

колосіння рослин, за цього врожайність зерна ячменю озимого незалежно від сорту істотно зростає.

Формування високої зернової продуктивності ячменю озимого можливе за умови дотримання всіх складових елементів технології щодо догляду за посівами, серед яких одним із основних після забезпеченості рослин вологою залишається оптимізація живлення рослин. У т.ч. цей захід доцільно проводити і на засадах ресурсозбереження – шляхом позакореневих підживлень у основні періоди вегетації рослин сучасними біопрепаратами. Як визначено нашими дослідженнями, забезпечення ячменю озимого основними елементами живлення та добір високопродуктивних його сортів є основною передумовою одержання високих та стабільних урожаїв.

Сподіваємось, що проведені нами дослідження з вирощування ряду сортів ячменю озимого в умовах півдня Степу України, які спрямовані на удосконалення оптимізації живлення цієї культури на засадах ресурсозбереження, будуть впроваджуватись у виробництво як з питань еколого-економічного живлення, так і у напрямі добору сучасних та адаптованих сортів ячменю озимого для зони вирощування.

ОЦІНКА ВПЛИВУ ЗМІН КЛІМАТУ НА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЯРОГО ЯЧМЕНЮ В ЛІСОСТЕПОВІЙ ЗОНІ УКРАЇНИ

Барсукова О. А., Божко Л. Ю., Вінницька О. С.
м. Одеса, Україна

Постановка задачі. Ярий ячмінь вирощують в Україні як продовольчу, кормову та технічну культуру. Проте за обсягом використання його продукції в народному господарстві він є, насамперед, однією з цінних зернофуражних культур, частка якої в балансі концентрованих кормів є значною. Ячмінь є важливою продовольчою культурою. Із зерна скловидного крупнозернистого дворядного ячменю виробляють перлову та ячмінну крупу, у складі якої міститься 9 – 11 % білка і 82 – 85 % крохмалю. Зерно ячменю також використовують для виробництва пива. Урожайність їх залежить від технології вирощування, клімату, сортів та багатьох інших факторів [1, с.356].

Зважаючи на важливість цієї культури, розглянемо як будуть змінюватись умови розвитку ярого ячменю під впливом змін клімату в основній зоні вирощування ярого ячменю – Лісостеповій зоні.

Матеріали та методи досліджень. Одним із методів відображення можливих змін у кліматичному режимі будь-яких метеорологічних величин є порівняння цих величин із середніми багаторічними даними.

Розрахунки виконувались за середніми багаторічними спостереженнями за період з 1986 по 2010рр. (базовий період). Для оцінки змін агрокліматичних ресурсів при можливих змінах клімату були використані сценарії змін клімату в *RCP4.5* та *RCP8.5* за період з 2021 по 2050 рр. Досліджувались такі агрокліматичні показники: середня температура повітря за 2 періоди сходи-колосіння та колосіння – воскова стиглість ячменю: сума опадів за цей же період, сумарне випаровування та випаровуваність, вологозабезпеченість посівів.

Як теоретична основа для виконання розрахунків та порівняння результатів були використані розроблені А.М. Польовим моделі продукційного процесу сільськогосподарських культур.: модель формування продуктивності агроєкосистеми [2,с. 242]; – модель фотосинтезу зеленого листка рослини при зміні концентрації CO₂ в атмосфері [3, с. 47].

Слід підкреслити, що вплив зміни клімату на формування продуктивності сільськогосподарських культур розглядався за умов сучасної агротехніки та вирощування сучасних сортів і гібридів ярого ячменю.

Результати розрахунків агрокліматичних показників представлені в (табл.1).

Таблиця 1

Агрокліматичні показники формування продуктивності ярого ячменю

Періоди розрахунку	Середня температура, °С	Сума опадів, мм	Сумарне випаровування, мм	Випаровуваність, мм	Вологозабезпеченість, відн.од
1	2	3	4	5	6
Сходи – колосіння					
1986 – 2010рр.	15,0	127	152	193	1,04
<i>RCP4,5</i>	13,2	132	116	123	1,25
Різниця	-1,8	+4%	-24%	-36%	+20%
<i>RCP8,5</i>	13,8	150	123	125	1,31
Різниця	-1,2	+18%	-19%	+35%	+26%
Колосіння – воскова стиглість					
1986 – 2010рр.	19,2	93	58	89	0,87
<i>RCP4,5</i>	18,7	82	84	123	0,90
Різниця	-0,5	-12%	+45%	+38%	+3%
<i>RCP8,5</i>	18,5	77	82	112	0,98
Різниця	-0,7	-17%	+41%	+26%	+13%

Джерело: авторські розробки.

Як видно із табл. 1 в разі реалізації обох сценаріїв температура повітря буде нижчою у порівнянні із середньою багаторічною за базовий період в обидва періоди розвитку ячменю. Сума опадів в період від сходів до колосіння за сценарієм *RCP4,5* зросте незначно, а за сценарієм *RCP8,5* до 18 %. В період від колосіння до воскової стиглості очікується зменшення сум опадів за обома сценаріями відповідно на 12 та 17 %. Зміна температури повітря та сум опадів спричинить зміни величин сумарного випаровування, випаровуваності і вологозабезпеченості. В майбутньому за сценарієм *RCP4,5* вологозабезпеченість посівів значно покращиться в період від сходів до колосіння і незначно – в період від колосіння до воскової стиглості. За сценарієм *RCP8,5* вологозабезпеченість підвищиться відповідно на 35 та 26 %.

Зміни агрокліматичних умов спричинять зміну показників фотосинтетичної діяльності посівів ярого ячменю, що обумовить рівень його урожайності. Такими показниками будуть розміри фотосинтезуючої площі та фотосинтетичний потенціал посівів, кількісні показники приростів рослинної біомаси на одиницю площі, чиста продуктивність фотосинтезу, урожай загальної біомаси посівів та урожай біомаси зерна, коефіцієнт господарської ефективності, який показує долю урожаю господарсько-цінної частини врожаю в загальному врожаї біомаси посівів табл. 2).

Таблиця 2 - Порівняння показників фотосинтетичної продуктивності ярого ячменю за середніми багаторічними даними (1986-2010 рр.) та сценаріями зміни клімату RCP4,5 RCP8,5

Період, сценарій	Площа листя в період максимального розвитку, м ² /м ²	Чиста продуктивність фотосинтезу в період максимального розвитку, г/м ² дек	Суша біомаса, г/м ²	Фотосинтетичний потенціал, м ² /м ²
1986-2010рр.	1,52	88	475	74
RCP4,5	2,31	86	692	116
Різниця	+0,79	-2	+217	+42
RCP4,5	2,36	84	712	112
Різниця	+0,84	-4	+237	+38

Джерело: авторські розробки.

Розрахунки показують, що в разі реалізації обох сценаріїв відбудеться значне збільшення площі листя, сухої біомаси та фотосинтетичного потенціалу в порівнянні із середніми багаторічними значеннями на 30 %. Через збільшення затінення нижніх листків при збільшенні площі листя зменшується чиста продуктивність посівів.

Збільшення до 2050 р. усіх показників фотосинтетичної продуктивності посівів ярого ячменю сприятиме підвищенню його врожаїв. Підвищення врожаю очікується за обома сценаріями на 30–33 % в порівнянні із середнім багаторічним.

Були розраховані кліматичні ризики недобору врожаїв ярого ячменю при зміні клімату. Кліматичний ризик визначається шляхом перемноження імовірності прояву гідрометеорологічної небезпеки, що обумовлюється проявом небезпечних кліматичних змін на вразливість будь-якого сектору економіки від цього небезпечного явища. Очікувані ризики недобору врожаю ярого ячменю в 2021-2050 рр. за сценаріями RCP4,5 та RCP8,5 в Лісостеповій зоні майже однорідні. За обома сценаріями зміни клімату очікувані ризики недобору врожаю ярого ячменю коливатимуться в межах від 5,6 % до 9,5 %.

Висновки. В цілому можна сказати, що за обома сценаріями в Лісостеповій зоні України очікуватиметься помітна зміна агрокліматичних умов росту, розвитку та формування продуктивності ярого ячменю. Оцінка коливань його урожайності показала, що при зміні клімату за сценаріями RCP4,5 та RCP8,5 складуться сприятливі умови для вирощування ярого ячменю. При чому за реалізації сценарію RCP8,5 умови будуть сприятливішими, ніж за реалізації сценарію RCP4,5. Але очікувані ризики недобору врожаю ярого ячменю за сценарієм RCP8,5 будуть вищі ніж за сценарієм RCP4,5.

Бібліографічний список

1. Кліматичні зміни та їх вплив на сфери економіки України / за ред. С.М. Степаненка та А.М. Польового. – Одеса.: ТЕС, 2015. – 520 с.
2. Польовий А.М. Моделювання гідрометеорологічного режиму та продуктивності агроecosystem – К.: КНТ, 2007. – 344 с.
3. Польовий А.М. Моделювання впливу підвищення концентрації CO₂ в атмосфері на фотосинтез зеленого листка // Польовий А.М. -Український гідрометеорологічний журнал. – 2009, № 4, – с.46-56.