

Сушко З.Л., магістерка спеціальності 101 Екологія

Науковий керівник: Ковров О.С., д.т.н., професор кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища

(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

РОЗРАХУНОК ПОТЕНЦІЙНОЇ БІОМАСИ ЗЕРНОВОГО СОРГО ДЛЯ ФІТОРЕМЕДІАЦІЇ ЗЕМЕЛЬ, ЗАБРУДНЕНИХ ЦИНКОМ

Серед піонерних трав'янистих рослин, які найбільше накопичують цинк, використовують злакові (20–50 мг/кг Zn). Серед сільськогосподарських культур для фітореємедіації територій забруднених цинком використовують Зернове сорго (*Sorghum bicolor*), яке гарно поглинає цинк (Zn), залізо (Fe), мідь (Cu) та кадмій (Cd) з ґрунту.

Зернове сорго (*Sorghum bicolor*) – трав'яниста одно- чи багаторічна рослина родини злакових або тонконогових (Poaceae).

Переваги використання сорго серед сільськогосподарських культур:

1. Висока врожайність та якість зерна (вміст крохмалю, відсутність таніну),
2. Використання при поливі в 1,5–2 рази менше води на одиницю врожаю,
3. Використовує вуглецеву фіксацію (C4) для зменшення споживання води та поглинання CO₂,
4. При тривалій посухи переходить в сплячий стан та згортає листя, з можливістю відновлення,
5. Пригнічує ріст бур'янів (виробляє речовину – сорголеном, яка не дає їм розвиватися, як гербіцид). Стійкість до хвороб та шкідників (круглі черви, жуки *Diabrotica* в Західній Європі, гриб-паразит *Macrophomina* в Східній Європі).

Сорго може зростати в степовій та лісостеповій зоні, а завдяки своїй посухостійкості зможе витримати даний клімат. Вирощення сорго на територіях після сільськогосподарської діяльності, видобутку корисних копалин та їх переробки є гарним способом фітореємедіації земель з можливістю подальшого вирощення на них культур.

Також сорго використовують для вирішення екологічних питань пов'язаних з рекультивацією ґрунтів. Через гарно розвинену кореневу систему (2–2,5 м) та значну біомасу він добре пристосовується до більшості умов. Серед якостей важливих для фітореєкультивації – захищає ґрунт від ерозії, зберігає структуру ґрунтового покриву та перешкоджає вимиванню азоту з землі. При використанні сорго на конкретній ділянці, він захистить ґрунтовий покрив та буде перешкоджати появі бур'янів до насаджень наступної культури.

1 гектар сорго поглинає до 55 тон вуглекислого газу CO₂ та виробляє приблизно 40 тон кисню (O₂) за вегетаційний період – 125-135 днів [1].

За формулою (1) розраховуємо потенційну біомасу (урожай) (ПУ) Зернового сорго при оптимальних метеорологічних умов, в ц/га у сухому стані.

$$ПУ = K_{\phi} \cdot K_{т} \cdot K_{рп} \cdot \frac{\sum Q}{q}, \text{ ц/га} \quad (1)$$

де K_{ϕ} – коефіцієнт фотосинтетично активної радіації (ФАР), за А.О. Ничипровичем (в даному розрахунку – 0,04);

$K_{т}$ – коефіцієнт відношення наземної і кореневої частини рослини, що відображає частку фотосинтетично активної частини в біомасі рослини (в даному розрахунку – 0,6);

$K_{рп}$ – коефіцієнт рослинного покриву території від 0 % до 100 %;

$\sum Q$ – кількість ФАР за період вегетації, за М.Ф. Цупенко, кДж/га або ккал/га;

q – калорійність сухої біомаси, кДж/га або ккал/га.

Потім розраховуємо за формулою (2) біомасу Зернового сорго з природньою вологістю ($P_{\text{вол}}$).

$$P_{\text{вол}} = \frac{P_{\text{сух}}}{(100-W)} \cdot 100\%, \text{ кг/м}^2 \quad (2)$$

де W – вологість біомаси рослини, %.

Кількість фотосинтетично активної радіації для Дніпропетровської області розраховується за період з травня по серпень: $31,4 + 33,6 + 34,3 + 29,8 = 129,1$ кДж/см².

Калорійність Зернового сорго становить 4,5 ккал/га або 18 828 кДж/га.

Вологість біомаси Зернового сорго становить 14 %.

Результати розрахунків заносимо в таблицю 1. Отримані дані зображуємо на графіках (рис. 1 та 2).

Таблиця 1

Потенційна біомаса Зернового сорго від Крп при ФАР зв'язування важких металів з травня по серпень включно

К _{рп} ,%	ПУ, ц/га	P _{вол} , кг/м ²	К _{рп} ,%	ПУ, ц/га	P _{вол} , кг/м ²
0	0	0	0,6	0,99	1,15
0,1	0,17	0,20	0,7	1,15	1,34
0,2	0,33	0,38	0,8	1,32	1,54
0,3	0,49	0,57	0,9	1,48	1,72
0,4	0,66	0,77	1	1,65	1,92
0,5	0,82	0,95			

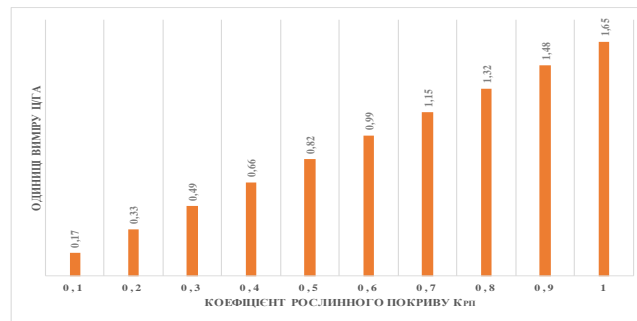


Рисунок 1 – Залежність потенційної біомаси (суха речовина) Зернового сорго від Крп при ФАР зв'язування важких металів з травня по серпень включно

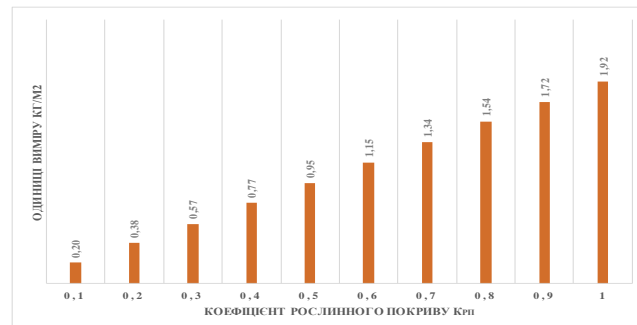


Рисунок 2 – Залежність потенційної біомаси (з природньою вологістю) Зернового сорго від Крп при ФАР зв'язування важких металів з травня по серпень включно

На рисунках 1 та 2 показано, що від коефіцієнту рослинного покриття (Крп) від 0 до 1 зростає потенційна біомаса Зернового сорго майже в 2 рази (як в сухій речовині, так і з природньою вологістю).

Список використаних джерел:

1. Сорго – культура майбутнього. URL: <https://www.agronom.com.ua/sorgo-kultura-budushhego/> Загол. з екрана.