



*100-річному Ювілею  
Гідрометеорологічної Служби  
України присвячується*



# ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

## ДРУГОГО ВСЕУКРАЇНСЬКОГО ГІДРОМЕТЕОРОЛОГІЧНОГО З'ЇЗДУ



**Одеса, Україна**

**7-9 жовтня 2021 року**



Український  
гідрометеорологічний центр



Український  
гідрометеорологічний  
інститут



Гідрометеорологічний центр  
Чорного та Азовського морів

## **ВПЛИВ ПІДВИЩЕННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ CO<sub>2</sub> В АТМОСФЕРІ НА ФОТОСИНТЕТИЧНУ ПРОДУКТИВНІСТЬ ПОСІВІВ В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ**

**Польовий А.М., д.г.н., професор, Божко Л.Ю., к.г.н., доцент,  
Барсукова О.А., к.г.н., доцент, Адаменко Т.І.<sup>1</sup>, к.г.н.**

*Одеський державний екологічний університет  
<sup>1</sup>Український гідрометеорологічний центр*

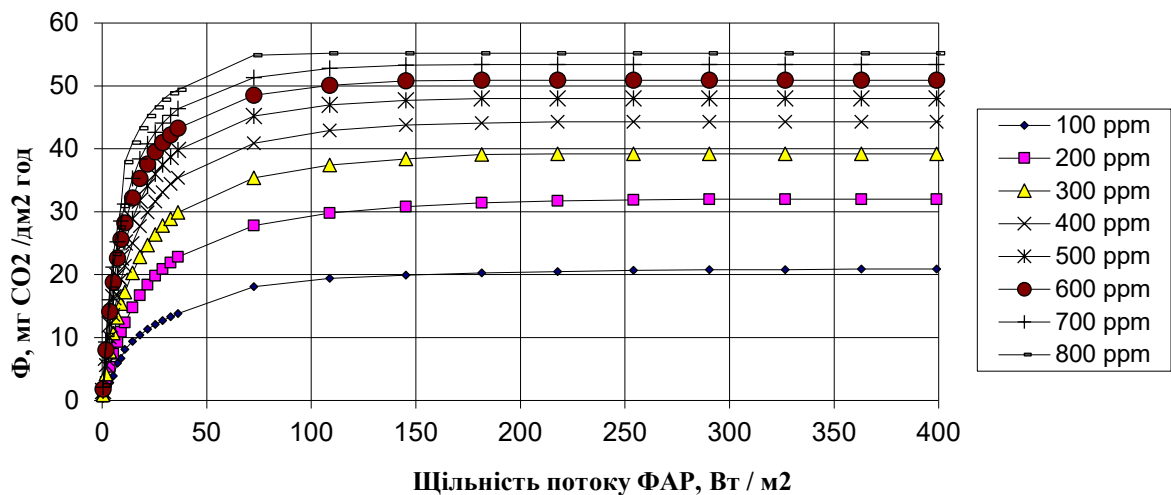
Останні десятиліття характерним є постійно зростаюча увага до проблеми підвищення концентрації CO<sub>2</sub> в атмосфері. В рамках сучасної теорії продуційного процесу рослин CO<sub>2</sub> є найважливішим аргументом функції фотосинтезу листка, який в значній мірі визначає інтенсивність фотосинтезу і сумарну продуктивність будь-якого рослинного організму. В зв'язку з цим виконання експериментальних досліджень, пов'язаних з впливом зміни концентрації вуглекислого газу на інтенсивність фотосинтезу, побудова адекватних кількісних залежностей, отримання кількісних характеристик реакції рослин на ці зміни.

Встановлено [1], що в оптимальних умовах освітлення й температури інтенсивність фотосинтезу листя рослин при підвищенні концентрації CO<sub>2</sub> в атмосфері до 0,10-0,20 % зростає в 2-4 рази. Ця властивість рослин, що встановлена в короткочасних вимірах газообміну листка при різних концентраціях CO<sub>2</sub>, дає унікальну можливість вивчення взаємодії фотосинтезу й росту в системі цілої рослини.

Для оцінки ефекту збільшення вмісту CO<sub>2</sub> в атмосфері використовуються моделі, в яких враховуються як процеси дифузії CO<sub>2</sub> в листок, так і біохімічний цикл фотосинтезу в припущенні, що устячковий опір є постійною величиною. До таких моделей відноситься модель, яка запропонована у роботі З.Н. Біхеле, Х.А. Молдау, Ю.К. Росса [2]. Вона поєднує залежність фотосинтезу зеленого листка від радіації, концентрації CO<sub>2</sub> і від дифузійних опорів, що дозволяє в чисельних експериментах дослідити питання про ефективність утилізації сонячної енергії в залежності від різних коливань концентрації CO<sub>2</sub> в атмосфері, щільності потоку ФАР та турбулентного режиму.

За всіх умов збільшення концентрації CO<sub>2</sub> в повітрі викликає підвищення інтенсивності газообміну (рис. 1). Параметри цієї кривої характеризуються нахилом вуглекислотної кривої фотосинтезу при малій концентрації CO<sub>2</sub> в повітрі, тобто  $a_C = \Phi_L / C_A$  при  $C_A \rightarrow 0$ , та величиною насиченої інтенсивності фотосинтезу  $\Phi_{\max}$  при  $C_A \rightarrow \infty$ .

Чисельні експерименти дозволили дослідити зміну світлової кривої фотосинтезу листка в залежності від концентрації CO<sub>2</sub> в атмосфері (рис.1), а також за допомогою моделі продуктивності агроєкосистем [3] зміну показників фотосинтетичної продуктивності посівів с.-х. культур (табл.1).



**Рисунок 1.** Залежність інтенсивності фотосинтезу зеленого листка ( $\Phi$ ) від щільності потоку ФАР при різній концентрації  $\text{CO}_2$  в атмосфері

**Таблиця 1.** Фотосинтетична продуктивність посівів сільськогосподарських культур при збільшенні рівня  $\text{CO}_2$  в атмосфері

Концентрація $\text{CO}_2$ в атмосфері, ppm	Максимальна площа листя, $\text{m}^2/\text{m}^2$	Максимальна інтенсивність фотосинтезу, $\text{mg CO}_2/\text{dm}^2$ год.	Максимальний приріст рослинної маси, г(с.а.)/ $\text{m}^2$ д	Фотосинтетичний потенціал посівів, $\text{m}^2$ за період вегетації	Урожай, ц/га
<b>Ярий ячмінь</b>					
380	2,3	24,5	207,4	102,0	32,4
400	2,7	26,9	224,0	111,5	34,0
450	2,8	28,5	237,6	116,2	36,0
500	2,9	30,2	251,6	120,8	38,1
550	3,0	31,9	266,0	125,6	40,2
600	3,2	33,6	280,7	130,5	42,3
<b>Томати</b>					
380	6,9	23,2	170,2	570,9	99,0
400	7,0	28,1	206,9	583,8	101,3
450	7,4	29,8	220,1	616,5	107,3
500	7,9	31,6	233,7	650,3	113,5
550	8,3	33,5	247,8	685,1	119,8
600	8,8	35,4	262,3	720,8	126,2

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Neales T.F., Nicholls. Growth responses of young wheat plants to a range of ambient  $\text{CO}_2$  levels. *Awst. J. Plant Physiol*, 1978. № 5. P. 45-49.
2. Бихеле З.Н., Молдау Х.А., Росс Ю.К. Математическое моделирование транспирации и фотосинтеза растений при недостатке почвенной влаги. Л.: Гидрометеоиздат, 1980. 223 с.
3. Польовий А. М. Моделювання продуктивності агроєкосистем. *Вісник ОДЕКУ*. 2005. Вип. 1. С. 79-86.