

## СЕКЦІЯ: ГЕОГРАФІЯ ТА ГЕОЛОГІЯ

Олена Жигайло, Ніна Іванчикова  
(Одеса, Україна)

### ВПЛИВ ЗМІН КЛІМАТУ НА ФОТОСИНТЕТИЧНУ ПРОДУКТИВНІСТЬ СОНЯШНИКУ В СТЕПУ УКРАЇНИ

**Вступ.** Зміни клімату – одна з основних глобальних проблем. Згідно сучасних уявлень ключові зміни клімату в ХХ ст. пов'язані з антропогенним впливом на Земну кліматичну систему. В разі більші кліматичні зміни прогнозуються в ХХІ ст. за умов зростаючого антропогенного навантаження [1].

Сільське господарство в усьому Світі має пристосуватися до нових умов глобального потепління з метою забезпечення продовольчої безпеки людства, що є абсолютно неможливим без прогнозування майбутніх чинників. Тому як ніколи актуальним стає питання визначення впливу очікуваних змін клімату на агрокліматичні умови вирощування, продуктивність та валовий збір урожаю[2].

Україна займає лідируючі позиції в рейтингу світових виробників і експортерів насіння соняшнику. Питома вага країни у виробництві олійної становить 50%.

В даний час посівні площі під соняшником в Україні вже досягли максимальних розмірів. Тому потенціал збільшення виробництва олійної закладений в інтенсифікації виробництва, тобто в підвищенні рівня агротехнологій, в першу чергу зусилля повинні бути спрямовані на підвищення врожайності олійної [3].

**Методи та матеріали досліджень.** В даній роботі формування фотосинтетичної продуктивності соняшнику проводилося за допомогою математичної моделі водно-теплого режиму та продуктивності соняшнику [4]. Фотосинтетична діяльність рослин залежить головним чином від надходження на земну поверхню сонячної радіації, як первинного джерела усіх біологічних і фізичних процесів, які відбуваються в рослинах. Роль сонячної радіації в житті рослин багатостороння і визначається вона не тільки закономірностями зміни елементів фотосинтетичної діяльності рослин в залежності один від одного, але і під впливом змін агрокліматичних та агротехнічних заходів, густоти рослин, норм і термінів зрошення та норм і термінів живлення [5].

Мета даного дослідження – визначення впливу кліматичних змін на фотосинтетичну продуктивність посівів соняшнику, шляхом оцінки основних показників: розмірів асимілюючої поверхні та фотосинтетичного потенціалу посівів, кількісних показників приростів рослинної біомаси на одиницю площі, чистої продуктивності фотосинтезу та загальної сухої біомаси. Для аналізу динаміки показників фотосинтетичної продуктивності посівів соняшнику було використано середні багаторічні спостереження за період з 1986 по 2005 рр. з агрокліматичного довідника України [6] на прикладі Степової зони: Північного та Південного Степу.

Для оцінки можливих змін клімату було використано сценарій *rsp 4.5*, що належить до сценаріїв середнього рівню викидів парникових газів [7]. Розрахунки виконувались за період з 2021 по 2050 рр. Дослідження впливу кліматичних змін на формування продуктивності соняшнику розглядались за такими варіантами: варіант 1 – базовий період (середні багаторічні з 1986 по 2005 рр.); варіант 2 – «Клімат» (кліматичні умови періоду за розрахунковий період з 2021 по 2050 рр.) та варіант 3 – «Клімат + CO<sub>2</sub>» (кліматичні умови періоду + збільшення CO<sub>2</sub> в атмосфері до 470 ppm).

**Результати досліджень.** За допомогою сценарію можливих змін клімату *rsp 4.5* були розраховані основні показники фотосинтетичної продуктивності посівів соняшнику, які представлені в табл.1.

Розрахунки показників фотосинтетичної діяльності посівів соняшнику за сценарієм *rsp 4.5* показали, що в порівнянні з середніми багаторічними значеннями спостерігатиметься їх підвищення, як у Північному так і в Південному Степу.

Таблиця 1 – Порівняння показників фотосинтетичної продуктивності соняшнику за середніми багаторічними даними (1986-2005 рр.) та сценарієм змін клімату *rsp 4.5*. Степ. Україна.

Кліматичний період	Варіант	Показники фотосинтетичної продуктивності в період максимального розвитку			Суша біомаса, г/м <sup>2</sup>	Фото-синтетичний потенціал, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup>
		Площа листя, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup>	*ЧПФ, г/м <sup>2</sup> дек	Приріст маси, г/м <sup>2</sup> .дек		
1	2	3	4	5	6	7
<b>Північний Степ</b>						
1986-2005	Базовий	2,7	85	209	756	177
<i>Сценарій RCP4.5</i>						
2021-2050	Клімат	2,7	86	249	707	187
	Клімат + CO <sub>2</sub>	2,9	88	260	757	187
<b>Південний Степ</b>						
1986-2005	Базовий	2,2	79	146	486	157

Сценарій RCP4.5						
2021-2050	Клімат	2,4	80	211	539	168
	Клімат + CO <sub>2</sub>	2,6	81	220	578	179

\*ЧПФ – Чиста продуктивність фотосинтезу

Впродовж вегетаційного періоду динаміка наростання площі листя як в Північному, так і в Південному Степу буде однаковою, але кількісні її показники відрізнятяться. Як видно із наведених даних (рис. 1А), в Північному Степу наростання асимілюючої поверхні в першій половині вегетації з першої декади травня до другої декади липня у варіанті «Клімат» буде інтенсивніше базової, максимальне значення дорівнюватиме середньо багаторічному 2,7 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>, а в другій половині вегетації з другої декади липня до третьої декади серпня співпадатиме з базовою. В Південному Степу (рис. 1Б) збільшення площі листя очікується впродовж всієї вегетації з максимумом 2,4 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup> у першій декаді липня.

У варіанті «Клімат + CO<sub>2</sub>» це наростання буде вищим середньої багаторічної в обох підзонах Степу.

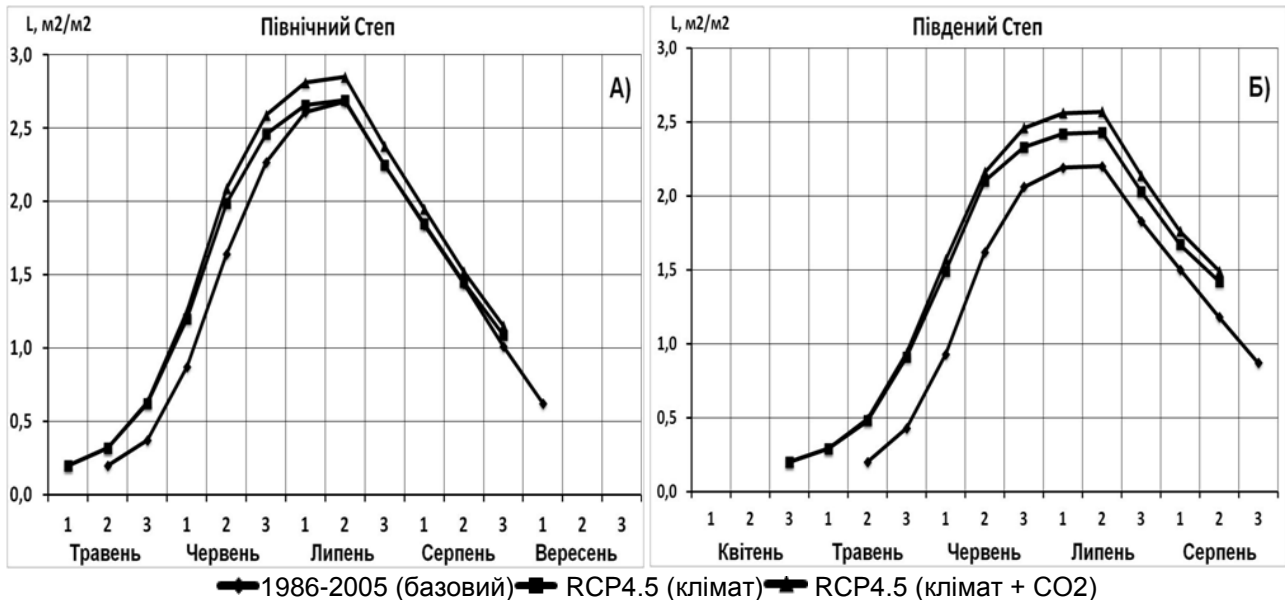


Рис. 1 - Динаміка площі листя соняшнику за середньо багаторічними даними (1986-2005 рр.) та за сценарієм змін клімату RCP4.5. Степ. Україна.

Збільшення площі листя сприятиме збільшенню фотосинтетичного потенціалу соняшнику (табл.1). Збільшення фотосинтетичного потенціалу у порівнянні з середньою багаторічною величиною спостерігатиметься як у Північному так і в Південному Степу: У варіанті «Клімат» буде спостерігатись збільшення відповідно до 187 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup> і 168 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>, у варіанті «Клімат + CO<sub>2</sub>» – до 187 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup> і 179 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>.

Чиста продуктивність фотосинтезу в середньому багаторічному мала найменше значення в Південному Степу і становила 79 г/м<sup>2</sup>, найбільше – 85 г/м<sup>2</sup> у Північному Степу. Порівняння значень чистої продуктивності фотосинтезу, отриманих за сценарієм rcp 4.5 показало, що в обох підзонах чиста продуктивність у варіантах «Клімат» та «Клімат + CO<sub>2</sub>» збільшиться до 86 г/м<sup>2</sup> і 88 г/м<sup>2</sup> та 80 г/м<sup>2</sup> і 81 г/м<sup>2</sup> відповідно.

Збільшення асимілюючої поверхні та фотосинтетичного потенціалу за сценарієм сприятиме збільшенню сухої біомаси рослин в Південному Степу (рис. 2Б) у варіанті «Клімат» на 11 % в порівнянні з базовим періодом, а в Північному Степу суха біомаса соняшнику у варіанті «Клімат» зменшиться на 6 % (рис. 2А), тобто буде майже на рівні середнього багаторічного значення. Підвищення вмісту CO<sub>2</sub> сприятиме збільшенню сухої біомаси рослин в Південному Степу на 19 %, в Північному Степу майже дорівнюватиме середньому багаторічному значенню 757 г/м<sup>2</sup>.

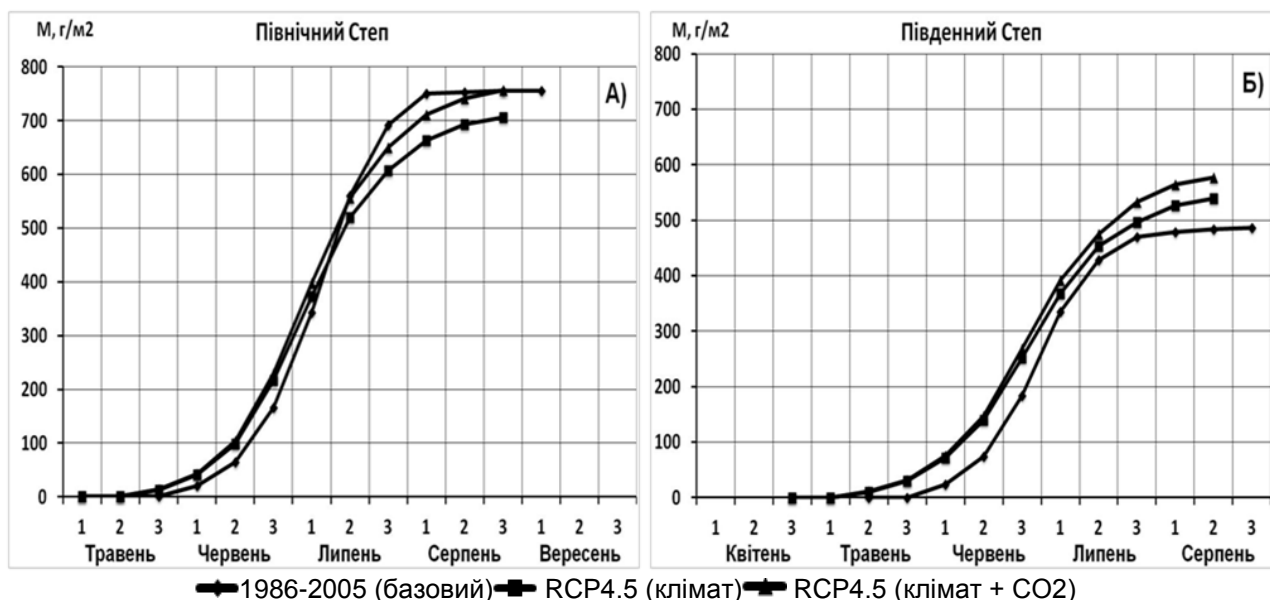


Рис. 2 - Динаміка загальної біомаси соняшнику за середньо багаторічними даними (1986-2005 рр.) та за сценарієм змін клімату *rsp4.5*. Степ. Україна.

**Висновок.** Порівняння показників фотосинтетичної продуктивності соняшнику, розрахованими за сценарієм змін клімату *RCP4.5* з середньо багаторічними базового періоду показало, що очікувані умови будуть більш сприятливі для формування фотосинтетичної продуктивності соняшнику. Однак для формування врожаю насіння соняшнику умови будуть неоднозначними: в Північному Степу врожайність залишиться на базовому рівні, а в Південному Степу – підвищиться.

#### Література:

1. Мохов И. И., Елисеєв А. В. Моделирование глобальных климатических изменений в XX\_XXIII веках при новых сценариях антропогенных воздействий RCP// Доклады академии наук, 2012, Том 443, № 6, с. 732–736.
2. Кліматичні зміни та їх вплив на сфери економіки України./ За ред. С.М. Степаненка, А.М. Польового. – Одеса: Вид. «ТЕС», 2015– 520 с.
3. Ткалич И.Д. Цветок солнца (основы биологии и агротехники подсолнечника): монография /И.Д. Ткалич, Ю.И. Ткалич, С.Г. Рычик// под ред. док-ра с.-х. наук, проф. И.Д. Ткалича. – Днепропетровск, 2011. – 172 с.
4. Польовий А.М. Моделювання гідрометеорологічного режиму та продуктивності агроєкосистем – К.: КНТ, 2007. – 344 с.
5. Ничипорович А.А. Потенциальная продуктивность растений и принципы оптимального ее использования // Сельскохозяйственная биология. 1979. Т. 14, №6. С. 683 – 694.
6. Агрокліматичний довідник по території України. /За ред. Т.І. Адаменко, М.І. Кульбіді, А.Л. Прокопенко. – Кам'янець-Подільськ, 2011. – 107 с.
7. IS-ENES climate4impact portal. URL: <http://climate4impact.eu>

**Науковий керівник:**

кандидат географічних наук, Жигайло Олена Леонідівна.

**Олена Жигайло, Ірина Кушнарєнко**  
(Одеса, Україна)

### АГРОЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ В УМОВАХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН ЗА СЦЕНАРІЄМ RCP 4.5

**Вступ.** Проблема зміни клімату стала однією з найсерйозніших і актуальних напрямків науково-технічної діяльності на сучасному етапі [1].

При зміні клімату відбувається зміна природних ресурсів. Врахуванню кліматично зумовлених природних ресурсів завжди надавалося велике значення в тих галузях економіки, які тісно пов'язані із станом погоди і клімату. Передусім, це агропромисловий комплекс, в якому витрати на виробництво сільськогосподарської продукції визначаються відповідним набором кліматично зумовлених природних ресурсів. Клімат чи не найсуттєвіший чинник, що визначає середній рівень урожайності, а також міжрічну мінливість і просторову структуру останньої [1, 2].