

ЕКОЛОГІЯ

Данілова Наталія Василівна

канд. геогр. наук

Одеський державний екологічний університет

м. Одеса, Україна

ОЦІНКА ЗМІНИ АГРОКЛІМАТИЧНИХ УМОВ ВИРОЩУВАННЯ ПРОСА В ЗВ'ЯЗКУ ЗІ ЗМІНОЮ КЛІМАТУ В ЗАХІДНОМУ ЛІСОСТЕПУ

Зміна клімату – проблема глобального масштабу. Не обійшла вона стороною й Україну, де за останні три десятиліття середня температура зросла майже до 2–2,5 градусів за Цельсієм [1].

Сучасне потепління викликає значну зміну агрокліматичних умов росту, розвитку та формування продуктивності сільськогосподарських культур. Зміни температурних режимів навесні, що призвело до зсуву початку посівної кампанії в останні роки. Так, посівна кампанія починається в середньому на 2 тижні раніше. Збільшення температурних екстремумів та аномальних явищ: низькі температури в травні, великий перепад між денними та нічними температурами, безсніжні зими негативно позначилися на урожайності сільськогосподарських культур. Зміни в кількості опадів. Якщо раніше так звана «зона ризикованого землеробства» через посухи була на півдні України, то тепер в зоні, де ніколи не проводилися зрошення полів, постає така потреба, хоча необхідних водних ресурсів та відповідного обладнання для цього немає. Сильні вітри, які заважають вчасному внесенню засобів захисту рослин та призводять до вітрової ерозії ґрунтів. Потепління клімату сприяє поліпшенню умов середовища для розвитку шкідників і хвороб сільськогосподарських культур, сприяючи їх розмноженню і розповсюдженню [2].

В Україні просо найбільш поширене в Степу та Лісостепу. Його посухостійкість і жаростійкість дозволяють формувати непоганий урожай в умовах, коли інші культури гинуть від посухи або дають вкрай низькі врожаї. Просо – страхова культура. Навіть у несприятливі роки врожайність проса була 10 і більше ц/га [3].

Тенденції зміни агрокліматичних ресурсів та агрокліматичних умов формування продуктивності проса та природної рослинності розглядались за різні проміжки часу. Для оцінки змін агрокліматичних ресурсів при можливих змінах клімату було використано сценарій зміни клімату в Україні – сценарій А1В [4].

В ході роботи було виконано порівняння даних за кліматичним сценарієм та середніх багаторічних характеристик кліматичних та агрокліматичних показників за три періоди: 1986–2005 рр. (базовий період), 2011–2030 рр. (I-й сценарний період), 2031–2050 рр. (II-й сценарний період) в Західному Лісостепу.

За умов реалізації сценарію А1В зміни клімату терміни сівби проса, порівняно з базовим періодом, змістяться на більш ранні строки: для I-го періоду на 38 днів, для II-го періоду – на 33 дні, а саме 5 та 10 квітня (табл. 1). Строки появи сходів спостерігатимуться на 20–23 дні раніше. Викидання волотті буде спостерігатися раніше 11–12 днів. Повна стиглість настане на 13–18 днів пізніше, а тривалість вегетаційного періоду сівба – повна стиглість для I-го та II-го періоду збільшиться на 7 та 5 днів.

Таблиця 1 – Фази розвитку проса за середньо багаторічними даними (1986–2005 рр.) та за сценарієм зміни клімату А1В (2011–2030 рр. та 2031–2050 рр.) в Західному Лісостепу

Період	Сівба	Сходи	Викидання волотті	Повна стиглість	Тривалість вегетаційного періоду, дні
1986-2005	13.05	23.05	21.07	28.08	97
2011-2030	5.04	3.05	10.07	15.08	104
Різниця	-38	-20	-11	-13	+7
2031-2050	10.04	30.04	9.07	10.08	102
Різниця	-33	-23	-12	-18	+5

Джерело: авторські дослідження

За міжфазний період сходи – викидання волоті кількість опадів в I-й та в II-й періоди збільшиться на 18 та 1 мм (до 180 та 163 мм в порівнянні з базовим періодом (162 мм) (табл. 2). Температурний режим в I-й та II-й період буде заниженим на 0,9 °С.

За міжфазний період викидання волоті – повна стиглість в I-й період кількість опадів підвищиться на 8 мм, а в II-й – зменшиться на 5 мм. Середня температура в I-й період знизиться на 0,3 °С, а в II-й період буде спостерігатися підвищення на 1,5 °С.

Таблиця 2 – Агрокліматичні умови вирощування проса за середньо багаторічними даними (1986–2005 рр.) та за сценарієм зміни клімату А1В (2011–2030 рр. та 2031–2050 рр.) в Західному Лісостепу

Період	Період сходи – викидання волоті			Період викидання волоті – повна стиглість			Весь вегетаційний період		
	середня температура, °С	сума температур, °С	сума опадів, мм	середня температура, °С	сума температур, °С	сума опадів, мм	середня температура, °С	сума температур, °С	сума опадів, мм
1986 – 2005	17,9	1055	162	19,7	748	85	18,6	1803	247
2011 – 2030	17,0	1158	180	20,0	720	93	18,1	1878	273
Різниця	-0,9	+103	+18	-0,3	-28	+8	-0,5	+75	+23
2031-2050	17,0	1187	163	21,2	680	80	18,3	1867	243
Різниця	-0,9	+132	+1	+1,5	-202	-5	-0,3	+64	-4

Джерело: авторські дослідження

За весь вегетаційний період спостерігається зниження температури на 0,5 і 0,3°C. Кількість опадів в I-й період підвищиться на 23 мм, а в II-й зменшиться на 4 мм.

За сценарієм А1В за міжфазний період сходи – викидання волоті підвищиться сумарне випаровування в порівнянні з базовим (197 мм) до 226 мм у I-й період і до 211 мм у II-й період. Сумарна випаровуванність також підвищиться на 48 і 56 мм (табл. 3).

Таблиця 3 – Порівняння показників режиму вологозабезпеченості проса за середньо багаторічними даними (1986–2005 рр.) та за сценарієм зміни клімату А1В (2011–2030 рр. та 2031–2050 рр.) в Західному Лісостепу

Період	I період сходи – викидання волоті				II період викидання волоті – повна стиглість				Веgetаційний період
	Сумарне випаровування, мм	Сумарна випаровуванність, мм	Дефіцит вологи у ґрунті, мм	Вологозабезпеченість, відн. од.	Сумарне випаровування, мм	Сумарна випаровуванність, мм	Дефіцит вологи у ґрунті, мм	Вологозабезпеченість, відн. од.	Вологозабезпеченість, відн. од.
1986-2005	197	385	188	0,51	103	238	135	0,43	0,48
2011-2030	226	433	207	0,52	100	230	130	0,43	0,49
Різниця	+29	+48	+19	+1	-3	-8	-5	0	+1
2031-2050	211	441	230	0,48	86	221	135	0,39	0,45
Різниця	+14	+56	+42	-3	-17	-17	0	-4	-3

Джерело: авторські дослідження

За міжфазний період викидання волоті – повна стиглість сумарне випаровування зменшиться в I-й та II-й періоди на 3–17 мм, а сумарна випаровуванність – на 8 і 17 мм, порівнянно з базовим періодом.

Вологозабезпеченість посівів проса протягом всього періоду вегетації незначно зміниться: підвищиться на 1 відн. од в I-й період і знизиться на 3 відн.од. в II-й період.

За допомогою динамічної моделі формування продуктивності сільськогосподарських культур була проведена оцінка продуктивності проса на території Західного Лісостепу. Була отримана кількісна характеристика таких показників фотосинтетичної продуктивності як площа листя, чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ), загальна біомаса рослин на m^2 , урожай культури у ц/га.

Під впливом зміни агрокліматичних умов вирощування проса, які розглянуто вище, відбудеться зміна показників фотосинтетичної продуктивності культури, до яких в першу чергу відноситься площа асимілюючої поверхні посівів.

Як видно з даних табл. 4, в I-й період площа листової поверхні найбільш інтенсивно зростатиме в сьому декаду вегетації і складатиме $2,35 m^2/m^2$, а за умов збільшення CO_2 – $2,57 m^2/m^2$. В II-й період площа листя проса досягне максимальних значень в шосту декаду вегетації – $2,02 m^2/m^2$, а при збільшенні CO_2 зросте до $2,28 m^2/m^2$, порівнянно з базовим періодом ($1,78 m^2/m^2$).

Таблиця 4 – Фотосинтетична продуктивність проса за середньо багаторічними даними (1986–2005 рр.) та за сценаріями зміни клімату A1B (2011–2030 рр. та 2031–2050 рр.) в Західному Лісостепу

Період	Площа листя проса в період максимального розвитку, m^2/m^2	Чиста продуктивність фотосинтезу в період максимального розвитку, $г/м^2$ дек	Суха біомаса цілої рослини проса, $г/м^2$	Урожай проса, ц/га
1986-2005	1,78	58,2	334,9	14,0
2011-2030	2,35	41,5	442,5	18,1
Клімат+ CO_2	2,57	53,6	494,4	20,3
2031-2050	2,09	52,0	367,8	14,6
Клімат+ CO_2	2,28	53,2	409,0	16,3

Джерело: авторські дослідження

Максимальне значення ЧПФ в I-й період спостерігається в другу декаду вегетації і складає 41,5 г/м²дек, що на 16,7 г/м²дек менше за базовий період, та 52,0 г/м²дек в четверту декаду вегетації (II-й період). За умов збільшення CO₂ в I-й період становить 53,6 г/м²дек в третю декаду вегетації та в II-й період – 52,3 г/м²дек в четверту декаду вегетації.

У I-й та II-й періоди спостерігається збільшення сухої біомаси цілої рослини до 442,5 і 367,8 г/м². Підвищення вмісту CO₂ в атмосфері збільшить рівень сухої біомаси до 494,4 і 409,0 г/м².

У I-й період за рахунок тільки зміни кліматичних умов очікується збільшення врожаю зерна до 18,1 ц/га. Збільшенні вмісту CO₂ в атмосфері обумовить збільшення врожаю зерна до 20,3 ц/га.

У II-й період урожай зерна збільшиться до 14,6 ц/га, а при підвищенні вмісту CO₂ – до 16,3 ц/га.

Таким чином, за умов реалізації сценарію зміни клімату A1B виконана оцінка впливу зміни клімату на продуктивність проса. Встановлені оптимальні агрометеорологічні та агрокліматичні умови, при яких спостерігається максимальна продуктивність сівби проса. Проведено порівняння показників фотосинтетичної продуктивності проса за середньо багаторічними даними та за сценарієм зміни клімату.

Бібліографічний список

1. Зміна клімату в Україні: врожайна мапа «Житниці Європи» виглядатиме по-іншому [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://dw.com/p/NtzZ>.

2. Департамент агропромислового розвитку Волинської облдержадміністрації Адаптація аграрної галузі до змін клімату [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://agrovoly.com>.

3. Зінченко О.І. Рослинництво : підручник / О.І. Зінченко, В.Н. Салатенко, М.А. Білоножко — К. : Аграрна освіта, 2001. — 291 с.

4. Польовий А.М. Оцінка впливу змін клімату на зміни агрокліматичних ресурсів Луганського регіону, умови росту та продуктивність сільськогосподарських культур і природної рослинності. Рекомендації щодо адаптації до цих змін : Звіт / А.М. Польовий. — 2012. — 7 с.