

ГІДРОПОНІКА ЯК ІННОВАЦІЙНИЙ МЕТОД АГРОТЕХНОЛОГІЙ, НА ПРИКЛАДІ ОПТИМІЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА ЛІКАРСЬКОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

Гавенко М. М.

*студент 4 курсу факультету Медицини та громадського здоров'я
Міжнародний університет
м. Одеса, Україна*

Семеновський І. Е.

*студент 3 курсу факультету Медицини та громадського здоров'я
Міжнародний університет
м. Одеса, Україна*

Ковальчук Л. Й.

*доктор медичних наук, доцент,
професор кафедри загально-медичних наук
Міжнародний університет
м. Одеса, Україна*

В умовах відчутних і все більш очевидних змін клімату на нашій планеті, а також при систематичному виснаженні родючих земель у низці регіонів, включаючи великі території України, вирощування рослин стикається з труднощами. Серед цих проблем можна виділити нестачу атмосферних опадів, що ускладнює процес вирощування культур без повноцінного зрошення, а також широке та часто надмірне використання хімічної агрохімії, включаючи пестициди, гербіциди та інсектициди. Усі ці чинники створюють комплексні виклики для повноцінного виробництва рослинних продуктів [1, 7].

Додатково ускладнює ситуацію той факт, що збудники різних захворювань рослин, включаючи грибкові інфекції, віруси та бактеріальні патогени, демонструють високу здатність адаптуватися до дії хімічних препаратів. Одного разу потрапивши у ґрунт, вони тривалий час залишаються там у життєздатній формі, негативно впливаючи на майбутні покоління посівів. Постійне підвищення інтенсивності використання агрохімічних засобів, що застосовуються для боротьби зі шкідниками та хворобами, надає руйнівний вплив на якість та структуру родючого шару

грунту. Це веде до зниження її біологічної активності та поступового знесолювання.

У світлі зазначених проблем, однією з найбільш перспективних технологій, що забезпечує вирішення багатьох вищезгаданих викликів, стає гідропоніка. Цей метод є однією з агротехнологій вирощування рослин, при якій ґрунт повністю замінюється штучним середовищем, де коренева система рослин занурена в живильний розчин. Гідропоніка дозволяє мінімізувати залежність від погодних умов, знизити використання шкідливих хімікатів, контролювати умови зростання та досягати високих урожаїв за відносно менших витрат ресурсів. Саме з цих причин гідропонні системи сьогодні розглядаються як один із ключів до сталого розвитку аграрного сектору та ефективного відновлення продовольчої безпеки. [1]. У цьому контексті гідропоніка – метод безґрунтового вирощування рослин у поживних розчинах – є перспективною альтернативою.

Дослідження показують, що ця технологія дозволяє отримувати лікарську сировину вищої якості, зі збільшеною біомасою та вищою концентрацією біологічно активних речовин порівняно з традиційними методами [2]. Враховуючи, що понад 80% населення світу досі покладається на рослинні препарати для первинної медичної допомоги, стабільне виробництво якісної сировини має глобальне значення [1, 2].

Ключова перевага гідропоніки полягає у можливості точного контролю умов вирощування, що дозволяє цілеспрямовано впливати на біосинтез вторинних метаболітів. На прикладі ехінацеї пурпурової (*Echinacea purpurea*), важливої культури, було продемонстровано, що оптимізація співвідношення нітратів та амонію ($\text{NO}_3^-/\text{NH}_4^+$) у живильному розчині призводить до значного підвищення загального вмісту фенольних сполук та похідних кавової кислоти [3]. Для звіробою продірявленого (*Hypericum perforatum*), вирощуваного методом живильного шару (NFT) під червоним світлодіодним освітленням, зафіксовано суттєве зростання ключових метаболітів: вміст гіперицину збільшився на 4,42%, псевдогіперицину – на 8,07%, а гіперфорину – на 50,67% [1]. При культивуванні валеріани лікарської (*Valeriana officinalis*) методом плавучої платформи (FT) вдалося досягти врожайності, що у чотири рази перевищувала показники рослин, вирощених у полі за той самий проміжок часу [3].

Успіх гідропонного вирощування значною мірою залежить від комплексного керування параметрами середовища. Окрім складу розчину, критично важливим є рівень рН; оптимальний діапазон 5.5–6.5 забезпечує максимальну доступність поживних елементів, тоді як відхилення від нього може блокувати засвоєння, наприклад, фосфору та заліза при рН вище 7.5, або магнію та кальцію при рН нижче 5.0 [3]. На прикладі м'яти перцевої (*Mentha spicata*), було показано, що підвищення концентрації

калію в розчині до 350 мг/л стимулювало збільшення вмісту таких компонентів ефірної олії, як карвон, лимонен та 1,8-цинеол [1]. Більше того, гідропоніка усуває сезонну залежність, забезпечуючи можливість цілорічного виробництва. Так, кропиву дводомну (*Urtica dioica*) вдалося вирощувати протягом 242 днів, зібравши п'ять врожаїв листя, навіть у місяці, коли рослина зазвичай перебуває у стані спокою [3]. Такий рівень контролю та продуктивності робить гідропоніку потужним інструментом для забезпечення фармацевтичної галузі України стабільною та стандартизованою сировиною, а також для зміцнення її експортного потенціалу.

Крім того, гідропонні системи відкривають можливості для застосування передових біотехнологічних підходів, таких як еліситація, що дозволяє значно підвищити синтез цільових вторинних метаболітів. Елісатори – це стресові фактори, які активують захисні механізми рослини, стимулюючи виробництво фармакологічно активних сполук. Наприклад, дослідження розторопші плямистої (*Silybum marianum*), важливої для фітотерапії рослини, показали, що обробка саліциловою кислотою в концентрації 200 мкМ у системі живильного шару призвела до 1,7-кратного збільшення накопичення флаволігнанів у плодах [3]. Застосування іншого елісатора, метилжасмонату (100 мкМ), дозволило досягти максимального вмісту фенольних сполук ($372,0 \pm 2,4$ мкг/г) та флавоноїдів ($304 \pm 0,3$ мкг/г) у листі [3]. Подібні методи дозволяють не просто вирощувати рослини, а перетворювати гідропонну ферму на своєрідний біореактор для виробництва сировини із заздалегідь визначеними, покращеними властивостями.

Гідропонна технологія сьогодні отримала світове визнання та знайшла широке застосування у багатьох країнах. Лідерами у цій галузі виступають Нідерланди, Франція, Великобританія, Ізраїль, Канада та Австралія. У цих державах протягом десятиліть проводилися експерименти та дослідження, спрямовані на розробку більш досконалих методів вирощування культур, адаптованих до місцевих умов та потреб ринку. Ці зусилля призвели до появи кількох підходів, що відрізняються технологічними особливостями: від типу субстрату, що використовується, або його повної відсутності до різних масштабів виробництва – від великих промислових об'єктів до невеликих фермерських господарств [4, 5].

Література:

1. Narisepalli Venkatasai N., Shetty D. N., Vinay C. M., Sekar M., Muthusamy A., Rai P. S. A comprehensive review of factors affecting growth and secondary metabolites in hydroponically grown medicinal plants. *Planta*. 2025. Т. 261. № 48.

2. Atherton H. R., Li P. Hydroponic Cultivation of Medicinal Plants-Plant Organs and Hydroponic Systems: Techniques and Trends. *Horticulturae*. 2023. Т. 9. № 349.

3. Gaja J., Bala S., Hugara S., Tulsiram M. S. Cultivation of Medicinal Plants Using Hydroponic System. *International Journal of Research and Review*. 2023. Т. 10. № 10. С. 17–21.

4. Досвід зарубіжних країн. URL: <https://agrostory.com/info-centre/agronomists/gidroponikaorpyt-raznykh-stran/>.

5. Економічні витрати на гідропонні теплиці. URL: <https://proconsulting.ua/ua/pressroom/zelen-v-rezhime-non-stop-u-nas-est-proekt-sozdaniya-pribylnogoteplichnogo-hozyajstva>

DOI <https://doi.org/10.36059/978-966-397-559-7-74>

КОМУНІКАЦІЯ В МЕДИЦИНІ ЯК ІНСТРУМЕНТ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я ТА МЕДИЧНОЇ ОСВІТИ В УМОВАХ КРИЗИ

Гетьман О. І.

кандидат медичних наук,

*асистент кафедри загальної практики – сімейної медицини
Національний медичний університет імені О. О. Богомольця
м. Київ, Україна*

Матяш Л. О.

кандидат медичних наук,

*асистент кафедри загальної практики – сімейної медицини
Національний медичний університет імені О. О. Богомольця
м. Київ, Україна*

Сучасні інформаційні та медико-технологічні тренди, зокрема теле-медицина, аналітика даних, штучний інтелект та цифрові освітні платформи, визначають нові підходи до організації медичної практики та освіти. Інтеграція сучасних технологій у систему охорони здоров'я потребує не лише технологічної, а й комунікативної готовності та професійної грамотності фахівців, адже саме медична комунікація формує довіру, підтримує професійну культуру й забезпечує ефективне впровадження змін [1, с. 15]. У кризових умовах комунікація стає інструментом управління довірою, командної взаємодії та безпекою