

УДК 631.95+631.879.42:631.811
DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2019.109-1.17>

ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАМКНЕНОГО РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧОГО ВИРОБНИЦТВА ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ У СУЧАСНИХ ЕНЕРГОНЕЗАЛЕЖНИХ АГРОЕКОКОМПЛЕКСАХ

Резніченко В.П. – к. с.-г. н., доцент кафедри загального землеробства,
Центральноукраїнський національний технічний університет
Кулик Г.А. – к. с.-г. н., доцент кафедри загального землеробства,
Центральноукраїнський національний технічний університет
Ковальов М.М. – к. с.-г. н., старший викладач
кафедри загального землеробства,
Центральноукраїнський національний технічний університет

У статті наведено теоретичне обґрунтування розвитку агроєкокомплексів за органічного (біологічного) сільськогосподарського виробництва на основі замкнених взаємопов'язаних біологічних циклів, що будуть функціонувати за рахунок трофічних та енергетичних ланцюгів та забезпечуватимуть споживачів екологічно безпечною сільськогосподарською продукцією.

Оскільки нині спостерігається різке загострення екологічних проблем, зокрема проблем в аграрному секторі, таких як зниження родючості ґрунтів, вітрова та водна ерозія, зниження кількісних та якісних показників урожайності продукції рослинництва й тваринництва, постає нагальна потреба розвитку та впровадження новітніх екологізованих систем господарювання. Як показує закордонний досвід, ведення господарювання на основі органічних технологій приводить до покращення агроєкологічної ситуації загалом.

Отже, в дослідженні ми пропонуємо теоретичну модель агроєкокомплексу, що буде функціонувати на основі чотирьох компонентів, таких як сільськогосподарські угіддя (екоугіддя), ферми ВРХ (SMART FARM), біореактор, екобудунок.

Ці основні чотири компоненти забезпечують повноцінну життєдіяльність агроєкокомплексу з дотриманням усіх екологічних принципів, що закладені в поняття органічного господарювання, адже запропонована виробнича система підтримує здоров'я ґрунтів, екосистем і людей (споживача).

Також з розвитком господарства можуть виникнути додаткові компоненти, такі як вермиферма, мікологічна ферма, теплиця, оранжерея, виноградник, сад, екопасіка, став.

Запропоновані теоретичні принципи організації агрокомплексу дадуть змогу на всіх етапах вироблення сільськогосподарської продукції повністю забезпечити її екологічність, замкненість циклів усього виробництва, ресурсозбереження, здійснення моніторингу на всіх етапах виробництва та контроль продукції, а також сприятимуть розвитку енергетичної незалежності агрокомплексу та всіх його компонентів від зовнішніх факторів.

Ключові слова: органічне (біологічне) сільське господарство, агроєкокомплекс, екологічно безпечна сільськогосподарська продукція, сільськогосподарські угіддя, ферма ВРХ (SMART FARM), біореактор, екобудунок.

Reznichenko V.P., Kulyk H.A., Kovalov M.M. Substantiation of closed resource-saving manufacturing of environmentally sound agricultural products at modern energy independent agro ecological complexes

The article presents theoretical substantiation of the development of agro-ecological complexes of organic (biological) agricultural production on the basis of closed interrelated biological cycles. They will function at the expense of trophic and energy chains in order to provide consumers with environmentally friendly agricultural products.

Today, there is a sharp aggravation of environmental problems including the agrarian sector. There is reduced soil fertility, wind and water erosion, reduced quantitative and qualitative indicators of crop and livestock production. Therefore, an urgent needs rear up in ecological management systems. Foreign experience shows that organic farming leads to improvement of agro-environmental situation as a whole.

Therefore, in our research we propose a theoretical model of agro-ecological complex that will operate on the basis of four components, namely farmland (eco-land), cattle farm (SMART FARM), bioreactor and eco-house.

These four basic components ensure the full viability of the agro-ecological complex in compliance with all environmental principles that are embedded in the concept of organic farming. The proposed production system supports soil health, ecosystems and humans (the consumer).

Also, with the development of the economy, the following options, as additional components, are possible: vermi farm, mycological farm, greenhouse, growing room, vineyard, orchard, ecological apiary, and pond.

The proposed theoretical principles of organization of the agro-complex will allow ensuring its environmental friendliness at all stages of agricultural production. It will guarantee a closed cycle of all the production process, resource conservation, monitoring at all stages of production and control of production, as well as development of energy independence of its agro-complexes of external factors.

Key words: *organic (biological) agriculture, agro-ecological complex, ecologically safe agricultural products, agricultural lands, cattle farm (SMART FARM), bioreactor, eco-house.*

Постановка проблеми. Ведення людством традиційної сільськогосподарської практики доводить, що її активне впровадження привело до зниження агроекологічних показників ґрунту [1].

За загальної площі України 60,4 млн. га у нас розорано 56,9% території, тобто більше, ніж у будь-якій іншій країні Європи. У США цей показник втричі менший [2].

Шкідливий антропогенний вплив, розгул стихій, як природних, так і посиленних людиною, завдають ґрунтам величезної, інколи непоправної шкоди. Насамперед слід назвати водну й вітрову ерозію, погіршення ґрунтової структури, механічне руйнування та ущільнення ґрунту, зменшення поживних речовин, забруднення ґрунту мінеральними добривами, отрутохімікатами, мастилами та пальним, перезволоження та засоленість земель [1].

Втрата ґрунтами грудкуватої структури у гумусному горизонті відбувається внаслідок постійного зменшення вмісту органічних речовин, механічного руйнування структури різноманітними знаряддями обробітку, а також під впливом опадів, вітру, перепаду температур тощо.

Ще однією причиною втрати родючості є багаторазовий обробіток ґрунтів різними знаряддями за допомогою потужних і важких тракторів. Часто поле протягом року обробляється до 10–12 разів.

За рахунок цих негативних факторів погіршення родючості ґрунтів відбувається зниження урожайності та якості, екологічної безпечності продукції сільськогосподарського виробництва, тому існує нагальна потреба еволюційного процесу ведення сільського господарства загалом, наприклад, переходу до органічного виробництва [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Міжнародна федерація руху органічного сільського господарства (IFOAM) надає таке визначення «органічне сільське господарство – виробнича система, що підтримує здоров'я ґрунтів, екосистем і людей» [3; 4].

У США широкого впровадження набули системи органічного виробництва сільськогосподарської продукції ще із середини минулого століття [5].

В Україні напрями переходу до органічного виробництва лише набирають обертів, оскільки процес Євроінтеграції, а саме можливість бути конкурентоспроможними на європейському рівні, є важливим важелем для сучасного аграрія.

Одним з напрямів агророзвитку для України є напрям органічного сільськогосподарського виробництва на основі замкнених взаємопов'язаних біологічних циклів, що будуть оснований на трофічних та енергетичних ланцюгах.

Постановка завдання. Мета статті полягає у створенні сучасного збалансованого еколого-енергетичного максимально саморегульованого агроекокомплексу, в результаті функціонування якого споживач буде забезпечений екологічно безпечною сільськогосподарською продукцією, оскільки всі технологічні процеси, що відбуватимуться на будь-якому етапі, будуть біологічними або органічними, а це дасть змогу вирішити нагальні потреби сільського господарства.

Виклад основного матеріалу дослідження. Нами було розроблено та обґрунтовано теоретичну модель замкненого агрокомплексу, який буде повністю фінансово та енергетично незалежною системою, яка на основі органічного (біологічного) землеробства вироблятиме екологічно безпечну сільськогосподарську продукцію (рис. 1).

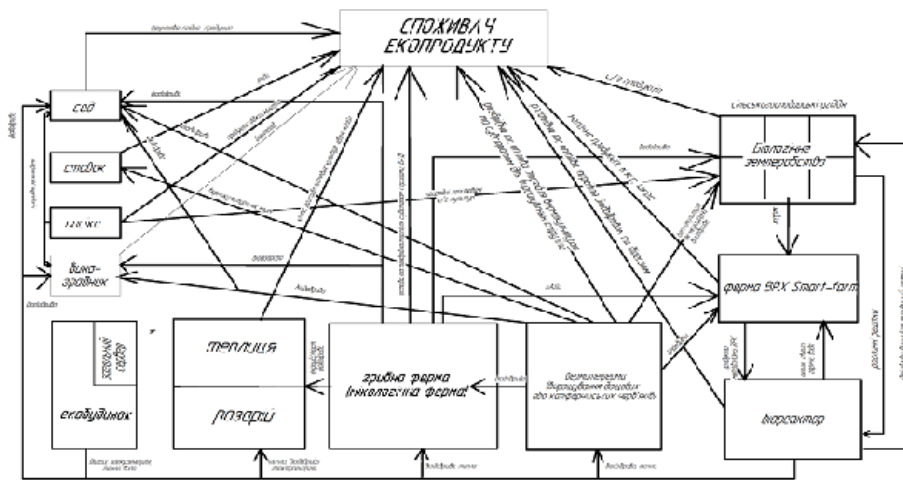


Рис. 1. Структура агроекокомплексу

Джерело: власна розробка автора

Основою агроекокомплексів будуть такі чотири компоненти, як сільськогосподарські угіддя, ферми ВРХ (SMART FARM), біореактор, екобудинки.

На сільськогосподарських угіддях рекомендується вирощування районованих сортів сільськогосподарських культур за органічних (біологічних) технологій вирощування, що передбачають повну або часткову відмову від синтетичних добрив, пестицидів, регуляторів росту. Комплекс вжиття екологічних та агротехнічних заходів базується на суворому дотриманні науково обґрунтованої структури сільськогосподарських угідь, сівозмін, насичених бобовими культурами, збереженні рослинних решток, широкому застосуванні гною, компостів та сидератів, застосуванні ЕМ-технологій, проведенні механічного обробітку ґрунту (поліпшений зяб, боронування). Це забезпечить у майбутньому створення екоугідь, що будуть забезпечувати споживачів екопродукцією рослинництва та екокормами SMART FARM.

Тваринництво є невід'ємною частиною сільського господарства, тому в сучасних агроекокомплексах воно відіграватиме не останню роль. Для впровадження системи SMART FARM важливим є забезпечення екологічно прийнятних умов утримання тварин шляхом забезпечення екологічно безпечними кормами, що будуть надходити з органічних (біологічних) угідь агроекокомплексу. За екологіч-

ного вирощування тварин споживача буде забезпечено високоякісними та екологічними продуктами харчування (молоко та продукти його переробки, м'ясо тощо).

SMART FARM буде забезпечувати екоугіддя біодобривами у вигляді тваринних екскрементів, які будуть утилізуватися в біореакторах, що в доступній та обеззараженій формах вноситимуть у ґрунти.

Наступною складовою агроєкокомплексу є біореактор, основною задачею якого є забезпечення агроєкокомплексу енергоносіями, які поділяються на такі, як біогаз, біоелектроенергія, бактеріальний протеїн. Також в результаті роботи біореактора будуть забезпечені вторинні ресурси одержання, зокрема біодобрива, тепло, тепла вода для SMART FARM, теплиць, оранжерей.

Як основну сировину для біореактора рекомендується застосовувати екскременти тварин зі SMART FARM, побічну продукцію рослинництва з екоугідь та EM-препарати.

За рахунок роботи біореактора буде забезпечуватися підтримання санітарно-гігієнічних норм в агроєкокомплексі, знижуватиметься негативний вплив фекальних мас на навколишнє середовище, адже знизиться ризик забруднення ґрунтових вод, забруднення шкідливими організмами ґрунтів, води та рослинності, знизиться ризик надходження до атмосферного повітря аміаку, молекулярного азоту, неприємного запаху, протекції від заражень рослин та тварин шкідливими мікроорганізмами, а також поширення гельмінтозів.

На сучасному етапі бурхливо розвивається екологічний напрям біотехнології, який включав розроблені біотехнології оздоровлення й захисту довкілля та забезпечення екологічно чистого безвідходного виробництва. Вони забезпечують утилізацію відходів тваринництва, зокрема фекальної біомаси, промислових, побутових та рослинних залишків шляхом анаеробного бродіння та вермикультивування. Процес рекуперації цих відходів за участю ефективних мікроорганізмів (EM) проходить у біореакторах.

В результаті роботи біореакторів утворюється біогаз, основним компонентом якого є метан в концентрації 50–80%. Він є екологічно безпечним і конкурентноздатним енергоносієм. Більшість біоенергоносіїв агроєкокомплекс використовує на власні потреби, що забезпечує його енергетичну стабільність та незалежність від зовнішніх чинників.

Екобудинок – це наступна з основних складників агрокомплексу. Важливо відзначити, що основним напрямом діяльності екобудинку є здійснення моніторингового контролю за всіма складовими агроєкокомплексу. Основою сучасного світу є застосування сучасних комп'ютерних технологій у різних сферах людської діяльності, тому на основі екобудинку ми пропонуємо створити основний сервер, на який буде надходити локалізована моніторингова інформація про всі об'єкти агрокомплексу. Вирішення цього питання є можливим за рахунок застосування сучасної сільськогосподарської техніки та дронів, які містять бортові комп'ютери, що дасть змогу безперешкодно збирати та передавати інформацію на головний сервер для прийняття подальших господарських рішень щодо екоугідь.

Застосування моніторингу на SMART FARM полягає в максимальній автоматизації та роботизації процесів вирощування сільськогосподарських тварин, здійсненні чіпування або браслетування кожної особини екостада, де будуть зазначені всі параметри особини (вік, стать, вага, щеплення, середній надій, кількість вагітностей тощо). За рахунок автоматизації та роботизації процесів годування, поїння та доїння тварин стають можливими збирання інформації про кожну особину екостада та дослідження безпосередньо особистого онтогенезу. Відповідно,

відхилення від норми будуть фіксуватися та передаватися на головний сервер, що дасть змогу на ранніх стадіях виявити різноманітні захворювання, а також запобігати епідеміям.

В результаті застосування автоматизованих систем доїння здійснюватиметься безпосередній контроль за якістю молока й того, чи буде воно відповідати параметрам органічної продукції. В разі невідповідності параметрам некондиційні продукти піддаються біоутилізації в біореакторі.

Моніторинг роботи біореактора здійснюватиметься за показниками автоматизованого контролю параметрів процесу отримання біогазу (температура, тиск, час тощо), що забезпечить максимальне виробництво біогазу, біоелектроенергії, органічного добрива.

На основі моніторингових даних за основними складниками агрокомплексу можна здійснювати важливі господарські рішення та запобігати появі збоїв у виробництві.

В стабільному агрокомплексі можна налагодити роботу додаткових підрозділів, таких як засіб додаткового прибутку й додаткових екопродуктів, джерела енергетичних, інформаційних та біоінвестицій у роботу агроекокомплексу.

На основі органічних добрив та екскрементів ВРХ доцільно створити вермиферму, що буде забезпечувати агрокомплекс та споживача біомасою вермикуліту, біогумусом, а також забезпечить екостадо біодобавками, зокрема біодобавками на основі ЕМ-технологій. Для екоугідь можливим є використання вермикуліту (дошових черв'яків) як мезофауни, що позитивно вплине на агроекологічні показники ґрунту. З огляду на можливості агрокомплексу можна обладнати екостав задля вирощування риби, а як додаткові джерела корму використовувати біомасу черв'яків.

Роботу мікологічної ферми можна обладнати на основі біодобрив та біогумусу, а також додаткових енергетичних інвестицій від біореактора. В результаті споживач буде забезпечений різноманітною грибною продукцією, а тваринництво – біологічно активними речовинами.

За таким же принципом можна обладнати теплицю, оранжерею, виноградник, сад.

До одних з важливих компонентів можна віднести екопасіку, яка буде виконувати важливі функції природнього запилювача для екоугідь, саду. В результаті життєдіяльності бджіл споживач отримає екомед та інші продукти бджільництва найвищої якості.

Висновки і пропозиції. З огляду на сучасний стан сільськогосподарських угідь на території України постає нагальна потреба розроблення альтернативних систем господарювання на основі органічних (біологічних) систем господарювання.

Запропоновані теоретичні принципи організації агрокомплексу дадуть змогу на всіх етапах вироблення сільськогосподарської продукції повністю забезпечити екологічність виробленої продукції, замкненість циклів виробництва, ресурсозбереження, моніторинг усіх етапів виробництва та контроль продукції, а також енергетичну незалежність агроекокомплексу.

З огляду на вищеназване сільськогосподарська екопродукція буде конкурентоспроможною та економічно вигідною, а також дасть змогу об'єднатися сільським громадам за сферами сільськогосподарської діяльності й забезпечить робочими місцями сільське населення, незважаючи на високий рівень автоматизації та роботизації агрокомплексів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Смаглий О.Ф., Кардашов А.Т., Литвак П.В. та ін. Агроекологія : навчальний посібник. Київ : Вища освіта, 2006. – 671 с.
 2. Екологічні основи збалансованого природокористування в агросфері : навчальний посібник / за ред. С.П. Сонька, Н.В. Максименко. Харків : вид-во Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна, 2015. 598 с.
 3. Прутська О.О., Ходаківська О.В. Органічне сільське господарство в США: реалії та перспективи для України. *Економіка АПК*. 2011. № 12. С. 142–151.
 4. Шкуратов О.І., Чудовська В.А., Вдовіченко А.В. Органічне сільське господарство: еколого-економічні імперативи розвитку : монографія. Київ, 2015. 248 с.
 5. Definition of Organic Agriculture / International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM) : офіційний веб-сайт. URL: <http://www.ifoam.org>.
 6. Bonnard P. Improving the Nutrition Impact of Agriculture Interventions/ Strategy and Policy Brief / Food and Nutrition Technical Assistance (FANTA) Project. Washington, D. C. : Academy for Educational Development, 2001. 17 p.
-