

КОНЦЕПЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ РОСЛИННИЦТВА ТА ТВАРИННИЦТВА

**Г. А. Голуб, доктор технічних наук
О. А. Марус, кандидат технічних наук
e-mail: gagolub@mail.ru**

Анотація. В роботі наведена актуальність і важливість виробництва екологічно безпечної продукції. Показано важливість поєднання виробництва екологічно безпечної продукції рослинництва і тваринництва. Аналіз вимог виробництва екологічно безпечної продукції дозволив сформуванати перелік головних показників, які є невід'ємною складовою такого виробництва. До виробництва органічної продукції тваринництва були відокремлені наступні основні показники: доступ тварин до відкритих пасовищ; підбір порід зі стійкістю до хвороб; безприв'язне утримування тварин; відповідність приміщень та відкритих майданчиків біологічним та поведінковим потребам тварин; обов'язкова ідентифікація та реєстрація тварин; відповідна кількість тварин на 1 га с.г. угідь; репродукцію тварин необхідно здійснювати природнім методом; вигодовування тварин проводити натуральним материнським молоком; використовувати корми власного виробництва не менше 50 %. До виробництва органічної продукції рослинництва були відокремлені наступні основні показники: здійснювати утилізацію відходів; вибір стійких сортів рослин; чергування культур в сівозміні; зменшувати негативний вплив на ґрунти; мінімізувати забруднення навколишнього середовища; відновлення та підтримання системи лісосмуг; біологічний контроль шкідників та хвороб; використання органічних добрив.

Ключові слова: екологічно безпечна продукція, рослинництво, тваринництво

Постановка проблеми. На сьогодні перед людством постало декілька невідкладних проблем. Серед них продовольча, енергетична та екологічна, розв'язання яких вимагає максимально ефективного збалансування харчових, сировинних та енергетичних потреб з можливостями агроєкосистем. Комплексне вирішення цих проблем спрямоване на подолання протиріччя між потребами у збільшенні виробництва продуктів харчування та енергії та необхідністю утримання екологічної рівноваги та стану

© Г. А. Голуб, О. А. Марус, 2016

навколишнього природного середовища. Як показує досвід, натуральну високоякісну продукцію можна отримувати без використання синтетичних речовин при одночасному збереженні родючості ґрунту, однак у цьому випадку резерви збільшення виробництва обмежені, що вступає у протиріччя з потребами у сільськогосподарській продукції. Тому проблема виробництва якісних та безпечних для людини продуктів харчування в кількості, достатній для забезпечення потреб населення з одночасним відтворенням родючості ґрунтів, є актуальною для агропромислового виробництва.

Серйозною задачею на сучасному етапі є також залучення в енергетичний баланс біологічних видів палива, як поновлюваних ресурсів акумульованої сонячної енергії, оскільки збільшення використання біологічних енергоресурсів доволі складний процес, що потребує додаткових витрат для надання їм необхідних якостей.

Аналіз останніх досліджень. Значний внесок у дослідження та обґрунтування технологій виробництва екологічно безпечної продукції зробив відомий вчений професор М. К. Шикула зі своєю науковою школою. Їх роботи були направлені на дослідження ґрунтозахисних технологій виробництва продукції рослинництва. Технологію обробітку ґрунту вони розглядали, у першу чергу, без оранки, застосування якої призводить до стресового стану ґрунтових мікроорганізмів. Тобто в основі їх ґрунтообробних технологій було застосування мінімальної обробітку ґрунту із використанням природніх біологічних законів, які виробила природа та землеробських законів мінімуму і повернення для досягнення закону оптимуму, при якому рослини у найбільшій мірі забезпечуються умовами життя і розвитку [1].

У напрямку виробництва екологічно безпечної продукції рослинництва виконано ряд наукових досліджень, які спрямовані на виробництво та використання мікробіологічних препаратів. Так робота Теслюка В. В. охоплює питання обробки зерна мікобіологічними препаратами, виготовленими на основі полісахаридів хітину та глюканів трутовика справжнього, а також біотехнології вилучення полісахаридів із клітинної стінки гриба. Ефективність дії препарату після обробки зерна пшениці озимої проти кореневої гнилі становила 73,6 %, а обприскування рослин у період вегетації дозволило затримати розвиток лептоспірозу на 28,6 %, борошністої роси – на 14,1 % [2].

В роботах Таргоні В. С. пропонується інтегроване використання в сільськогосподарському виробництві альтернативних біотехнологічних операцій як складових сільськогосподарських біоконверсних комплексів. Біоконверсний комплекс базується на використанні інтегрованих у виробничі

процеси спеціалізованих техноценозів для максимально можливої з екологічної точки зору біотехнологічної переробки всієї органічної нетоварної біомаси для подальшого повного або часткового повернення перетвореної сировини у виробничі процеси з метою зменшення енергетичних витрат виробництва, повного або часткового усунення негативної дії виробництва на довкілля, санації та відновлення родючості ґрунтів, можливості отримання біологічної продукції [3].

На сьогодні у біологічному захисті рослин проти шкідників застосовується широкий вибір ентомофагів та акарифагів із класу комах. До них відноситься і ентомофаг трихограма. Нами проведені дослідження по покращенню якісних показників ентомологічного препарату трихограми, шляхом визначення оптимальних конструкційно-технологічних параметрів калібратора яєць зернової молі, які призвели до підвищення на 31 % ймовірності добору крупних яєць для подальшого розведення [4]. Ентомологічний біопрепарат трихограми виду *Trichogramma evanescens* Westw., одержаний за допомогою біотехнологічного процесу з використанням пневматичного калібратора яєць зернової молі всі сім поколінь мав І-й клас якості. В той час, як у базовому біотехнологічному процесі без використання пневматичного калібратора, він мав І клас якості лише до четвертого покоління [5]. Отриманий ентомологічний препарат трихограми з покращеними якісними показниками був перевірений в біологічному захисті при вирощуванні кукурудзи на зерно, що дозволило зменшити пошкодження рослин на дослідній ділянці на 48 % у порівнянні з контрольним варіантом [6].

Нами також проводились дослідження в напрямку переробки гною з подальшим отриманням біогазу та біодобрив [7, 8, 9]. За результатами досліджень були розроблені обертові метантенки періодичної дії. Головна їх перевага полягає в тому, що обертовий барабан знаходиться в рідині, що значно зменшує енергетичні витрати на перемішування субстрату [10, 11].

В останні роки спостерігається тенденція до розвитку органічного виробництва в Україні, зростає кількість підприємств, які направили свою діяльність на отримання екологічно безпечної продукції. У 2015 році підприємств в Україні, що виробляють органічну молочну продукцію (сировину) вже було біля двадцяти [12]. Із 2014 р. в Україні почав працювати перший завод з виробництва екологічно безпечної молочної продукції ТОВ «Органік мілк» [13]. Сертифікацією підприємств, що виробляють екологічно безпечну продукцію, займається ТОВ «Органік стандарт», який для країн, що не є членами Європейського Союзу застосовує стандарт

Міжнародних акредитованих органів сертифікації з органічного виробництва і переробки, еквівалентний Постановам Ради (ЄС) № 834/2007, № 889/2008 [14]. Також, до позитивних подій необхідно віднести те, що постійно відбуваються наукові семінари на яких обговорюються питання рецептурного складу компонентів, як невід'ємного процесу виробництва екологічно безпечної продукції, як на етапі годівлі худоби, із зазначенням змін фізико-хімічних характеристик продукції, так і складу компонентів виробництва самої продукції на етапах переробки [15]. Також необхідно відмітити, що не без уваги залишається важливий завершальний етап у виробництві екологічно безпечної продукції – це вибір пакувального матеріалу [16], оскільки від цього залежить наскільки витриманий весь ланцюг виробництва такої продукції.

В напрямку виробництва екологічно безпечної сільськогосподарської продукції на Державному рівні також ведеться відповідна робота. Так, Постановами Кабінету Міністрів України № 587 від 31 серпня 2016 р. та № 241 від 30 березня 2016 р. були затверджені "Детальні правила виробництва органічної продукції (сировини) рослинного походження" та "Детальні правила виробництва органічної продукції (сировини) тваринного походження". Дані правила підсилюють застосування загальних правил виробництва органічної продукції рослинництва згідно статті 18 Закону України «Про виробництво та обіг органічної сільськогосподарської продукції та сировини».

Нами також, із урахуванням загальновідомих закономірностей та результатів досліджень, розроблено структурну схему та імітаційну модель диверсифікованого виробництва продукції з біологічною і енергетичною конверсією органічної сировини [17]. Водночас питання врахування впливу біоенергоконверсії органічної сировини агроєкосистем на можливості забезпечення енергетичної автономності виробництва зі збереженням родючості ґрунтів та виробництвом екологічно безпечної продукції з одночасним підвищенням ефективності виробництва продукції залишається відкритим.

Метою досліджень є визначення вимог до виробництва екологічно безпечної продукції тваринництва та рослинництва з отриманням додаткових біоенергоресурсів.

Результати досліджень. До основних організаційних вимог виробництва та переробки органічної продукції потрібно віднести: оцінку придатності угідь до біологічного виробництва; сертифікацію господарств та підприємств; оцінку якості сировини; сертифікацію готової продукції; підбір відповідного рецептурного складу та матеріалів для пакування (рис. 1).



Рис. 1. Загальні вимоги до виробництва органічної продукції та продуктів її переробки.

Ключовими вимогами та необхідними операціями при виробництві органічної продукції рослинництва на нашу думку є (рис. 2): використання органічних добрив на основі гною та посліду; вибір стійких сортів рослин; чергування культур в сівозміні – складати сівозміни таким чином, щоб позитивно впливати на родючість ґрунту і не виснажувати його; зменшення негативного впливу на ґрунти, шляхом підбору відповідної технології; мінімізація забруднення навколишнього середовища; відновлення та підтримання системи лісосмуг, що дозволить також позитивно вплинути на збереження природних популяцій ентомофагів; біологічний контроль шкідників та хвороб, що дозволить повністю відмовитись від хімічних препаратів.

Базуючись на виробництві органічної продукції рослинництва можна здійснити перехід до виробництва органічної продукції тваринництва. Вимоги до такого виробництва наступні (рис. 3): доступ тварин до відкритих пасовищ; підбір порід зі стійкістю до хвороб; безприв'язне утримування тварин; відповідність приміщень та відкритих майданчиків біологічним та поведінковим потребам тварин; обов'язкова ідентифікація та реєстрація тварин; відповідна

кількість тварин на 1 га с.-г. угідь; репродукцію тварин необхідно здійснювати природнім методом; вигодовування тварин натуральним материнським молоком та використання кормів власного виробництва не менше 50 %.



Рис. 2. Вимоги до виробництва органічної продукції рослинництва.

Дані правила направлені на виробництво такої продукції, яку можна було б легко розрізнити від неорганічної продукції за морфологічними ознаками. Важливою вимогою при такому виробництві є проведення оцінки відповідності даним вимогам, яка проводиться один раз на два роки. А виробники насіння та садивного матеріалу, що пройшли оцінку відповідності та отримали сертифікат заносяться до реєстру виробників органічної продукції.

Стати на шлях виробництва екологічно-безпечної продукції досить ризиковано і фактично для наших умов це має бути стилем життя. Одним з варіантів співпраці з колегами є створення кооперативів, що дозволить спільно вирішувати окремо вузькогалузеві проблеми з метою отримання додаткового прибутку. Прикладом такої співпраці може бути виробництво додаткових енергоресурсів за рахунок переробки гною і отримання енергоресурсу у вигляді біогазу або електроенергії, до того ж у виробників продукції тваринництва стоїть питання утилізації гною та залишків забою тварин. Все це можна переробляти і отримувати енергоресурси для тваринництва та біодобриво для рослинництва (рис. 4). Як результат, отримаємо екологічно-безпечну продукцію,

часткову енергетичну незалежність та вирішення проблем, пов'язаних з утилізацією відходів.



Рис. 3. Вимоги до виробництва органічної продукції тваринництва.

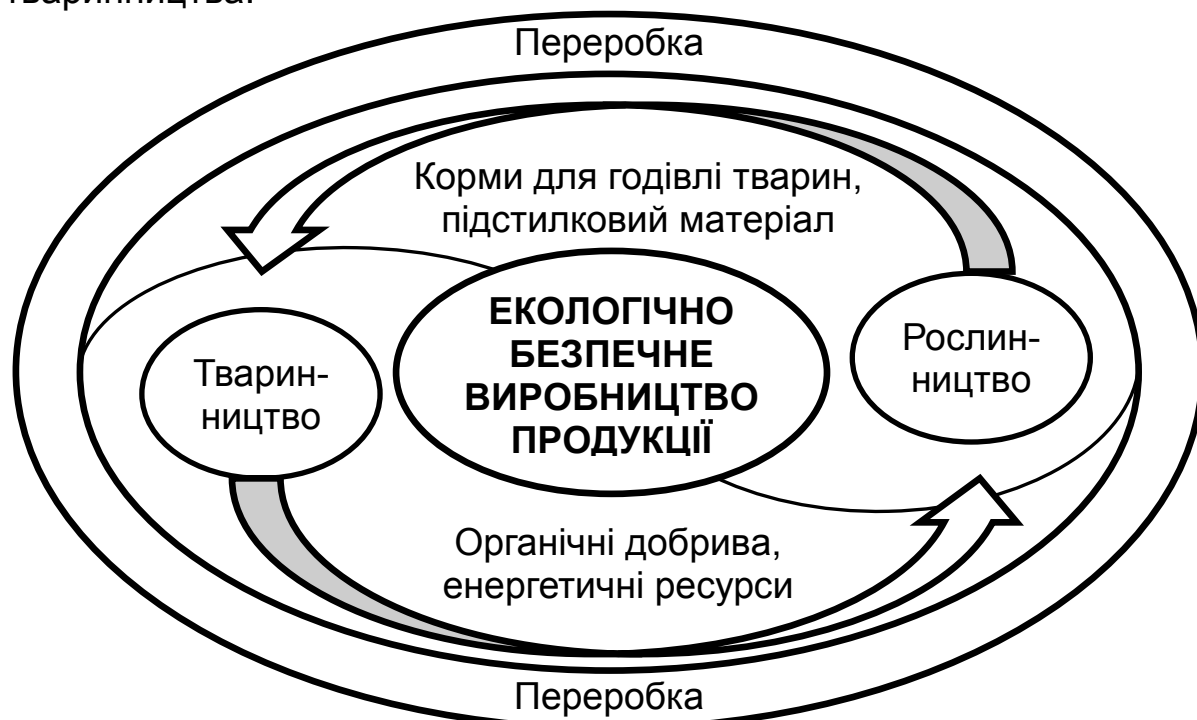


Рис. 4. Симбіоз рослинництва і тваринництва при виробництві та переробці екологічно безпечної продукції.

Анаеробне зброджування біомаси потребує облаштування біогазових реакторів, які забезпечить виробництво біогазу, а використання когенераційної установки, що працює на біогазі, дасть змогу отримати електричну і теплову енергію [18]. Одержана електроенергія може бути використана для роботи біогазової установки та інших потреб. Теплова енергія у вигляді нагрітої води може бути використана для опалення та гарячого водопостачання. Використання біогазових установок у сільськогосподарському виробництві обумовлено трьома основними факторами. Це виробництво поновлюваної енергії, екологічно чистих органічних добрив та покращення санітарно-епідеміологічного стану довкілля. Застосування біогазових установок є привабливим через широкий вибір сировини, яка може застосовуватися для їх роботи.

Висновок. Поєднання існуючих біологічних методів виробництва екологічно безпечної сільськогосподарської продукції, продукції тваринництва та переробки в єдину технологічну систему дозволить підвищити рівень біологізації продукції, покращити екологічну ситуацію та отримати часткову енергетичну незалежність її виробництва.

Список літератури

1. *Шукула М. К.* Ґрунтозахисна біологічна система землеробства в Україні / *М. К. Шукула, С. С. Антонець, А. Д. Балаєв* та ін. – К., 2000. – 388 с.
2. *Теслюк В. В.* Біотехнологічні основи розробки, виробництва та застосування мікобіопрепаратів для захисту сільськогосподарських культур від хвороб: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора сіл. госп. наук: спец. 03.00.20 «Біотехнологія» / *В. В. Теслюк*. – К., 2012. – 40 с.
3. *Таргоня В. С.* Біотехнологічні основи створення сільськогосподарських біоконверсних комплексів: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора сіл. госп. наук: спец. 03.00.20 «Біотехнологія» / *В. С. Теслюк*. – К., 2011. – 45 с.
4. *Дубровін В. О.* Виробництво ентомологічного препарату трихограми / *В. О. Дубровін, Г. А. Голуб, О. А. Марус* // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – К., 2012. – Вип. 170, ч. 2. – С. 11–22.
5. *Голуб Г. А.* Повышение качественных показателей энтомологического препарата трихограммы и определения экономической эффективности его производства / *Г. А. Голуб, О. А. Марус* // *Motrol*. – Lublin, 2014. – Том 16, № 3. – 395 p. – P. 41–50.
6. *Мельничук М. Д.* Основи технології біологічного захисту рослин у сучасному землеробстві / *М. Д. Мельничук, І. П. Григорюк, Л. П. Ющенко, В. О. Дубровін, В. Г. Мироненко, О. А. Марус* // Біоресурси і природокористування. – К., 2010. – Том 2, № 1–2. – С. 5–11.
7. *Голуб Г.* Механіка руху частинок по обертових лопатках реакторів зброджування / *Г. Голуб, С. Кухарець, О. Марус, Я. Ярош* // Техніка і технології АПК. – 2016. – Вип. № 3 (78). – С. 10–13.
8. *Марус О. А.* Аналіз конструкцій реакторів для твердофазної ферментації / *О. А. Марус, Г. А. Голуб* // Науковий вісник Національного університету

- біоресурсів і природокористування України. Серія: техніка та енергетика АПК. – К., 2016. – Вип. 241. – С. 380–387.
9. Марус О. А. Аналіз конструкцій горизонтальних циліндричних реакторів для виробництва біогазу / О. А. Марус, Г. А. Голуб // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: техніка та енергетика АПК. – К., 2016. – Вип. 251. – С. 238–246.
10. Голуб Г. Особливості конструкції модульної біогазової установки з обертовим реактором / Г. Голуб, С. Кухарець, Б. Рубан // Техніка і технології АПК. – 2014. – № 9 (60). – С. 10–14.
11. Голуб Г. А. Технічне забезпечення виробництва біогазу / Г. А. Голуб, О. В. Дубровіна, Б. О. Рубан, В. О. Войтенко // Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Серія: технічні науки. – Вінниця, 2012. – Вип. 10. – 186 с. – С. 17–19.
12. Прус М. П. Ризик поширення бабезіозу великої рогатої худоби в органічних молочних господарствах та заходи його профілактики / М. П. Прус, В. В. Лець, Р. І. Білик // Збірник тез IV Міжнародної науково-практичної конференції «Органічне виробництво і продовольча безпека». Житомир, 2016. – С. 12–16.
13. Скидан О. В. Формування регіональної політики розвитку органічного виробництва / О. В. Скидан, О. М. Ющенко // Збірник тез IV Міжнародної науково-практичної конференції «Органічне виробництво і продовольча безпека». Житомир, 2016. – С. 16–26.
14. <http://www.organicstandard.com.ua/ua/services/standards>.
15. Білик Р. Тенденції розвитку органічного молочного виробництва в Україні / Р. Білик, О. Березовська // Збірник тез IV Міжнародної науково-практичної конференції «Органічне виробництво і продовольча безпека». Житомир, 2016. – С. 9–12.
16. Денисюк Л. М. Виробництво органічної молочної продукції в умовах ТОВ «ОРГАНІК МІЛК» / Л. М. Денисюк, І. В. Ковальчук, І. І. Ковальчук, О. А. Гринь // Збірник тез IV Міжнародної науково-практичної конференції «Органічне виробництво і продовольча безпека». Житомир, 2016. – С. 26–33.
17. Голуб Г. А. Енергетична автономність агросистем / Г. А. Голуб // Вісник аграрної науки. – 2010. – № 3. – С. 50–54.
18. Кухарець С. М. Сировинна база та ефективність виробництва біогазу / С. М. Кухарець, Г. А. Голуб // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: техніка та енергетика АПК. – 2015. – Вип. 212, ч. 1. – С. 11–20.

References

1. Shikula, M. K., Antonets', S. S., Balaev, A. D. та in. (2000). Gruntozakhisna biologichna sistema zemlerobstva v Ukraine [Soil saving biological system of agriculture in Ukraine]. Ukraine: Kiev, 388.
2. Teslyuk, V. V. (2012). Biotekhnologichni osnovi rozrobki, virobnitstva ta zastosuvannya mikobiopreparativ dlya zakhistu sil's'kogospodars'kikh kul'tur vid khvorob [Biotechnological bases of development, production and application fungusbiodrugs to protect crops from disease]. National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine. Kiev. 40.
3. Targonya, V. S. (2011). Biotekhnologichni osnovi stvorenniya sil's'kogospodars'kikh biokonversnikh kompleksiv [Biotechnological basis for the creation of agricultural bioconversion systems]. National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine. Kiev. 45.

4. *Dubrovin, V. O., Golub, G. A., Marus, O. A.* (2012). Virobnitstvo entomologichnogo preparatu trikhogrammy [Features of biotechnological process of production entomological preparation of trichogramma]. *Scientific Bulletin of National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*, 170/2, 11–22.
5. *Golub, G. A., Marus, O. A.* (2014). Povyshenie kachestvennykh pokazateley entomologicheskogo preparata trikhogrammy i opredeleniya ekonomicheskoy effektivnosti ego proizvodstva [Quality indexes of drug entomological trichogramma economic and definitions effectiveness of its production]. *Motrol*, 16 (3), 41–50.
6. *Mel'nichuk, M. D., Grigoryuk, I. P., Yushchenko, L. P., Dubrovin, V. O., Mironenko V. G., Marus, O. A.* (2010). Osnovi tekhnologii biologichnogo zakhistu roslin u suchasnomu zemlerobstvi [The basic technology of biological plant protection in modern agriculture]. *Life and Environmental Sciences*, 2 (1–2), 5–11.
7. *Golub, G., Kukharets', S., Marus, O., Yarosh, Ya* (2016). Mekhanika rukhu chastinok po obertovikh lopatkakh reaktoriv zbrodzhuvannya [Mechanics of particle motion by rotating blades fermentation reactors]. *Scientific Production Journal "Technology and technology AIC"*, 3 (78), 10–13.
8. *Marus, O. A., Golub, G. A.* (2016). Analiz konstruktsiy reaktoriv dlya tverdogaznoi fermentatsii [The analysis of reactor designs for processing solid organic waste]. *Scientific Bulletin of National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*, 241, 380–387.
9. *Marus, O. A., Golub, G. A.* (2016). Analiz konstruktsiy gorizonta'lnikh tsilindrichnikh reaktoriv dlya virobnitstva biogazu [Construction analysis of horizontal cylindrical reactors for the production of biogas]. *Scientific Bulletin of National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*, 251, 238–246.
10. *Golub, G., Kukharets', S., Ruban, B.* (2014). Osoblivosti konstruktsii modul'noi biogazovoï ustanovki z obertovim reaktorom [Design features a modular biogas installation with a rotating reactor]. *Scientific Production Journal "Technology and technology AIC"*, 9 (60), 10–14.
11. *Golub, G. A., Dubrovina, O. V., Ruban, B. O., Voytenko, V. O.* (2012). Tekhnichne zabezpechennya virobnitstva biogazu [Technical support for the biogas production *Scientific works of Vinnytsia National Agrarian University*, 10, 17–19.
12. *Prus, M. P., Lets', V. V., Bilik, R. I.* (2016). Poshirennya babeziozu velikoï rogatoï khudobi v organichnikh molochnikh gospodarstvakh ta zakhodi yogo profilaktiki. *Collection of abstracts of IV International scientific-practical conference "Organic production and food security"*, 12–16.
13. *Skidan, O. V., Yushchenko, O. M.* (2016). Formuvannya regional'noi politiki rozvitku organichnogo virobnitstva. *Collection of abstracts of IV International scientific-practical conference "Organic production and food security"*, 16–26.
14. <http://www.organicstandard.com.ua/ua/services/standards>.
15. *Bilik, R., Berezovs'ka, O.* (2016). Tendentsii rozvitku organichnogo molochnogo virobnitstva v Ukraine. *Collection of abstracts of IV International scientific-practical conference "Organic production and food security"*, 9–12.
16. *Denisyuk, L. M., Koval'chuk, I. I., Grin', O. A.* (2016). Virobnitstvo organichnoi molochnoi produktsii v umovakh TOV «ORGANIK MILK». *Collection of abstracts of IV International scientific-practical conference "Organic production and food security"*, 26–33.
17. *Golub, G. A.* (2010). Energetichna avtonomnist' agrosistem [Power autonomous of agrosystems]. *Journal of Agricultural Science*, 3, 50–54.
18. *Kukharets', S. M., Golub, G. A.* (2015). Sirovinna baza ta effektivnist' virobnitstva biogazu [Raw materials and efficiency of the biogas production]. *Scientific Bulletin of National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*, 212 (1), 11–20.

КОНЦЕПЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА И ЖИВОТНОВОДСТВА

Г. А. Голуб, О. А. Марус

Аннотация. В работе приведена актуальность и важность производства экологически безопасной продукции. Показана важность сочетания производства экологически безопасной продукции растениеводства и животноводства. Анализ требований производства экологически безопасной продукции позволил сформировать перечень главных показателей, которые являются неотъемлемой составляющей такого производства. К производству органической продукции животноводства были отнесены следующие основные показатели: доступ животных к открытым пастбищам; подбор пород с устойчивостью к болезням; беспривязное содержание животных; соответствие помещений и открытых площадок биологическим и поведенческим потребностям животных; обязательная идентификация и регистрация животных; соответствующее животных на 1 га с.х. угодий; репродукцию животных необходимо осуществлять естественным методом; вскармливания животных проводить натуральным материнским молоком; использовать корма собственного производства не менее 50%. К производству органической продукции растениеводства были отделены следующие основные показатели: осуществлять утилизацию отходов; выбор устойчивых сортов растений; чередование культур в севообороте; уменьшать негативное влияние на почвы; минимизировать загрязнение окружающей среды; восстановление и поддержание системы лесополос; биологический контроль вредителей и болезней; использование органических удобрений.

Ключевые слова: экологически безопасная продукция, растениеводство, животноводство

CONCEPT OF MANUFACTURE OF ECOLOGICALLY SAFE PRODUCTION OF CROPS AND LIVESTOCK

G. A. Golub, O. A. Marus

Abstract. The paper shows the relevance and importance of the production of environmentally safe products. Showing the importance of combining the production of environmentally safe products crops and livestock. Requirements analysis production of environmentally safe products allowed to form a list of the main indicators, which are an integral part of the production. For the production of organic livestock products were separated following key indicators: access to open pasture animals; selection of species resistant to disease; Loose holding

animals; compliance rooms and open areas biological and behavioral needs of animals; mandatory identification and registration of animals; the corresponding number of animals per 1 hectare SG grounds; Animal reproduction should be carried out natural methods; feeding animals carry natural mother's milk; use of feed produced at least 50%. For the production of organic plant products were separated following key indicators: to carry out waste management; selection of resistant varieties of plants; crop rotation in the rotation; reduce the negative impact on the soil; minimize pollution; restoring and maintaining belts; biological control of pests and diseases; the use of organic fertilizers.

Keywords: environmentally safe products, crops, livestock

УДК 693.546

ОПТИМІЗАЦІЯ КОНСТРУКТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ ПРИВІДНОГО МЕХАНІЗМУ РОЛИКОВОЇ ФОРМУВАЛЬНОЇ УСТАНОВКИ З ВРІВНОВАЖЕНИМ ПРИВОДОМ

***В. С. Ловейкін, доктор технічних наук
Національний університет біоресурсів і
природокористування України***

***К. І. Почка, кандидат технічних наук
Київський національний університет будівництва і
архітектури
e-mail: lovvs@ukr.net***

Анотація. Для підвищення продуктивності роботи з одночасним зниженням енерговитрат на забезпечення технологічного процесу ущільнення виробів з бетонної суміші та розвантаження приводного механізму розроблено конструкцію роликів формувальної установки, що складається з нерухомого порталу та чотирьох формувальних візків, які виконані з можливістю приведення в зворотно-поступальний рух від спільного приводу з чотирма кривошипно-повзунними механізмами, кривошипи яких жорстко закріплені на одному приводному валу і зміщені один відносно одного на кут $\Delta\varphi = 90^\circ$. Всі формувальні пристрої розташовані паралельно між собою з одного боку приводного валу для забезпечення ущільнення виробів з бетонної суміші на одній технологічній лінії. Для даної установки розроблено математичну модель динаміки руху, на основі якої визначено

© В. С. Ловейкін, К. І. Почка, 2016