

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВСЕУКРАЇНСЬКА ЕКОЛОГІЧНА ЛІГА

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
“ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА”
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ “ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА”



МІНІСТЕРСТВО
ОСВІТИ І НАУКИ
УКРАЇНИ



ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ

I Міжнародної науково-практичної конференції
“ПОДОЛАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ РИЗИКІВ ТА ЗАГРОЗ ДЛЯ
ДОВКІЛЛЯ В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ - 2022”



Полтава, 26 – 27 травня 2022 р.

Вольвач О. В., к.геогр.н., доцент
Одеський державний екологічний університет, м. Одеса, Україна

ВПЛИВ ЗМІН КЛІМАТУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЕНЕРГОПЛАНТАЦІЙ СВІТЧГРАСУ В ЛІСОСТЕПОВИХ ОБЛАСТЯХ УКРАЇНИ

Давно відомо, що наша держава тісно залежить від енергоресурсів, які Україна у великій кількості імпортує. Окрім того, що світові поклади нафти та газу не є нескінченними, треба пам'ятати, що значне використання цих речовин у минулому столітті спричинило збільшення викидів CO₂ в атмосферу та призвело до глобального потепління. Тому проблема екологічної безпеки за теперішнього часу вже набула геополітичного характеру. Для вирішення цієї проблеми не тільки в Україні, а у цілому світі останнім часом активно досліджується питання пошуку альтернативних джерел енергії та еколого-економічної доцільності використання цих джерел, основним з яких на теперішній час найбільш перспективною вважається біомаса [1].

В Європі лідером за площами енергоплантацій вважається Італія (57 тис. га). В Польщі, Швеції, Німеччині та Данії під енергокультурами зайнято близько 11-13 тис. га, у той час як в Україні загальна площа енергоплантацій становить лише близько 6 тис. га [2].

Стабільне збільшення площ енергоплантацій у світі, а також зростання інтересу до вирощування енергокультур в Україні обумовлено тим, що ці рослини не вимогливі до родючості ґрунту, не потребують значного використання добрив та пестицидів, запобігають ерозії ґрунту, сприяють збереженню та покращанню агроecosystem та забезпечують низьку собівартість біомаси. Це дозволяє культивувати енергетичні рослини на низькородючих, деградованих і забруднених ґрунтах (так званих, маргінальних), що дозволяє їх відновлювати [3].

Одна з перспективних трав'янистих багаторічних енергокультур - просо лозовидне або прутіподібне (*Panicum virgatum*) відоме ще як світчграс. Продуктивність фітомаси світчграсу змінюється в межах від 6 т/га сухої речовини на ґрунтах з низькою родючістю до 25 т/га на ґрунтах з високою родючістю. За умов належного догляду можна збирати урожай протягом 15 років [4].

Оскільки зміна клімату внаслідок глобального потепління викликає вже зараз значну зміну агрокліматичних умов росту, розвитку та формування продуктивності сільськогосподарських культур (в тому числі, і біоенергетичних). Кліматичні зміни на майбутнє розраховуються з використанням кліматичних моделей, які розраховують майбутні

кліматичні режими на основі низки сценаріїв зміни антропогенних факторів. У даному дослідженні для кліматичних розрахунків використовується один з набору сценаріїв RCP (Representative Concentration Pathways), а саме сценарій стабілізації викидів парникових газів RCP4.5 [5].

Визначення впливу змін клімату на продуктивність плантацій світчграсу у лісостепових областях України проводилось за допомогою базової моделі оцінки агрокліматичних ресурсів. Проводилось порівняння показників, отриманих при розрахунках за базовими даними (1986-2005 рр.) та за сценарними даними до 2050 р. Модель заснована на концепції максимальної продуктивності рослин Х. Г. Тоомінга (1986), та запропонована в агрометеорології А. М. Польовим (2004).

Зміни агрокліматичних умов вирощування світчграсу в зв'язку з очікуваними змінами клімату у Лісостепу зумовлять зміни показників фотосинтетичної продуктивності плантацій. Як наслідок, відповідно зміняться величини загальної сухої біомаси урожаїв різних агроекологічних категорій: потенційного (ПУ), метеорологічно-можливого (ММУ), дійсно можливого (ДМУ) та господарського урожаю.

Потенційна урожайність (ПУ) – це максимальна урожайність, яку можна одержати за заданого коефіцієнта засвоєння ФАР посівом, якщо іншими чинниками життя посіви забезпечені повністю. Серед основних чинників урожайності в природних умовах волога є одним із найбільш лімітуючих величину урожайності фактором. Тому дійсно можливу урожайність (ММУ) світчграсу ми визначали саме з врахуванням величини вологозабезпеченості вегетаційного періоду. Величина ДМУ обумовлена природною родючістю ґрунту.

При базових умовах ПУ загальної сухої маси світчграсу становить у Вінницькій області 530 ц/га (табл. 1). Оскільки суми ФАР при реалізації сценарію RCP4.5 у Вінницькій області збільшаться вкрай несуттєво, то ПУ також зросте дуже несуттєво і становитиме 532 ц/га, тобто можна сказати, що залишиться на рівні базового.

В умовах Полтавської області у порівнянні з Вінницькою, базова сума ФАР найвища, тому і базовий ПУ сухої загальної біомаси тут найвищий – 563 ц/га. У цій області очікується і найвищий сценарний прихід ФАР, відповідно сценарний ПУ сухої загальної біомаси становить 588 ц/га – це найбільше сценарне значення на досліджуваній території. Таким чином, можна сказати, що за умов реалізації сценарію RCP4.5 на території Полтавської області величина ПУ всієї сухої біомаси світчграсу очікується дещо більше, ніж за базових умов, тоді як у Вінницькій області таких змін урожаю не очікується.

Оскільки за умов сценарію RCP4.5 температурні умови вирощування світчграсу зміняться несуттєво, то, як вже відзначалося, величини ММУ всієї сухої маси будуть визначатися ступенем вологозабезпеченості посівів.

Так, базова вологозабезпеченість посівів у Вінницькій області становить 82%, а МВУ всієї сухої біомаси – 288 ц/га. Величина вологозабезпеченості посівів у Полтавській області дещо менше і становить за базових умов 74%, а величина МВУ відповідно становить 260 ц/га. Після зменшення величини вологозабезпеченості за сценарних умов до 76% у Вінницькій і 63% у Полтавській областях, очікується і зменшення значення МВУ, який становитиме 270 та 224 ц/га відповідно. Тобто можна сказати, що сценарне погіршення умов зволоження вегетаційного періоду спричинить втрати метеорологічно-можливих урожаїв світчграсу на досліджуваній території у межах 6-14 %.

Таблиця 1

Показники продуктивності посівів світчграсу у Лісостепу в порівнянні з умовами за сценарієм RCP4.5 зміни клімату

Період, сценарій	Загальна суха маса, ц/га			ФПП, м ² /м ² за період	Урожай при 20% вологості, ц/га
	ПУ	ММУ	ДМУ		
Вінницька область					
Базовий	530	288	199	545	150
RCP4.5	532	270	186	531	144
Різниця	2	-18	-13	-14	-6
Різниця, %	0	6	6	3	4
Полтавська область					
Базовий	563	260	161	464	130
RCP4.5	588	224	139	445	120
Різниця	25	-36	-22	-19	-10
Різниця, %	4	14	14	5	8

Базовий рівень ДМУ загальної сухої біомаси світчграсу, обумовлений природною родючістю ґрунту, становить у Вінницькій області 199 ц/га, а у Полтавській – 161 ц/га. За умов зміни клімату, з врахуванням зменшення сценарних величин ДМУ, з табл. 1 можна бачити, що очікувані величини ДМУ дещо менше – на 6% у Вінницькій області (тут ДМУ становить 186 ц/га) та на 14% у Полтавській (тут ДМУ становить 139 ц/га).

Відомо, що урожайність будь-якої сільськогосподарської культури визначається не тільки агрометеорологічними умовами, що складаються протягом вегетації, але й показниками фотосинтетичної продуктивності її посівів. Перш за все це – площа листової поверхні й фотосинтетичний потенціал посіву (ФПП), тобто загальна площа листя посіву, що приймала участь у фотосинтезі протягом всього вегетаційного періоду.

Базове значення фотосинтетичного потенціалу посівів становить у Вінницькій області $545 \text{ м}^2/\text{м}^2$, за умов зміни клімату за сценарієм RCP4.5 воно дещо зменшиться до $531 \text{ м}^2/\text{м}^2$, тобто на $14 \text{ м}^2/\text{м}^2$ (на 3%). Базове значення фотосинтетичного потенціалу посівів становить у Полтавській області $464 \text{ м}^2/\text{м}^2$, за умов зміни клімату за сценарієм RCP4.5 воно також зменшиться до $445 \text{ м}^2/\text{м}^2$, тобто на $19 \text{ м}^2/\text{м}^2$ (на 5%).

Розподіл урожайності біомаси світчграсу за стандартної 20% вологості у виробництві (УВ) також подібний до розподілу ММУ і ДМУ. Найбільші врожаї у виробництві очікуються у базовий період – 150 ц/га у Вінницькій області та дещо менше – 130 ц/га – у Полтавській. За сценарними умовами вони зменшаться – до 144 ц/га у Вінницькій області та до 120 ц/га у Полтавській.

Таким чином, за умов реалізації сценарію RCP4.5 слід очікувати не дуже суттєвого зменшення виробничих урожаїв. Але, оскільки світчграс вирощують на маргінальних землях (не сільськогосподарського призначення) протягом тривалого часу, тобто близько 15-20 років поспіль, таке несуттєве зменшення урожайності не вплине на значущість вирощування культури.

Також не слід забувати, що не менш важливою особливістю багаторічних енергетичних культур є продукування значного обсягу рослинних решток після закінчення вегетації. Це в свою чергу за наявності вологи та при взаємодії із ґрунтовою біотою сприяє накопиченню органічної речовини у ґрунті.

Використані інформаційні джерела:

1. Гуцаленко О. О., Корпанюк Т. М. Еколого-економічні аспекти виробництва біопалива в контексті енергозберігаючої політики держави. Наукові праці інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2013. Вип. 19. С. 17–181.

2. Чайка Т. О., Яснолоб І. О. Еколого-соціо-економічні переваги вирощування енергетичних культур. Економіка АПК. 2017. № 12. С. 28–34.

3. Гелетуша Г.Г., Желєзна Т.А., Трибой О.В. Аналітична записка БАУ №10 (2014). «Перспективи вирощування та використання енергетичних культур в Україні». Публікація доступна на: www.uabio.org/activity/uabio-analytics.

4. Вирощування біоенергетичних культур / За редакцією М. Я. Гументик / [М. Я. Гументик, Б. М. Радейко, Я. Д. Фучило, В. М. Сінченко, О. М. Ганженко, В. С. Бондар, А. С. Фурса, В. М. Квак, М. М. Харитонов, В. М. Кателевський]. Київ в: ТОВ «ЦП «Компринт», 2018. 179 с.

5. Кліматичні ризики функціонування галузей економіки України в умовах зміни клімат у: монографія / за ред. С. М. Степаненка, А. М. Польового. Одеса : ТЕС, 2018. 548 с.