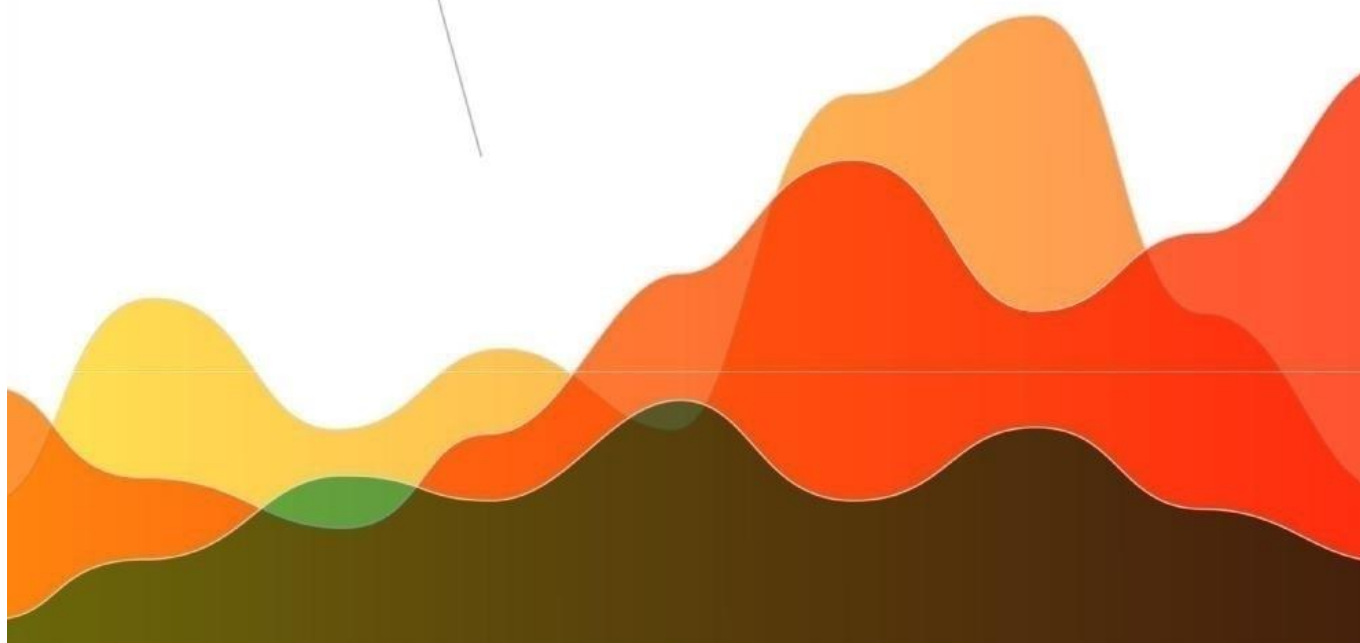


ADVANCES OF SCIENCE

**Proceedings of articles the international
scientific conference
Czech Republic, Karlovy Vary -
Ukraine, Kyiv, 5 April 2019**



ОЦІНКА ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОСА В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ ЗА СЦЕНАРІЄМ A1B В ПІВНІЧНОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ

ДАНІЛОВА Н.В.

*кандидат географічних наук,
асистент кафедри агрометеорології та агроєкології*

БУГОР Г.М.

студентка кафедри агрометеорології та агроєкології

НІКОЛАЄВА А.М.

студентка кафедри агрометеорології та агроєкології

*Одеський державний екологічний університет
м. Одеса, Україна*

Просо є одним з найбільш широко культивованих злаків в світі, займаючи четверте місце після рису, пшениці і сорго. Розрахункова світова площа проса становить 24,2 млн га. Урожай проса в світі дуже низький, ніж у інших зернових культур, але досвід виробництва в більш ефективному використанні фотосинтетично активної радіації, вологозабезпечення може значно збільшити врожайність зерна і соломи. Важливість прогнозування продуктивності проса більш актуальна в посушливих районах України [1].

Однією із основних умов високої культури землеробства є найбільш повне використання кліматичних ресурсів. У цьому аспекті вивчення кліматичної забезпеченості формування урожаю сільськогосподарських культур з урахуванням особливостей мікроклімату територій має важливе наукове та практичне значення. При врахуванні впливу клімату на ефективність сільськогосподарського виробництва головним є визначення агрокліматичних ресурсів території, що реалізовується шляхом їх агрокліматичного районування. У зв'язку з надзвичайною важливістю аграрного сектору для

забезпечення стійкого розвитку економіки України, зокрема південних областей, підвищення уваги до кліматичного чинника у досягненні стабільності врожайності сільськогосподарських культур є необхідним і своєчасним [2, 3].

Для отримання високих врожаїв проса дуже важливо зробити правильний вибір способу посіву, ефективність якого залежить від ґрунтово-кліматичних умов, засміченості поля. У технології обробітку проса застосовуються різні способи посіву: вузькорядного, перехресний, суцільний рядовий, широкорядний однорядковий, широкорядний стрічковий. Відомості про перевагу того чи іншого способу посіву проса в літературі дуже суперечливі. Одні дослідники вважають, що широкорядний спосіб посіву дає більш високий урожай, інші відзначають перевагу рядового і вузькорядного способів посіву по здійсненню з широкорядним [4].

Оскільки просо є культурою, яка на теперішній екстремальних погодних умов часто стає страховою для пересіву, як озимих, так і ранніх зернових, то дослідження фотосинтезу, зокрема її чистої продуктивності є дуже актуальним питанням. Чиста продуктивність фотосинтезу знаходиться в прямій залежності від врожайності, що дозволяє встановити потенціал продуктивності у відповідних умовах вирощування. Тімірязев К.А. писав, що зелений лист або точніше, мікроскопічне зелене зерно хлорофілу є фокусом, точкою в світовому просторі, в яку з одного кінця тече енергія сонця, а з іншого - беруть початок всі прояви життя на Землі. Оптимальна площа листя, яка створюється в період максимального їх зростання і розвитку, в кінцевому підсумку характеризує величину врожаю [5, 6].

Метою виконаного дослідження є оцінка продуктивності проса в умовах зміни клімату в Північному Степу України. Тенденції зміни агрокліматичних ресурсів та агрокліматичних умов формування продуктивності проса розглядались за різні проміжки часу. Була проведена порівняльна характеристика агрокліматичних умов вегетаційного періоду проса за періоди з 1986-2005 рр. (середньобагаторічний період), 2011-2031 рр. (I-й сценарний період) та 2031-2050 рр. (II-й сценарний період) за сценарієм A1B . У якості

базового періоду був взятий період 1986-2005 рр., з яким проводилося порівняння отриманих нами результатів розрахунків [7]. Для аналізу використовувалися дані за сценарієм зміни клімату *A1B* (помірний) [8, 9].

При розробці моделі формування продуктивності проса в якості базового варіанту використана модель А.М. Польового. Ця модель була модифікована та адаптована стосовно до культури проса [10].

В ході дослідження також була отримана кількісна характеристика таких показників фотосинтетичної продуктивності як площа листя, розрахована чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ), фотосинтетичний потенціал рослин за вегетаційний період за сценарієм *A1B*.

В Північному Степу за середьобагаторічними даними дата сівби спостерігалася 12.05. За умов реалізації сценарію *A1B* зміни клімату терміни посіву проса в I-й період змістяться на більш ранні строки, а саме на 22 дні, а в II-й період спостерігатимуться на 5 днів пізніше, в порівнянні з середньо багаторічним періодом (табл. 1).

Таблиця 1 - Фази розвитку проса за середньо багаторічними даними (1986-2005 рр.) та за сценарієм зміни клімату *A1B* (2011-2030 рр. та 2031-2050 рр.)

Період	Сівба	Сходи	Викидання волотті	Повна стиглість	Тривалість вегетаційного періоду, дні
Північний Степ					
1986-2005	12.05	27.05	12.07	12.08	77
2011-2030	20.04	17.05	4.07	2.08	77
Різниця	-22	-10	-8	-10	0
2031-2050	17.05	21.05	7.07	2.08	73
Різниця	+5	-6	-5	-10	-4

Поява сходів за середьобагаторічними даними спостерігалася 27.05. В I-й період поява сходів спостерігалася днів раніше, а в II-й період – на 6 днів раніше, порівняно з середньо багаторічним періодом. Відповідно, змістяться і строки викидання волотті також на 8 – 5 днів. Повна стиглість в I-й та II-й сценарні періоди настане на 10 днів пізніше. Тривалість вегетаційного періоду

за середньобагаторічними даними складає 77 днів. В I-й період тривалість вегетаційного період залишається незмінною, а в II-й період – зменшилась на 4 дні.

За умовами сценарію *A1B* за період сходи – викидання волоті в I-й період середня температура повітря знизиться на 0,1 °С, а в II-й період підвищиться на 0,3 °С від середньо багаторічної 19,2 °С. За середніми багаторічними даними сума опадів складає 111 мм. В I-й та II-й період сума опадів буде нищою від середньо багаторічної на 12 та 9 мм і складатиме 99 та 102 мм (табл. 2).

Таблиця 2 - Агрокліматичні умови вирощування проса за середньо багаторічними даними (1986-2005 рр.) та за сценарієм зміни клімату *A1B* (2011-2030 рр. та 2031-2050 рр.)

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
Північний Степ									
1986 – 2005	19,2	881	111	21,3	661	55	20,0	1542	166
2011 – 2030	19,1	916	99	21,7	630	62	20,1	1546	161
Різниця	-0,1	+35	-12	+0,4	-31	+7	+0,1	-4	-5
2031-2050	19,3	908	102	23,0	599	43	20,1	1507	145
Різниця	+0,1	+27	-9	+1,7	-102	-12	+0,1	-35	-21

За період викидання волоті – повна стиглість ріст та розвиток проса буде проходити при дещо завищених температурах, в порівнянні з середньо багаторічною. Так в I-й та II-й періоди середня температура повітря підвищиться на 0,4 та 1,7 °С, порівняно з середньо багаторічною 21,3 °С. Сума опадів в I-й період збільшиться на 7 мм, а в II-й період зменшиться на 12 мм, від середньо багаторічного значення 55 мм.

За вегетаційний період середні температура повітря в I-й та II-й періоди підвищиться на 0,1 °С і складатиме 20,1 °С.

За середньо багаторічними даними сума опадів за вегетаційний період складає 166 мм. В I-й та II-й періоди сума опадів зменшиться на 5 мм та 21 мм, в порівнянні з середньо багаторічним значенням.

За умов реалізації сценарію зміни клімату A1B на території Північного Степу в період максимального розвитку площа листя проса в середньо багаторічному склала 1,93 м²/м². В I-й та II-й періоди площа листя зменшиться до 1,84 м²/м² та 1,22 м²/м². При зростання вмісту CO₂ в атмосфері площа листкової поверхні в період її максимального розвитку в I-й період збільшиться з 1,93 м²/м² до 1,99 м²/м², а в II-й період зменшиться з 1,93 м²/м² до 1,3 м²/м² (рис. 1).

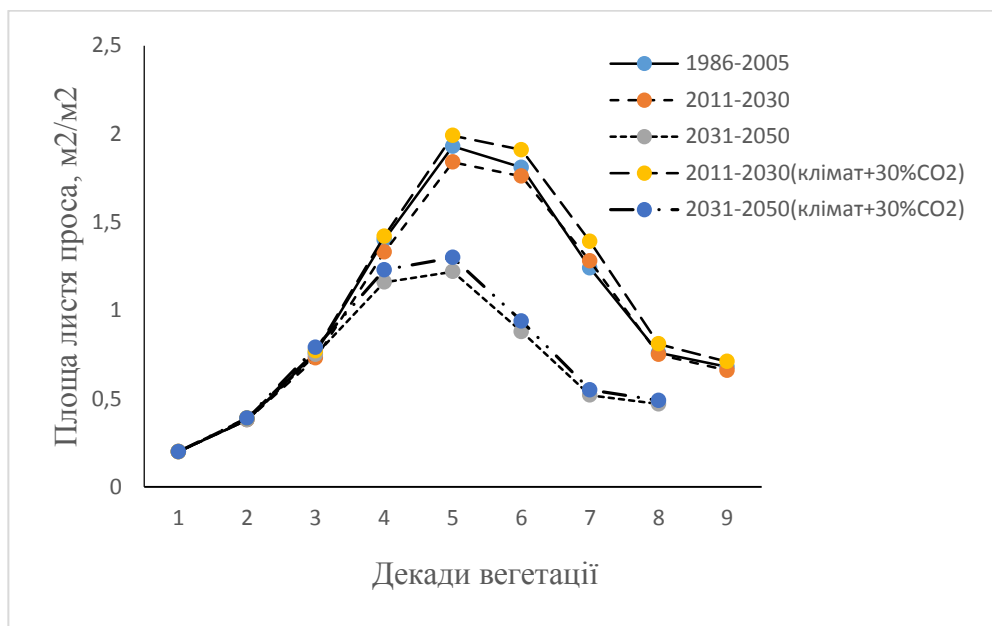


Рисунок 1 – Площа листя проса в Північному Степу за середньо багаторічними даними (1986-2005 рр.) та за сценарієм зміни клімату A1B (2011-2030 рр. та 2031-2050 рр.).

Максимальне значення ЧПФ за середньо багаторічний період складає 64,6 г/м²дек. В I-й та II-й періоди ЧПФ знизиться до 92,4 г/м²дек та 57,6 г/м²дек.

При зростанні вмісту CO_2 максимальне значення ЧПФ в I-й та II-й періоди зменшиться з $64,6 \text{ г/м}^2\text{дек}$ до $62,5 \text{ г/м}^2\text{дек}$ та $63,0 \text{ г/м}^2\text{дек}$ (рис. 2).

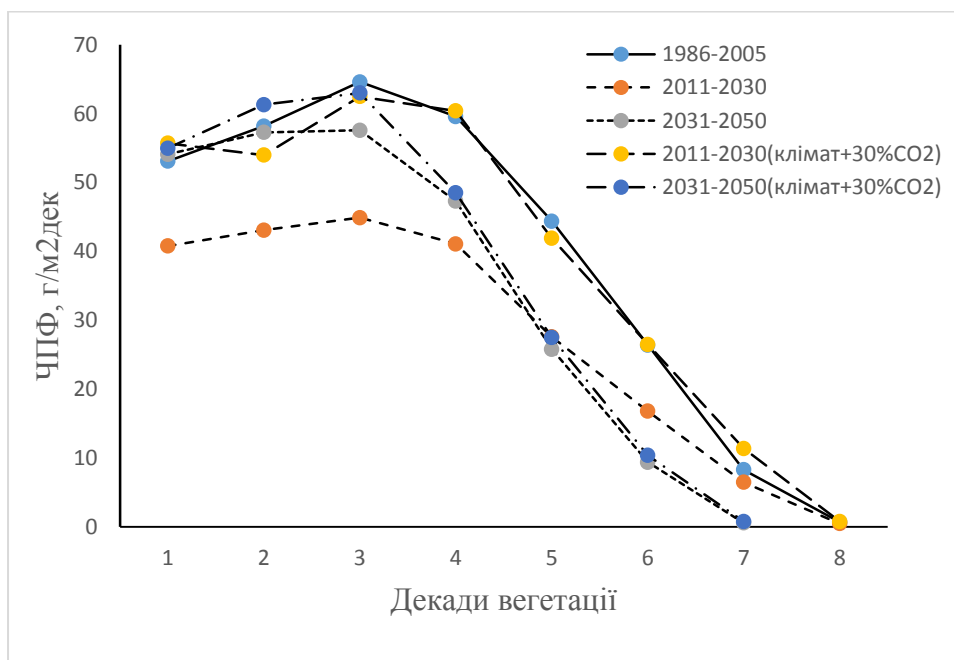


Рисунок 2 – Чиста продуктивність фотосинтезу преса в Північному Степу за середньо багаторічними даними (1986-2005 рр.) та за сценарієм зміни клімату A1B (2011-2030 рр. та 2031-2050 рр.).

Для характеристики ефективності роботи листя використовується фотосинтетичний потенціал, який характеризує можливість використання сонячної радіації посівами сільськогосподарських культур протягом вегетації. Фотосинтетичний потенціал за умовами реалізації сценарію A1B (рис. 3) за середньо багаторічний період, за I-й і II-й періоди, та за умов збільшення CO_2 максимального значення здобуває в кінці вегетаційного періоду. Так, за середньо багаторічний період максимальне значення фотосинтетичного потенціалу складає $87,1 \text{ м}^2/\text{м}^2$, у I-й та II-й періоди знижується до $83,8$ та $52,5 \text{ м}^2/\text{м}^2$. За умов збільшення CO_2 максимальне значення в I-й період підвищується до $90,0 \text{ м}^2/\text{м}^2$, а в II-й період знижується до $55,6 \text{ м}^2/\text{м}^2$.

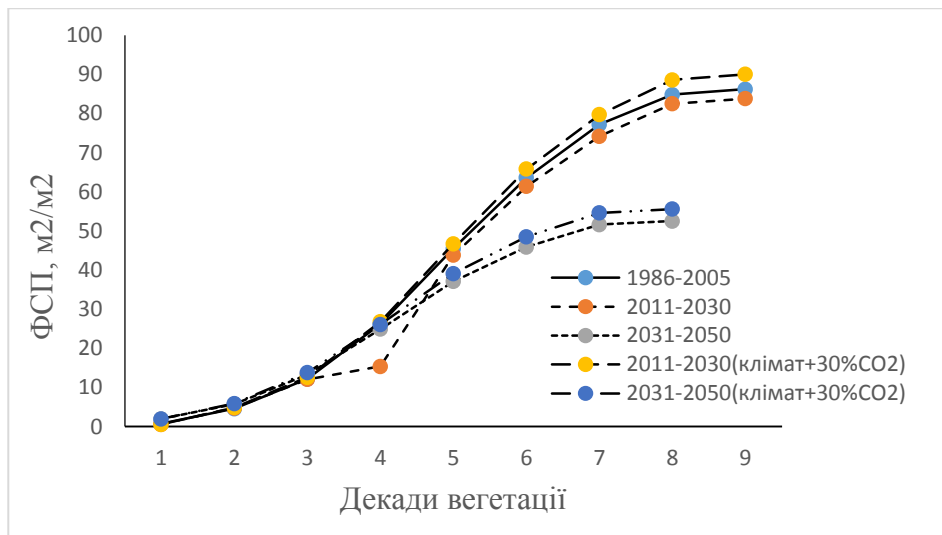


Рисунок 3 – Фотосинтетичний потенціал в Північному Степу за середньо багаторічними даними (1986-2005 рр.) та за сценарієм зміни клімату *A1B* (2011-2030 рр. та 2031-2050 рр.).

Таким чином, за умов реалізації сценарію зміни клімату *A1B* виконана оцінка впливу зміни клімату на продуктивність проса. Також були встановлені оптимальні агрокліматичні умови та проведено порівняння показників фотосинтетичної продуктивності проса за середньо багаторічними даними з 1986 по 2005 рр. та за сценарієм зміни клімату за періоди з 2011 по 2030 рр., 2031 по 2050 рр..

Використана література

1. Stephen Carl Mason, Nouri Maman, Siébou Palé. Pearl millet production practicts in Semi-Arid West Africa: A Review. Expl Agric. Cembrige Universitety Prees. 2015, 22 p.

2. Івані Жужанна. Підвищення стійкості до зміни клімату сільськогосподарського сектору Півдня України / Жужанна Івані - Сентендре, Угорщина. Жовтень, 2015. С. 5-7.

3. Данілова Н.В. Оцінка зміни агрокліматичних умов вирощування проса в південних областях України в зв'язку зі зміною клімату // Український гідрометеорологічний журнал. – Вип. 17. – 2016. - С. 93 – 101.
4. Долгиев М.Р. Влияние условий возделывания на продуктивность проса в условиях РИ // Молодежный научный форум: Естественные и медицинские науки: электр. сб. ст. по мат. ЛП междунар. студ. науч.-практ. конф. № 12(51).
5. Тимирязев К.А. Жизнь растений. – М., 1978. – 245 с.
6. Сиряк Н.В. Динамика фотосинтетической продуктивности культуры проса / Н.В. Сиряк//Український гідрометеорологічний журнал, № 6, 2010. –С. 172-179.
7. Агрокліматичний довідник по території України / За ред. Т.І. Адаменко, М.І. Кульбіді, А.Л. Прокопенко. — Кам'янець-Подільський, 2011. — 107 с.
8. 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 – Одеса, 2012. – 7 с.
9. Jacob D., В. JJ .M. Van den Hurk, U. Andre, G. Elgered, C. Fortelius, L. P. Graham, S. D. Jackson, U. Karstens, Chr. Kopken, R. Lindau, R. Podzun, B. Rockel, F. Rubel, B. H. Sass, R. N. B. Smith, X. Yang. A comprehensive model inter-comparison study investigating the water budget during the BALTEX-PIDCAP period. Meteor. Atm., 2001, no. 77, pp. 61-73.
10. Польовий А. М. Моделювання гідрометеорологічного режиму та продуктивності агроєкосистем. К.: КНТ, 2007. 344 с.