

ВПЛИВ ЗМІН КЛІМАТУ НА АГРОКЛІМАТИЧНІ УМОВИ ВИРОЩУВАННЯ ОЗИМОГО ЯЧМЕНЮ В ПОЛТАВІ

Заєць С. О., доктор с.-г. наук, професор

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН, м. Одеса

Вольвач О. В., кандидат географ. наук, доцент,

Барсукова О.А., кандидат географ. наук, доцент

Одеський національний університет ім. І.І. Мечникова, м. Одеса

Ячмінь є основною зернофуражною культурою, яка у виробництві продовольчого і фуражного зерна займає важливе місце. Йому належить четверте місце в світі після найбільш вироштованих зернових культур пшениці, кукурудзи і рису за площами посіву і за кількістю виробництва зерна. Актуальним залишається питання підвищення урожайності культури, оскільки в Україні потенціал урожайності сортів ячменю використовується в середньому на 30–35 %, тоді як в країнах Євросоюзу на 50–70%.

Зерно озимого ячменю, яке містить у середньому понад 12 % білка, близько 2,1 % жиру, використовують як концентрований корм (в 1 кг його 1,2 кормових одиниць та 100 г перетравного протеїну), у виробництві круп, у пивоварній

промисловості; соломку (в 1 т 36 кормових одиниць) і половину згодують худобі у вигляді грубих кормів. Вирощують його і у зеленому конвеєрі. Ячмінь озимий має певні переваги над ярим: за нормальної перезимівлі більш урожайний; досягає раніше, ніж ярий ячмінь, на 10–16 діб. Завдяки кращому розвитку кореневої системи рослин він легше переносить посуху. Поля з-під ячменю озимого раніше вивільняються і можуть бути краще підготовлені під нову культуру. Відносно повільний розвиток рослин ячменю озимого на початку вегетації дає можливість більш ретельно проводити технологічні заходи. До того ж зерно ячменю озимого раніше потрапляє на ринок. Але ячмінь озимий більш вибагливий до агротехніки, частіше вражається хворобами, ніж ярий [1 – 4].

Мета дослідження полягає в порівнянні агрокліматичних умов формування продуктивності озимого ячменю за різних змін клімату на період до 2050 р. Аналіз впливу змін клімату на режим агрокліматичних показників розвитку і формування продуктивності озимого ячменю на станції Полтава Полтавської області виконувався шляхом порівняння середніх багаторічних величин продуктивності озимого ячменю, які визначені за фактичними спостереженнями за період 1986 – 2015 рр., та розрахованих показників в умовах змін клімату за кліматичним сценарієм RCP4.5 за період з 2025 по 2050 рр. Як теоретична основа для цього була використана базова динамічна модель формування урожайності сільськогосподарських культур А.М. Польового [5].

Сівба озимого ячменю починається за середніми багаторічними даними на початку квітня в першій декаді, а за сценаріями зміни клімату RCP4.5 сіяти будуть в другій декаді пізніше на 9 днів, ніж за середніми багаторічними даними (табл.1).

Таблиця 1

Агrometeorологічні умови вегетації озимого ячменю на пункті спостереження Полтава в порівнянні з умовами за сценаріями зміни клімату (за вегетаційний період)

Період, сценарій	Дата сівби	Середня температура повітря за період, °С	Сума опадів за період, мм	Сумарне випаровування за період (E), мм	Випаровуваність за період, (E ₀), мм	Відносна вологозабезпеченість (E/E ₀), відн.од.	Середній за період ГТК, відн. Од.	Сума ФАР, кДж/см ² за період
1986–2015	03.04	15,0	157	205	311	0,66	1,18	92,1
RCP4.5								
2025–2050	12.04	15,0	136	188	340	0,55	1,18	109,1

Прихід фотосинтетичної активної радіації (ФАР) за вегетаційний період озимого ячменю за середніми багаторічними даними складає 92,1 кДж/см². За сценарієм RCP4.5 припускається збільшення приходу ФАР до 109,1 кДж/см². Це зумовить різницю в формуванні потенційної урожайності всієї сухої маси

озимого ячменю (ПУ). При фактичних умовах потенційна врожайність становить 1831 ц/га, в той час як за сценарієм вона становитиме 2517 ц/га (табл. 2).

Середня температура повітря за вегетаційний період за середніми багаторічними та за кліматичними сценарними даними мала однакові показники та становила 15,0⁰С.

За період відновлення вегетації – воскова стиглість озимого ячменю середня сума опадів складала 157 мм. За кліматичними сценаріями RCP4.5 помічається зменшення суми опадів на 13% від середнього багаторічного показника та становить 136 мм.

Сумарне випаровування за кліматичним сценарієм RCP4.5 за період 2025–2050 рр. становить 188 мм, в той час як за середніми багаторічними показниками воно становить 205 мм.

За кліматичним сценарієм RCP4.5 випаровуваність від відновлення вегетації до повної стиглості озимого ячменю підвищиться на 8 % і буде складати 240 мм. За середніми багаторічними даними вона буде складати 311 мм.

За середніми багаторічними значеннями вологозабезпеченість посівів озимого ячменю за вегетаційний період складала 0,66 відн. Од. За умов сценарію зміни клімату RCP4.5 за період 2025–2050 рр. вологозабезпеченість посівів ячменю знизиться до 0,55 відн. Од.

Середній за вегетаційний період ГТК за середніми багаторічними даними 1986–2015 рр. становив 1,18 відн. Од. Такі ж показники спостерігаються і за кліматичним сценарієм RCP4.5.

Значення фотосинтетичного потенціалу ячменю озимого при фактичних умовах становить 152 м²/м². За сценарієм RCP4.5 очікується збільшення фотосинтетичного потенціалу до 261 м²/м² (на 41%) (табл. 2).

Таблиця 2

**Формування урожаю озимого ячменю на пункті спостереження
Полтава при середніх багаторічних умовах та в порівнянні з формуванням
урожаю в умовах за сценаріями зміни клімату**

Період, сценарій	Вся суха маса, г/м ²			Фотосин- тетичний потенціал, м ² /м ² за період	Урожай ячменю озимого при його вологості 14 %, ц/га	Баланс гумусу, т/га
	потенцій- ного урожаю	метеоро- логічно можливого урожаю	дійсно можли- вого урожаю			
1986–2015	1831	992	625	152	28,5	0,067
RCP4.5						
2025–2050	2517	1332	919	261	41,9	-0,022

Урожай маси ячменю озимого при середніх багаторічних умовах становить 28,5 ц/га. В очікуваних агрокліматичних умовах він буде значно вищий від фактичного середнього багаторічного, та складатиме 41,9 ц/га.

При реалізації сценарію RCP4.5 баланс гумусу в ґрунті під посівами очікується від'ємним (- 0,022 т/га), а при фактичних середньо багаторічних він становитиме 0,067 т / га.

При даних середніх багаторічних агрокліматичних умовах рівень ММУ становитиме 992 ц/га всієї сухої рослинної маси, що значно менший, ніж рівень ММУ посівів при сценарних умовах (1332 ц/га). При фактичних умовах дійсно можливий урожай становить 625 ц/га, в той час як за сценарієм RCP4.5 він становитиме 919 ц/га (табл. 2).

Динаміка площі листя (рис. 1) проходить подібно формуванню площі листя при середніх багаторічних умовах, але спостерігаються коливання сценарних даних. За вегетаційний період озимого ячменю максимальна площа листя за сценарієм RCP4.5 за 2025-2050 рр. буде більшою на 0,57 м²/м² в порівнянні з середньою багаторічною величиною (4,48 м²/м²).

За сценарієм RCP4.5 агрокліматичні умови будуть більш сприятливими в порівнянні з умовами середніх багаторічних, що сприятиме формуванню більшої площі листя. Така динаміка площі листя та роботи фотосинтетичного апарату сформує досить високий фотосинтетичного потенціалу озимого ячменю за період відновлення вегетації – воскова стиглість.

Такі агрокліматичні умови фотосинтетичної діяльності озимого ячменю складають відповідний рівень дійсно-можливої врожайності (ДМВ). Так за кліматичним сценарієм RCP4.5 рівень ДМВ всієї сухої рослинної маси збільшується на 294 ц/га від середнього багаторічного значення (табл.2).

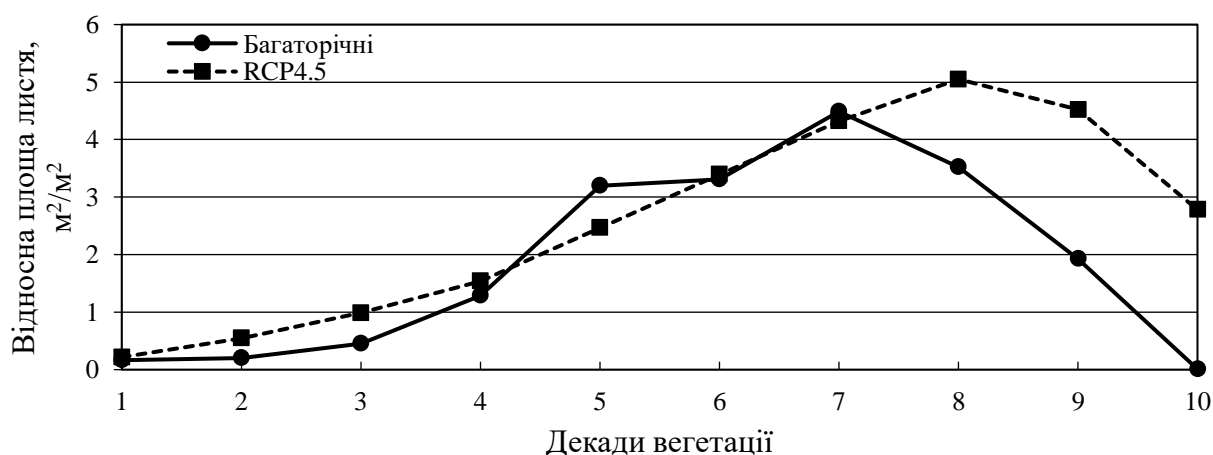


Рис. 1. Динаміка площі листя озимого ячменю за вегетаційний період в порівнянні середніх багаторічних та сценарних даних за 2025-2050 рр. на станції Полтава

На рисунку 2 представлений хід динаміки декадних приростів дійсно-можливої врожайності (ДМВ) озимого ячменю за вегетаційний період в порівнянні середніх багаторічних та сценарних даних за 2025–2050 рр.

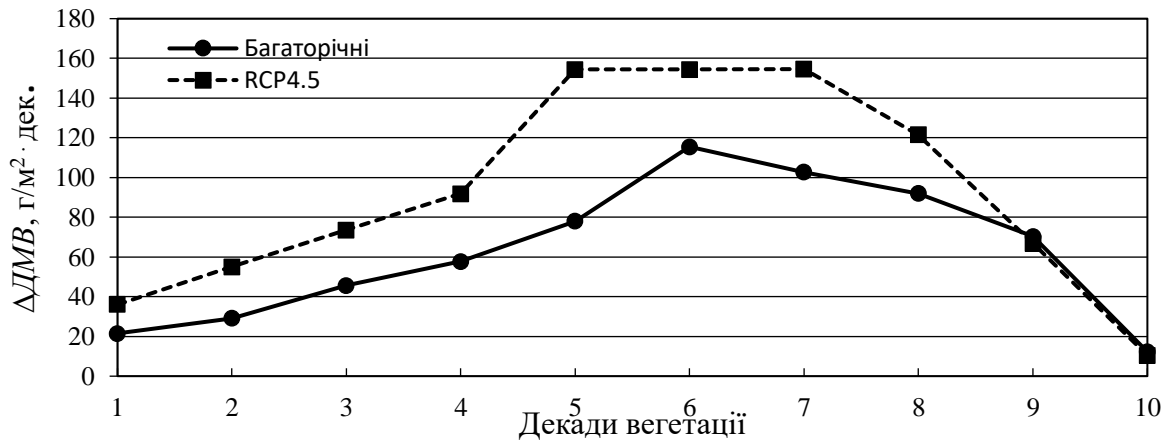


Рис. 2. Динаміка декадних приростів ДМВ озимого ячменю за вегетаційний період в порівнянні середніх багаторічних та сценарних даних за 2025-2050 рр. на станції Полтава

Її динаміка буде подібна динаміці приростів дійсно-можливої урожайності при середніх багаторічних даних, але рівень буде трохи вищим.

За вегетаційний період при середніх багаторічних умовах максимальна величина $\Delta\text{ДМВ}$ становить $115,5 \text{ г/м}^2\text{·дек.}$, а для кліматичного сценарію періоду 2025–2050 рр. вона коливається в межах $154,4\text{--}154,6 \text{ г/м}^2\text{ Дек}$, при чому для сценарію RCP4.5 вона буде дещо вищою. До кінця вегетації рівень приростів ДМВ знижується та має майже однакові показники. В кінці вегетаційного періоду прирости дійсно-можливої урожайності коливатимуться від $10,5 \text{ г/м}^2\text{·дек.}$ до $12,3 \text{ г/м}^2\text{·дек.}$ відповідно.

Проаналізувавши розрахований дійсно-можливий врожай можна відмітити, що врожай за сценарієм RCP4.5 буде вищий на 32% від середньої багаторічної величини, яка складала 625 г/м^2 всієї сухої рослинної маси.

Література

1. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Рослинництво: підручник. Київ: Аграрна освіта, 2001. 591 с.
2. Заєць С. О., Балян І. В., Онуфран Л. І., Юзюк С. М. Урожайність різних сортів ячменю озимого в умовах Південного Степу. *Аграрні інновації*. 2023. № 19. С. 51 – 56.
3. Гирка А.Д., Сидоренко Ю.Я., Ільєнко О. В., Гирка Т.В. Реалізація потенціалу продуктивності сучасних сортів ячменю ярого в умовах зміни клімату. *Бюлетень Інституту зернового господарства*. 2011. № 40. С. 114 –119.
4. Ярчук І. І., Божко В. Ю. Вплив строків сівби на перезимівлю та врожайність сортів ячменю озимого в умовах північного Степу України. *Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету*. 2012. № 2. С. 43–46.
5. Польовий А. М. Моделювання гідрометеорологічного режиму та продуктивності агроєкосистем. Одеса : Екологія, 2013. 432 с.