатогенів і важких металів» Слід відмітити, що у процесі зв'язування вільного азоту повітря та перетворюючи його у форми, що є доступні для інших рослин, так звані бульбочки виконують взаємозв'язок унаслідок якого й виробляються корисні азотні добрива.

Азотофіксуючі властивості гороху та висока розчинна здатність його кореневої системи є ключовими факторами покращення родючості ґрунтів. Завдяки цьому горох виступає цінним компонентом у сівозмінах. Наукові дослідження та практичні спостереження підтверджують, що вирощування гороху значно збільшує врожайність наступних культур, зокрема зернових колосових, цукрових буряків та інших сільськогосподарських рослин. Окрім основного товарного насіння, горох забезпечує побічні продукти, як-от зернові відходи та полу, які є високоякісним кормом для худоби. Такий комплексний підхід до використання гороху робить його вирощування не лише агрономічно вигідним, а й економічно доцільним, сприяючи сталому розвитку аграрного виробництва

З 2015 року в Херсонському державному аграрно-економічному університеті проводяться дослідження впливу біостимуляторів «Біо-гель» та «Хелафіт» на продуктивність різних культур, включаючи горох. Результати показують значну ефективність цих препаратів, забезпечуючи приріст врожаю на 13–21%. Дослідження також підтвердили доцільність обробки посівів гороху сумішшю бору та молібдену, що підвищує його врожайність на 10–12% [3, 5, 7].

Вирощування гороху покращує якість ґрунту, збагачуючи його гумусом та біологічним азотом. Збільшення площ посівів гороху та інших бобових культур до 15–20% у структурі незрошуваних сівозмін Південного Степу України допоможе зменшити деградацію ґрунтів. Наші дослідження спрямовані на вирішення цих актуальних проблем.

В останні роки над вирішенням цих питань працюють багато науковців – аграріїв в Україні. Зокрема над питанням вдосконалення сортової агротехніки для умов Півдня України плідно працює доктор с.г.-наук, професор Аверчев О. В., Гамаюнова В. В., асистент Ковшаківа Т. С., професор Жуйков О. Г. [3, 4, 5]. Їхні праці цікаві тим, що кількість азотних добрив при вирощуванні гороху є досить дискусійною темою, хоча більшість авторів схиляються до внесення під горох не великих, так званих «стартових» доз азотних добрив на рівні N30-40, а фосфорних – в повному обсязі – P60-90. Така кількість азотних добрив дозволяє забезпечити повноцінне живлення рослин на початкових етапах онтогенезу, поки почнуть бульбочкові бактерії вести інтенсивну фіксацію атмосферного азоту, забезпечуючи потреби гороху в азоті майже на 80–85% [3, 5, 6]. За даними більшості наукових публікацій високі дози азотних добрив значно знижують процес азотфіксації, а іноді і припиняють його

Зараз у світі, зокрема в Україні, гостро стоїть проблема виробництва рослинного білка. Одним із шляхів її вирішення є збільшення виробництва високобілкових культур родини Бобових (Fabaceae), таких як чина, сочевиця, арахіс, соя, горох та інші. Особливе місце серед незрошуваних угідь Півдня України займає горох посівний (*Pisum sativa*), який, на відміну від сої, здатний давати врожай у «зоні ризикованого землеробства» без зрошення, формуючи до 2,0–3,6 т/га насіння [5, 6, 8].

Колись горох був головною зернобобовою культурою на українських землях і його називали «царем полів. декілька десятиліть тому, то горох свого часу відігравав досить вагому роль у сівозміні вітчизняних аграріїв. З часом виробництво цієї культури в Україні знижувалось, бо за попитом і прибутковістю горох не міг конкурувати з соняшником, кукурудзою чи родинно близькою соєю. Але коли останніми роками ринкові тенденції змінилися, появився попит на цю культуру не лише в Україні але й на світовому ринку. На сьогодні багатьох фермерів почали звертати увагу на горох та горох зимуючий, вирощування якого могло б і справді закрити багато питань по сівозміні, при цьому й економіка не залишилась осторонь. Особливо, якщо є реальні покупці.

Для України вирощування гороху є перспективним напрямком завдяки родючим ґрунтам і зростаючому світовому попиту на рослинний білок. Проте розвиток галузі потребує інвестицій у селекцію, інфраструктуру та адаптацію до кліматичних викликів. У світовому контексті горох залишається стратегічною культурою завдяки своїй ролі у сталому сільському господарстві та ринковому потенціалу.

У світі площі посівів гороху залишаються відносно стабільними з незначними коливаннями в межах 6000–8000 тис. га. Це свідчить про сталий попит на цю культуру. Площі під горохом в Україні демонструють значну нестабільність із загальною тенденцією до скорочення. Якщо у 1992 році вони перевищували 1100 тис. га, то у 2024 році цей показник впав до 139,3 тис. га (рис. 1). Падіння посівних площ гороху в Україні в останні роки значною мірою обумовлене негативними впливами війни. Зокрема, такі чинники, як окупація південно-східних регіонів (де традиційно вирощувалася значна частина цієї культури), руйнування аграрної інфраструктури та складнощі з логістикою, суттєво ускладнили вирощування гороху [2, 3, 5].

В 2024 році горох було зібрано на площі в 212 тис. га, що на 40% більше, ніж у 2023 році. Намолочено було 465 тис. тонн з середньою врожайністю у 2,19 т/га.

Основними областями зі збору врожаю гороху стали:

- Одеська (зібрано 147 тис. тонн при врожайності 2,45 т/га)
- Миколаївська (76 тис. тонн при врожайності 2,18)

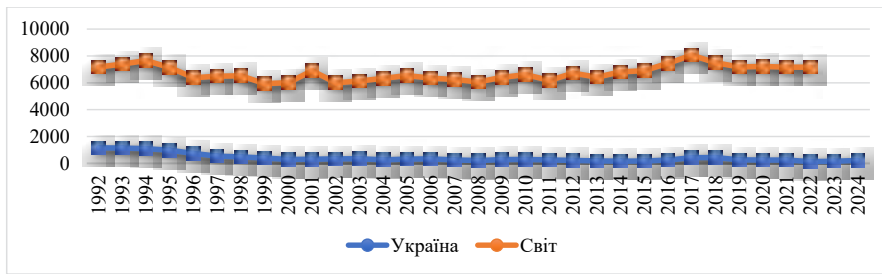


Рис. 1. Площі посіву в Україні та світі

- Кіровоградська (37 тис. тонн при врожайності 2,01)
- Харківська (29 тис. тонн при врожайності 1,48)

В Одеській та Миколаївській області площі під горохом збільшилися вдвічі у порівнянні з 2023 роком.

У 2023/24 маркетинговому році основними імпортерами українського гороху були: Туреччина – 27% від загального експорту, Італія – 13%, Бангладеш – 12%, Індія – 9% та Малайзія – 6%. Водночас ціни на горох у цьому сезоні досить високі. Однією з причин цього є скасування 50% мит на горох з боку Індії, дія якого спочатку закінчувалась навесні, але потім була тричі подовжена до кінця календарного року.

Експерти прогнозують, що високі ціни та відкриття нових переробних потужностей в Україні будуть спонукати фермерів збільшувати площі під горохом у 2025 році.

Український експорт гороху може зрости до 400 тис. т у 2024/25 МР проти 314 тис. т у попередньому сезоні. В 2023/24 МР основними імпортерами українського гороху були: Туреччина – 27% від загального експорту, Італія – 13%, Бангладеш – 12%, Індія – 9%, Малайзія – 6% [2].

За останні 15 років площі посіву гороху в Кіровоградській області демонстрували коливання, пов'язані як із загальнодержавними тенденціями, так і з локальними особливостями. Згідно з даними Державної служби статистики України, площі вирощування гороху змінювалися від максимуму в 21,6 тис. га у 2018 році до мінімуму в 9,8 тис. га у 2014 році. Протягом 2015–2023 років спостерігався поступовий ріст площ (рис. 2). Попри військові дії, які вплинули на загальні посівні площі по Україні, Кіровоградщина, як внутрішній регіон, зберегла стабільність виробництва [3].

Ці дані свідчать про важливість Кіровоградської області як регіону з перспективним потенціалом у вирощуванні гороху, враховуючи зростаючий попит на цю культуру як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках.

Валовий збір гороху є ключовим показником ефективності вирощування цієї культури, що залежить як від площ посівів, так і від урожайності. У Кіровоградській області показники валового збору значно варіювалися протягом останніх років, що можна пов'язати з кліматичними умовами, технологічними змінами, а також соціально-економічними чинниками, зокрема впливом війни.

На основі даних Державної служби статистики України видно, що в державі валовий збір гороху у 2010 році становив 4843,1 тис. ц., а в Кіровоградській області – 323,4 тис. ц. Максимальний збір за останні роки був зафіксований у 2017 році: 10 978,5 тис. ц. в Україні та 405,1 тис. ц. у Кіровоградській області. Після цього



Рис. 2. Площа посівна гороху, тис. га

показники почали знижуватися, досягнувши у 2023 році 3684,1 тис. тонн в Україні та 309,5 тис. тонн у Кіровоградській області. У 2024 році ситуація покращилася: збір гороху зріс на 40% в Україні та на 17% у Кіровоградській області (рис. 3) [3].

Отже, валовий збір гороху в Україні демонструє загальну нестабільність із тенденцією до зниження після піку 2017 року. У регіональному контексті важливо забезпечити впровадження сучасних технологій обробітку ґрунту, сівозміни та зрошення, що сприятиме підвищенню врожайності та стабільності валового збору гороху [11, 12].

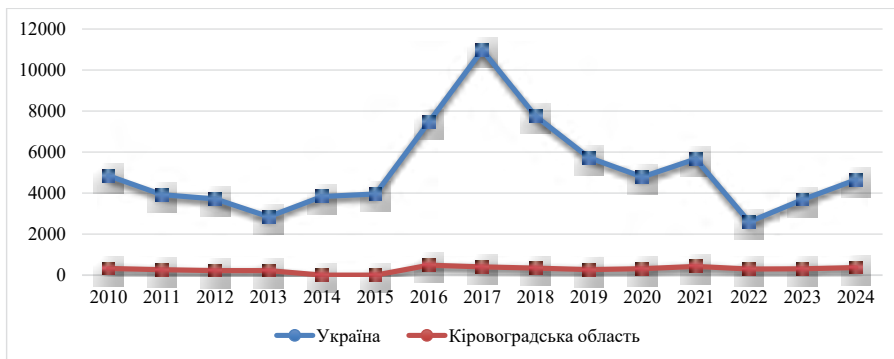


Рис. 3. Валовий збір гороху, тис. ц.

Горох має високий потенціал як культура, що сприяє продовольчій безпеці та забезпечує високоякісні білкові ресурси для харчування та корму. В Україні посівні площі гороху значно знизилися через економічні та військові фактори, однак Кіровоградщина демонструє відносну стабільність. Розвиток вирощування гороху в Україні потребує державної підтримки, інноваційних підходів до агротехнологій та ефективного управління ресурсами для відновлення та зростання виробництва (рис. 4).

Горох, як сільськогосподарська культура, має значний потенціал завдяки своїм сильним сторонам і можливостям, хоча й стикається з певними слабкими сторонами та загрозами.

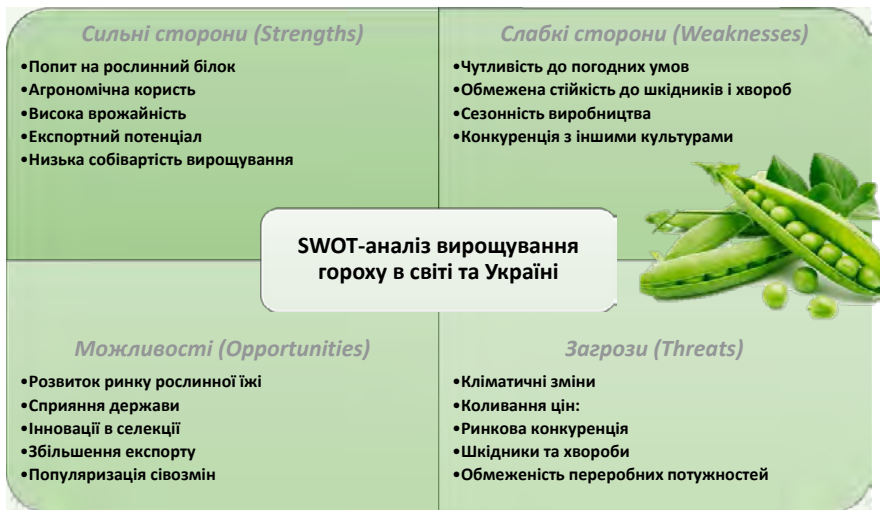


Рис. 4.

До сильних сторін належать високий попит на рослинний білок, агрономічна користь від фіксації азоту, що покращує родючість ґрунту, стабільна врожайність сучасних сортів навіть у помірному кліматі, експортний потенціал завдяки затребуваності на міжнародних ринках, а також відносно низька собівартість вирощування через знижені потреби в добривах і пестицидах [9, 10].

Слабкими сторонами є чутливість до погодних умов, залежність від достатньої кількості вологи, обмежена стійкість до шкідників і хвороб, які можуть значно вплинути на врожайність, сезонність виробництва, яка ускладнює стабільне постачання протягом року, а також конкуренція з іншими культурами, які можуть бути економічно вигіднішими для вирощування на великих площах.

Серед можливостей вирощування гороху виділяються розвиток ринку рослинної їжі, що підтримується трендами здорового харчування та веганства, державні програми сприяння вирощуванню стратегічно важливих бобових культур, інновації в селекції, які сприяють виведенню сортів із більшою стійкістю до хвороб і посух, зростання експорту до регіонів із високим попитом на бобові культури, а також популяризація сівозмін, де горох може відігравати важливу роль у підвищенні продуктивності.

Проте загрози включають кліматичні зміни, які можуть викликати нестабільність врожайності, коливання світових цін на горох, конкуренцію на ринку з такими великими виробниками, як Канада, Австралія чи Росія, поширення шкідників і хвороб, які можуть завдати значної шкоди врожаю, та обмеженість переробних потужностей, що ускладнює створення продукції з доданою вартістю.

Висновки і пропозиції. Для забезпечення продовольчої безпеки в умовах кліматичних змін сільське господарство потребує адаптації до нових викликів. Одним із перспективних напрямків є впровадження кліматично-орієнтованих підходів, які передбачають оптимізацію строків сівби, ефективне використання ресурсів, зменшення екологічного тиску та відновлення ґрунтової родючості.

Горох посівний (*Pisum sativum* L.) відіграє важливу роль у сталому розвитку сільського господарства завдяки своїй здатності до азотфіксації, покращення

грунтових властивостей, високій поживній цінності та економічній ефективності. Бульбочкові бактерії, що розвиваються на коренях гороху, збагачують ґрунт азотом і фосфором, сприяють формуванню арбускулярної мікоризи, підвищують стійкість рослин до фітопатогенів і покращують водний статус. Наукові дослідження показують, що внесення «стартових» доз азотних добрив у поєднанні з фосфорними забезпечує повноцінний розвиток гороху, сприяючи азотфіксації та збільшенню врожайності. Застосування біостимуляторів, дозволяє підвищити продуктивність гороху на 13–21%.

Вирощування гороху зменшує деградацію ґрунтів, збагачує їх гумусом і біологічним азотом, що робить його важливим компонентом у сівозмінах. Збільшення площ посівів гороху до 15–20% у структурі сівозмін у Південному Степу України сприятиме підвищенню стійкості агроєкосистем та забезпеченню продовольчої безпеки. Таким чином, розвиток посівів гороху як високобілкової культури з великим потенціалом для екологічного та економічного ефекту є стратегічно важливим напрямком для України та світу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. New World Bank Study Analyzes Climate Change Impact in Ukraine, Calls .<https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2022/02/09/new-world-bank-study-analyzes-climate-change-impact-in-ukraine>. (Дата звернення 16.11.2024)
2. Січкач В.І., Кривенко А.І., Соломонов Р.В. Ефективний метод зростання виробництва гороху у Степовій зоні України. *Таврійський науковий вісник*. Херсон. 2021. № 117. С. 149–157.
3. Аверчев О.В., Ковшакова Т.С. Вплив біостимуляторів та мікроелементів на фенологічні показники сортів гороху в умовах Півдня України. *Таврійський науковий вісник*. Херсон. 2022. № 123. С. 3–8. URL: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.123.1>
4. Environmental Security and Climate Adaptation Strategy until 2030 <https://www.kmu.gov.ua/en/news/uhvaleno-strategiyu-ekologichnoyi-bezpeki-ta-adaptaciyi-do-zmini-klimatu-do-2030-roku>. (Дата звернення 10.11.2024)
5. Аверчев О.В., Ковшакова Т.С. Вплив мікроелементів та біостимуляторів на продуктивність сортів гороху. *Таврійський науковий вісник*. Херсон. 2024. № 136. С. 3–11. URL: <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.136.1.1> <https://superagronom.com/articles/739-goroh-vidvoyovuye-mistse-na-ukrayinskih-polyah-tsini-tehnologiya-viroschuvannya-ta-perspektivi>
6. 6 Increasing Ukraine's vulnerability to climate change. <https://www.chathamhouse.org/2023/09/consequences-russias-war-ukraine-climate-action-food-supply-and-energy-security/02> (Дата звернення 22.11.2024)
7. Т. С. Ковшакова, О. В. Аверчев. Порівняльна продуктивність сортів гороху зимуючого та ярого в умовах півдня України. Матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених з нагоди Дня науки. «Сучасна наука: стан та перспективи розвитку» 19 травня 2021р. Херсон, С. 225. <https://dspace.ksaeu.kherson.ua/bitstream/handle/> (Дата звернення 27.10.2024)
8. Аверчев О. В., Ковшакова Т. С. Вплив біологізації елементів агротехніки сортів гороху за різної густоти шляхом обробки посівів біостимуляторами та мікроелементами на його біометричні показники в незрошуваних умовах південного степу України : Scientific monograph. Development trends of the world agriculture in the XXIst century: the view of the modern scientific community. Riga, Latvia : Baltija Publishing, 2022. С. 28–59. URL: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-203-6-2>

9. How Ukrainian farmers are adapting to climate change – MEDA. <https://www.meda.org/news/blog/how-ukrainian-farmers-are-adapting-to-climate-change/>. (Дата звернення 17.10.2024)

10. Гамаюнова В.В., Єрмолаєв В.М. Якість зерна гороху посівного за впливу досліджуваних елементів технології вирощування. *Аграрні інновації*. 2024. № 26. С. 15–21.

11. Перспективи розвитку аграрного сектора України в умовах кліматичних змін : аналіт. доп. / [В. М. Русан, Л. А. Жураковська, Я. А. Жаліло та ін.] ; за наук. ред. Я. А. Жаліла. Київ : НІСД, 2024. 47 с. <https://doi.org/10.53679/NISS-analytrep.2024.09> (Дата звернення 19.11.2024)

12. Статистичний щорічник України. Державна служба статистики України, 2023, © Вернер І. Є. (за редакцією), 2023, С. 383.