

## СЕКЦІЯ 4

### СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ЧЕРГУВАННЯ КУЛЬТУР ТА ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

УДК 631.582:631.452

#### ІНТЕРКРОПІНГ ЯК СИСТЕМА ПОКРАЩЕННЯ ЗАГАЛЬНОЇ МЕЛІОРАЦІЇ ҐРУНТУ

**Руденко В.А.**, доктор філософії

e-mail: slavik.deinos@gmail.com

**Когут І.М.** канд. с.-г. наук, доцент

*Одеська державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту кліматично*

*орієнтованого сільського господарства*

e-mail: innakogut10@gmail.com

Інтеркропінг, або змішані посіви, є однією з самих ефективніших агротехнологічних практик, яка передбачає одночасне вирощування декількох (частіше двох) культур на одній площі поля. Цей підхід оптимізує використання земельних ресурсів і суттєво сприяє меліорації ґрунту – комплексному покращенню його фізичних, хімічних та біологічних властивостей. У контексті сучасної проблематики, такої як деградація ґрунтів, зміна клімату та виснаження родючості, практика використання змішаних посів набуває особливого значення. За даними недавніх досліджень 2024–2025 років, змішані посіви можуть збільшити вміст органічної речовини в ґрунті на 15–25%, покращити структуру та зменшити ерозію на ~30–50% порівняно з монокультурами [1].

Меліорація ґрунту в розрізі інтекропінга базується на принципах екосистемного підходу: культурні рослини взаємодіють, доповнюючи одна одну в поглинанні поживних речовин, воді та світлі. Легумінозні культури фіксують атмосферний азот, злакові – ефективно використовують глибокі шари ґрунту, а кореневі системи разом формують агрегацію, що запобігає ерозії.

Як було зазначено раніше, інтеркропінг впливає на ґрунт через три компоненти: фізичний, хімічний та біологічний. Фізична меліорація включає покращення структури, водопроникності та зменшення ерозії. Хімічна – оптимізацію поживного балансу та рН. Біологічна – стимуляцію мікробних спільнот та циклу поживних речовин.

- **Фізична меліорація.** Змішані посіви створюють щільніший покрив, що зменшує ударну дію дощових крапель та поверхневий стік. У дослідженні Грегара Дж. в 2024 році на схилах у Чехії показано, що інтеркропінг кукурудзи з люцерною зменшує втрати ґрунту на 40–60% порівняно з монокультурою кукурудзи [2]. Кореневі системи різних культур переплітаються, формуючи макроагрегати, які підвищують водоутримуючу здатність на 15–

20% [3]. У посушливих регіонах, інтеркропінг злакових культур з бобовими зменшує випаровування вологи на 25%, сприяючи стабільності вологості в профілі ґрунту [4].

- **Хімічна меліорація.** Змішані посіви оптимізують цикл поживних речовин. Легумінози фіксують до 200 кг N на га, зменшуючи потребу в мінеральних добривах на 30–50% [1]. У солонцевих ґрунтах в Китаї використання комбінації томат-кукурудза знижує солоність на 20% за рахунок диференційованого поглинання іонів Na<sup>+</sup> та Cl<sup>-</sup> злаковими та бобовими [5].

- **Біологічна меліорація.** Мікробні спільноти реагують на ризосферні взаємодії. У мета-аналізі 2025 року інтеркропінг сої з пшеницею підвищує  $\alpha$ - та  $\beta$ -різноманітність бактерій на 20–30%, стимулюючи нітрифікатори та денітрифікатори [6]. Також потрібно відмітити, що гриби в комбінації кукурудза-соя збільшують активність ензимів, що розкладають органічні рештки, на 18–48%, покращуючи циклювання C та N [7].

Усі ці, представлені вище, механізми взаємопов'язані: фізична стабільність підтримує хімічний баланс, а біологічна активність – довготривалу родючість.

На основі літературних джерел за період 2022–2025 років, можна відмітити найбільш популярні комбінації змішаних посівів:

- 1) Кукурудза + соя. Достатньо сильно розповсюджена в Північній Америці та Європі;
- 2) Пшениця/ячмінь + бобові. Популярна в Європі. Також така комбінація добре підходить для південного регіону України;
- 3) Ячмінь + люцерна. В основному, використовується в регіонах з помірним кліматом;
- 4) Тютюн + соя/арахіс. В основному, вирощується тільки в субтропіках;
- 5) Овес + горох. Використовується повсюдно як покривна культура.

При підборі будь-якої комбінації, важливо правильно підбирати культури за різною глибиною коренів, термінами вегетації та потребою в поживних елементах

В цілому, інтеркропінг позитивно впливає на родючість ґрунту при довготривалому використанні. У Китаї, де використання цієї технології є основним напрямком ведення сільського господарства, комбінація бобів з кукурудзою підвищує врожайність на 22%, вміст органічного вуглецю в ґрунті на 15% та макроагрегати на 20% [8].

У 2025 р. Сонг Й. та інші в своїх дослідях підтверджують, що інтеркропінг у солонцевих ґрунтах знижує солоність на 25% за 5 років, але ефект залежить від співвідношення культур (1:1 – оптимальне) [9].

В аналізах і дослідях Токера П. довготривалий інтеркропінг пшениці з бобовими покращує ферментативну активність на 30%, зменшуючи залежність від добрив [10]. Але, при всьому цьому, є деякий ризик - у висококонкурентних системах, де щільність >1:2, може будь яка така комбінація може знизити біомасу коренів на 17–30% [11].

У висновках можна узагальнити, що інтеркропінг є потужним елементом меліорації ґрунтів, особливо для деградованих. Ця комплексна система не тільки покращить загальний стан поля, а й підвищує врожайність культур та зменшує потребу у внесенні мінеральних добрив. Ця технологія активно розвивається і сучасному агроному потрібно не відставати від новітніх тенденцій.

### Список використаних джерел

1. Akchaya, K., Parasuraman, P., Pandian, K., Vijayakumar, S., Thirukumaran, K., Mustaffa, M., Rajpoot, S., & Choudhary, K. (2025). Boosting resource use efficiency, soil fertility, food security, ecosystem services, and climate resilience with legume intercropping: A review. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 9, Article 1527256. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2025.1527256>
2. Gregar, J., Petrů, J., Kalibová, J., Üрге, V., Kincl, D., & Vopravil, J. (2024). Impact of intercrops on soil loss and surface runoff from sloping maize fields. *Soil and Water Research*, 19(3), 145–155. <https://doi.org/10.17221/95/2023-SWR>
3. Qiu, T., Shi, Y., Peñuelas, J., Liu, J., Cui, Q., Sardans, J., ... & Fang, L. (2024). Optimizing cover crop practices as a sustainable solution for global agroecosystem services. *Nature Communications*, 15, Article 10617. <https://doi.org/10.1038/s41467-024-54062-6>
4. Soils for Life. (2025). Practice guide: Intercropping. <https://soilsforlife.org.au/practice-guide-intercropping/>
5. Wang, Y. J., Qi, G. X., Wang, N. N., Dong, H. Y., Zhang, Y., Lu, H., ... & Liu, H. Y. (2025). The improvement effects of intercropping systems on saline-alkali soils and their impact on microbial communities. *Microorganisms*, 13(7), Article 1436. <https://doi.org/10.3390/microorganisms13071436>
6. Zhan, X., Shu, Y., Guo, L., Liu, X., Zhao, Q., Li, Y., ... & Yang, W. (2025). Response of soil microbial community diversity and structure to soybean-based intercropping and its effects on yield. *Frontiers in Microbiology*, 16, Article 1658783. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2025.1658783>
7. Song, Y., Sun, J., & Li, Z. (2025). Intercropping increases land use efficiency and reduces soil salinity in salt-affected soils, but has minimal effect on pH. *Field Crops Research*, 332, Article 110028. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2025.110028>
8. Toker, P., Canci, H., Turhan, I., Isci, A., Scherzinger, M., Kordrostami, M., & Yol, E. (2024). The advantages of intercropping to improve productivity in food and forage production – a review. *Plant Production Science*, 27(3), 155–169. <https://doi.org/10.1080/1343943X.2024.2378456>
9. Yu, R. P., Dresbøll, D. B., Finckh, M. R., Justes, E., Van Der Werf, W., Fletcher, A., & Li, L. (2025). Intercropping: Ecosystem functioning and sustainable agriculture. *Plant and Soil*, 506(1–2), 1–6. <https://doi.org/10.1007/s11104-025-06987-4>