

УДК 631.3:631.17

Наукові засади формування та розвитку техніко-технологічної бази виробництва біоенергетичних культур

Грицишин М. І.,

к.т.н., с.н.с., учений секретар, Національний науковий центр «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства» НААН України,
e-mail: sm335@ukr.net

Перепелиця Н. М.,

к.е.н., с.н.с., завідувач відділу науково-методичної роботи та підготовки наукових кадрів і аспірантури, Національний науковий центр «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства» НААН України

Анотація

Мета. Підвищення ефективності вирощування біоенергетичних культур завдяки інноваційному розвитку техніко-технологічної бази.

Методи. Монографічний, аналізу та синтезу, абстрактно-логічний, системного підходу, графічний, логічного узагальнення.

Результати. Встановлено, що вирощування біоенергетичних культур – це нова галузь в аграрному секторі економіки України, яка потребує формування та розвитку відповідної техніко-технологічної бази для механізованого виконання трудомістких технологічних операцій. Визначено, що інноваційний розвиток техніко-технологічної бази виробництва – це перманентний процес створення та впровадження результатів науково-технічного прогресу, невід’ємною складовою

якого є розвиток людського капіталу. Запропоновано алгоритм обґрунтування та формування техніко-технологічних систем вирощування біоенергетичних культур.

Висновки. Розробляючи стратегію та тактику формування й оновлення матеріально-технічної бази виробництва біоенергетичних культур, слід повною мірою враховувати нові тенденції та напрями НТП в розвитку технологій та техніки. Пріоритети у формуванні матеріально-технічної бази слід віддати універсальним технічним засобам вітчизняного виробництва, які можуть використовуватися в інших галузях сільського господарства, що забезпечить зменшення капіталомісткості продукції.

Ключові слова: наукові засади, техніко-технологічна база, інноваційний розвиток, інновації, біоенергетичні культури.

UDC 631.3:631.17

Technological and technological support for the production of bioenergy raw materials

Gritsyshyn M.,

phd. technical science, scientific secretary NSC “IAEE” of the NAAS of Ukraine, e-mail: sm335@ukr.net

Perepelytsya N.,

phd. econ. science, Head of Postgraduate Studies NSC “IAEE” of the NAAS of Ukraine

Annotation

Purpose. Increase the efficiency of cultivating energy cultures in consequence of the innovative development of the technical and technological base.

Methods. Monographic, analysis and synthesis, abstract-logical, system approach, graphical, logical generalization.

Results. It is established that cultivating energy cultures is a new branch in the agrarian sector of the

Ukrainian economy, which requires the formation and development of a corresponding technical and technological base for mechanized implementation of labor-intensive technological operations. It is determined that the innovative development of technical and technological basis of production is a permanent process of creation and implementation of the results of scientific and technological progress, an integral part of which is the development of human capital. The algorithm of the substantiation and formation of technical and technological systems for cultivating energy cultures is proposed.

Conclusions. Developing the strategy and tactics of the formation and updating of the material and technical base of energy cultures, full account should be taken of the new trends in the development of technology. Priorities in the formation of the material and technical base should be given to the universal technical means of domestic production, which can be used in other branches of agriculture, which will ensure reduction of capital and material resources of products.

Keywords: scientific principles, technical and technological base, innovation development, innovations, energy cultures.

УДК 631.3: 631.17

Научные основы формирования и развития технико-технологической базы производства биоэнергетических культур

Грицишин М. И.,

к.т.н., с.н.с., ученый секретарь, ННЦ «ИМЭСХ» НААН Украины,
e-mail: sm335@ukr.net

Перепелица Н. М.,

к.э.н., с.н.с., заведующий отдела научно-методической работы и подготовки научных кадров и аспирантуры, ННЦ «ИМЭСХ» НААН Украины

Аннотация

Цель. Повышение эффективности выращивания биоэнергетических культур за счет инновационного развития технико-технологической базы.

Методы. Монографический, анализа и синтеза, абстрактно-логический, системного подхода, графический, логического обобщения.

Результаты. Установлено, что выращивание биоэнергетических культур – это новая отрасль в аграрном секторе экономики Украины, которая требует формирования и развития соответствующей технико-технологической базы для механизированного выполнения трудоемких технологических операций. Определено, что инновационное развитие технико-технологической базиса производства – это перманентный процесс создания и внедрения результатов научно-технического прогресса, неотъемлемой составляющей которого является развитие человеческого капитала. Предложен алгоритм обоснования и формирования технико-технологических систем выращивания биоэнергетических культур.

Выводы. Разрабатывая стратегию и тактику формирования материально-технической базы производства биоэнергетических культур, следует в полной мере учитывать новые тенденции и

направления НТП в развитии технологий и техники. Приоритеты в формировании материально-технической базы следует отдать универсальным техническим средствам отечественного производства, которые могут использоваться в других отраслях сельского хозяйства, обеспечив уменьшение капиталоемкости и материалоемкости продукции.

Ключевые слова: научные основы, технико-технологическая база, инновационное развитие, инновации, биоэнергетические культуры.

Постановка проблеми. Розвиток ринкових відносин в аграрному секторі економіки України вимагає формування сучасного техніко-технологічного забезпечення виробництва сільськогосподарської продукції на інноваційній основі. Високий рівень матеріально-технічної бази підприємства з відповідним кадровим забезпеченням стає одним із вирішальних чинників підвищення економічної ефективності аграрного виробництва.

Вирощування енергетичних культур для переробки на біопаливо є важливою складовою енергетичної безпеки України та відносно новою галуззю вітчизняного агропро-

мислового комплексу, яка потребує розроблення наукових засад формування та напрямів розвитку техніко-технологічного забезпечення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Технологічні особливості вирощування біоенергетичних культур висвітлені в наукових працях відомих вчених: О. М. Ганженка, М. Я. Гуметника, В. Л. Курила, В. М. Сінченка, Я. Д. Фучила та ін. [1–3]. У своїх працях названі автори аналізували стан, перспективи та особливості створення плантацій енергетичних культур, їх використання для виробництва біопалив. Організаційно-економічні аспекти виробництва та використання біосировини досліджували В. І. Гавриш, Г. Г. Гелетуха, Г. М. Калетник, Т. М. Микитин, В. М. Сінченко та ін. [4–7]. Проблемам формування, використання та оновлення матеріально-технічної бази сільського господарства присвятили свої праці В. В. Адамчук, В. В. Іванишин, О. В. Захарчук, Ю. О. Лупенко та ін. [8–10]. Проте питанню формування та розвитку техніко-технологічного забезпечення вирощування біоенергетичних культур досі не приділено належної уваги вітчизняних науковців і воно потребує ґрунтовних досліджень.

Мета дослідження. Підвищення ефективності вирощування біоенергетичних культур завдяки інноваційному розвитку техніко-технологічної бази.

Результати досліджень. У розвинутих країнах не менше як $\frac{3}{4}$ приросту НВП забезпечується завдяки новітнім технологіям. Близько 60% зростання загальної ефективності в сільському господарстві США та Японії забезпечують новітні технології, якісна переорієнтація механізму господарювання на інтенсифікацію інноваційних процесів [11]. В аграрному секторі економіки України ефективність інновацій підтверджується показниками врожайності сільськогосподарських культур у господарствах із різним рівнем інноваційного розвитку. Так, урожайність зернових у господарствах, в яких виробництво продукції ведеться за інноваційними технологіями, в 2,4–2,7 рази вища, ніж у господарствах з екстенсивним типом виробництва. Загалом урожайність зернових культур завдяки інноваційному розвитку техніко-технологічної бази вітчизняних

сільськогосподарських підприємств збільшилася з 35,1 ц/га в 1990 році до 50,0 ц/га в 2016 році.

Видатний український економіст М. Туган-Барановський стверджував, що «в основі спадів і підйомів національних економік лежить технічний потенціал знарядь праці». Тому процес вдосконалення, виготовлення та впровадження новітніх знарядь праці є пріоритетним, оскільки використання прогресивного обладнання забезпечує виробництво продукції за інноваційними технологіями, які дозволяють підвищити якість продукції та її конкурентоспроможність, мінімізувати негативний вплив на навколишнє середовище тощо.

Вирощування біоенергетичних культур – це нова галузь в аграрному секторі економіки України, яка потребує створення відповідної техніко-технологічної бази для механізованого виконання трудомістких технологічних операцій. Зокрема, це – підготовка посадкового матеріалу міскантусу та деревних енергетичних культур, садіння та догляд за плантаціями, збирання та транспортування врожаю біоенергетичної сировини, її зберігання та переробка. Сьогодні в цій галузі важливі технологічні операції виконуються переважно пристосованими технічними засобами, які не забезпечують реалізацію наукоємних технологій.

Формування техніко-технологічного базису на інноваційній основі також вимагає застосування нових методів управління та організації праці, розвитку людського капіталу. Інноваційний розвиток техніко-технологічного забезпечення виробництва – це не лише безперервний процес оновлення техніки та технології на основі впровадження досягнень науково-технічного прогресу, а й процес підготовки висококваліфікованих кадрів, розвиток людського капіталу, застосування на практиці прогресивних методів управління та організації праці.

З позицій нашого дослідження, інновації – це матеріалізований людський капітал, уречевлений у нових засобах праці та наукоємній продукції. Саме людина, її ідеї, знання, досвід, творчий потенціал, вміння та навички, реалізовані в наукових розробках, є джерелом інновацій. Жодна інноваційна технологія не може бути реалізована без

відповідного кваліфікованого персоналу. Тому розвиток людського капіталу поряд з інноваційним розвитком техніки та технологій є вирішальними чинниками ефективності виробничих систем.

Інноваційна концепція агротехнологій та їх технічного забезпечення активно розвивається та впроваджується в багатьох країнах світу. Її парадигма – точна оптимізація термінів виконання всього комплексу технологічних операцій та агротехнічних вимог до якості робіт для отримання запрограмованого врожаю із заданими споживчими властивостями. Тому техніка для таких технологій є більш наукоємною, оснащена засобами автоматичного контролю та управління технологічними процесами. Значна увага в перспективних технологіях виробництва продукції рослинництва приділена зменшенню витрат енергетичних ресурсів і збереженню довкілля.

Освоєння енерго- і ресурсозберігаючих технологій вирощування біоенергетичних культур та їх технічного забезпечення – процес тривалий, капіталомісткий, потребує підготовки кваліфікованих кадрів. Це необхідно враховувати в умовах обмежених інвестиційних можливостей сільськогосподарських товаровиробників для комплектування ефективної матеріально-технічної бази, яка забезпечить виконання вимог передових технологій виробництва біоенергетичної сировини.

Ефективність виробництва біоенергетичних культур зумовлюється множиною чинників, серед яких доцільно виділити технологічні та технічні чинники, що утворюють техніко-технологічну підсистему виробництва енергетичної сировини. Техніко-технологічна підсистема відповідає за якісні перетворення ґрунту, насіння (посадкового матеріалу), добрив і вирощеного врожаю із стану «як є» у стан «як має бути». Ці перетворення здійснюються за відповідними технологіями з використанням технічних засобів чи ручної праці. З визначенням параметрів техніко-технологічної підсистеми вирішуються задачі їх відповідності вимогам

агротехніки вирощування біоенергетичних культур і ґрунтово-кліматичним умовам.

У науковому плані технологія має виявляти основні закономірності щодо перетворення предмета праці з одного заданого стану в інший заданий стан із використанням відповідних технічних засобів, людського капіталу та системи управління й організації праці:

$$U_{вих} = (P, L, M, O, Y), \quad (1)$$

де $U_{вих}$ – вихідний результат;

P – предмет праці;

L – людський капітал;

M – машини та обладнання, які використовуються для реалізації технології;

O – система організації праці;

Y – система та механізм управління.

Швидкий розвиток науки й посилення її впливу на виробництво призвели до того, що праця науковців має сприяти науковій підготовці виробництва до використання інновацій і здійснюватися в тісному контактi з працею робітників і спеціалістів галузі з метою розвитку людського капіталу. Це має особливе значення в управлінні великим виробництвом у сучасних агрофірмах і холдингах.

Зважаючи на функціонально-технологічні завдання, терміни використання та механізм оновлення, формування техніко-технологічної бази виробництва біоенергетичних культур потребує системного підходу.

Вихідними передумовами для визначення якісного та кількісного складу кожного виду технічних засобів є прогнозовані обсяги та технології механізованих робіт, календарні та агротехнічні терміни їх виконання, система організації робіт. На їх основі розраховуються параметри робочих машин і визначається необхідна потужність енергетичних засобів для їх агрегування. Алгоритм обґрунтування та формування техніко-технологічної бази вирощування біоенергетичних культур зображено на рисунку 1.

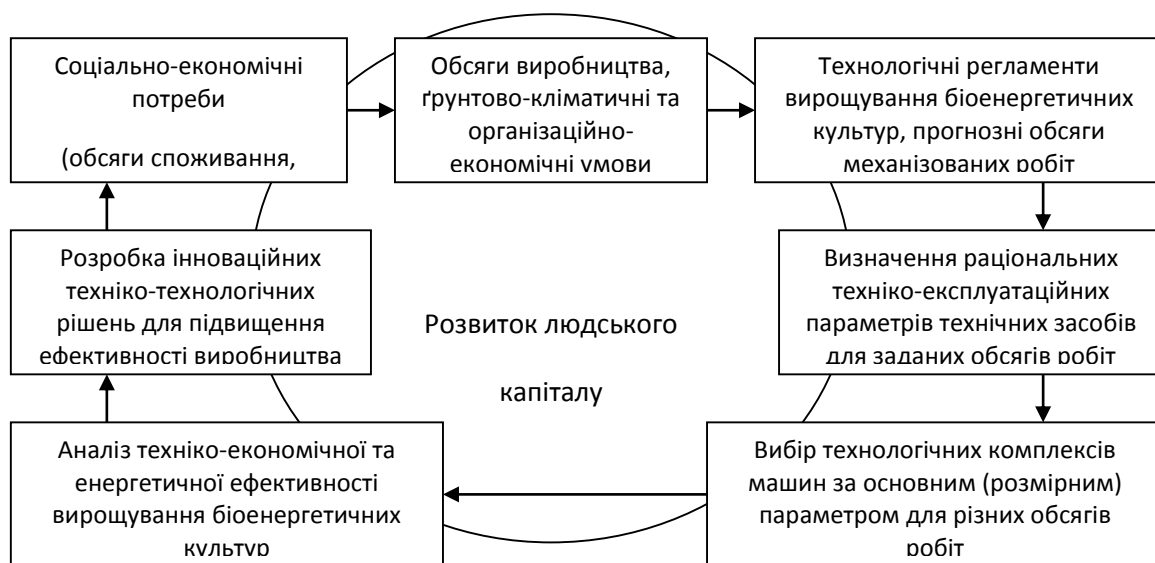


Рис. 1. Алгоритм обґрунтування і формування техніко-технологічних систем вирощування біоенергетичних культур

Fig. 1. The algorithm of substantiation and formation of technical and technological systems for cultivating energy crops

Потреба в технічних засобах різного функціонального призначення визначається з урахуванням ефективності їх використання в прогресивних технологіях виробництва біоенергетичних культур. Основним критерієм має бути незбитковість володіння тим чи іншим технічним засобом, що можна записати виразом:

$$C_n \leq \sum_{i=1}^n U_i \cdot S_i \cdot C_i \cdot K_i, \quad (2)$$

де C_n – постійні затрати на володіння технічними засобами, які включають суму річної амортизації, суму оплати відсотків за кредит і затрати на зберігання, грн;

U_i – урожайність i -тої культури, вирощеної з використанням технічного засобу, т/га;

S_i – площа, на якій вирощено i -ту культуру з використанням технічного засобу, га;

C_i – реалізаційна ціна продукції, виробленої з використанням технічного засобу, грн/т;

K_i – дольова участь технічного засобу у виробництві i -тої продукції.

Залежно від обсягів робіт їх можна виконувати найманим або власним технічним засобом. Мінімальний обсяг робіт, за якого

доцільно мати власну машину (Q_{\min}), можна визначити за формулою:

$$Q_{\min} = \frac{C_n}{C_o - C_a}, \quad (3)$$

де C_o – величина затрат на виконання певного виду робіт за договором оренди, грн/га;

C_a – величина змінних затрат на виконання певного виду робіт власною технікою, грн/га.

Лише на основі поглибленого аналізу ефективності використання наявної матеріально-технічної бази аграрних підприємств можна обґрунтовано приймати рішення про оновлення машинно-тракторного парку.

Характерною особливістю сучасного періоду розвитку сільськогосподарського виробництва є забезпечення неперервності та ритмічності виробничих процесів, їх адаптивність до мінливих природно-виробничих умов, підвищення ресурсо- та енергозабезпеченості завдяки технічним та експлуатаційно-технологічним характеристикам техніки. У цих умовах підвищується значимість факторів управління технологічними та виробничими процесами.

Комплексний аналіз розвитку систем механізації та технологій виробництва сільськогосподарської продукції дозволить

виявити ряд закономірностей. Передусім це – зменшення приросту продукції в енергетичних одиницях $E_{вих}$ відносно витрат енергії на вході в систему $E_{вх}$ (рис. 2). За такої умови затрати

живої праці $Z_{жп}$ на одиницю виробленої продукції зменшуються, а затрати людського капіталу, уречевленого в машинах і матеріалах, $Z_{лк}$ зростають.

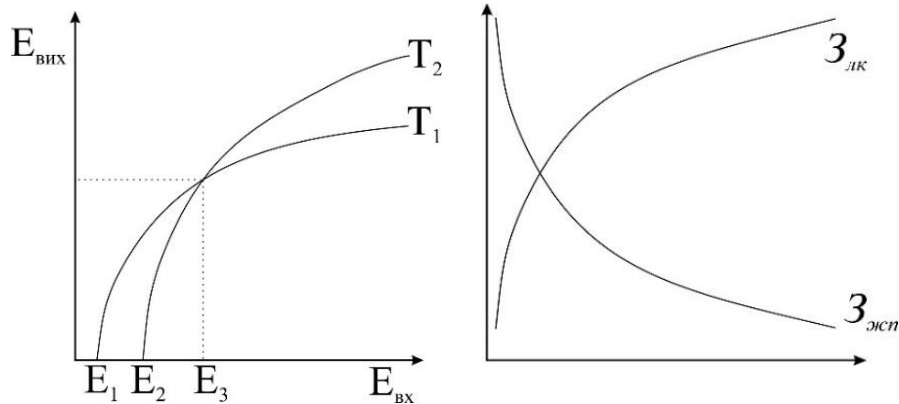


Рис. 2. Залежність енергоефективності технологій від їх рівня (T_1 , T_2)
Fig. 2. Dependence of energy efficiency of technologies on their level (T_1 , T_2)

Ця закономірність ілюструється динамікою структури витрат на виробництво продукції рослинництва у вітчизняних сільгоспвиробників – з 1990 року витрати живої праці зменшилися з 43,9% до 6,6% 2016 року, натомість витрати на матеріально-технічні ресурси зросли з 52,7% до 77%*, відповідно.

Втрати енергії зумовлені рядом чинників, серед яких неоптимальність і невпорядкованість виробничих процесів, неповна відповідність якості роботи технічних засобів вимогам технологій, недостатній рівень кваліфікації виконавців, організації праці та управління виробництвом тощо. Це зумовлює необхідність враховувати їх під час аналізу та синтезу нових технологій виробництва біоенергетичних культур. Щоб забезпечити ефективність технологій T_1 необхідно у відповідні періоди, що передують досягненню максимально можливого ефекту за певних витрат енергії E_1 , розпочати розроблення та впровадження нової технології й її технічного забезпечення з більшою енергетичною ефективністю.

Показник ефективності технологій у виробництві біоенергетичної сировини слід розглядати з урахуванням якості продукції, рівня її собівартості, зростання виробництва, ступеня ресурсозбереження та впливу на довкілля.

Висновки

Розробляючи стратегію та тактику формування й оновлення матеріально-технічної бази виробництва біоенергетичних культур, слід повною мірою враховувати нові тенденції та напрями НТП в розвитку технологій та техніки. Пріоритети у формуванні матеріально-технічної бази слід віддати універсальним технічним засобам вітчизняного виробництва, які можуть використовуватися в інших галузях сільського господарства, що забезпечить зменшення капітало- та матеріаломісткості продукції.

Бібліографія

1. Методичні рекомендації з проведення перед садильного обробітку ґрунту і садіння ризомів міскантусу / В. Л. Курило, О. М. Гандженко, М. Я. Гуметник, В. М. Квак, О. І. Змовський, П. Ю. Зиков. ІБКіЦБ НААН. Київ, 2012. 21 с.
2. Енергетична верба і технологія вирощування та використання / під заг. ред. В. М. Сінченка. Вінниця, 2015. 340 с.
3. Фучило Я. Д., Сбитна М. В., Фучило Д. Я. Досвід створення плантацій тополі в умовах Київського Полісся. *Новітні агротехнології: теорія та практика*. ІБКіЦБ НААН. Київ, 2017. С. 160–161.
4. Гавриш В. І. Використання поновлювальних джерел енергії в агробізнесі України: стан, проблеми та перспективи. *Вісник аграрної науки*

* Дані Держкомстату України.

Причорномор'я. 2010. Вип. 3. Т. 1. С. 15–27.

5. Гелетука Г. Г. Біоенергетика в Україні: стан розвитку, бар'єри та шляхи їх подолання. *Біоенергетика*. 2014. № 1. С. 16–19.

6. Калетник Г. М. Біопалива: продовольча, енергетична та екологічна безпека України. *Біоенергетика*. 2013. № 2. С. 12–14.

7. Микитин Т. М. Ефективність вирощування енергетичних культур на Поліссі. *Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету*. 2015. № 1 (35). С. 102–105.

8. Адамчук В. В., Грицишин М. І., Перепелиця Н. М. Матеріально-технічна база галузі рослинництва України: стан та перспективи розвитку. *Механізація та електрифікація сільського господарства*. 2015. № 2 (101). С. 246–254.

9. Іванишин В. В. Інноваційне забезпечення оновлення техніко-технологічної бази підприємств АПК. *Економіка АПК*. 2010. № 1. С. 128–133.

10. Матеріально-технічне забезпечення сільського господарства України: посібник / Ю. О. Лупенко, О. В. Захарчук, О. В. Вишневецька [та ін.]. К.: ННЦ ІАЕ, 2015. 144 с.

11. Оспинникова Л. В., Сотников С. В. Научное обеспечение американских ферм. *Сельское хозяйство США в 80-е годы: сб. статей ИСКАН АН СССР*. 1990. С. 88–95.

Bibliografii

1. Metodichni rekomendatsii z provedennia pered sadylnoho obrobittu gruntu i sadinna ryzomiv miskantusu / Kurylo V. L., Handzhenko O. M., Humetnyk M. Ya., Kvak V. M., Zmovskiy O. I., Zykov P. Yu. IBKiTsB NAAN. Kyiv, 2012. 21 s.

2. Enerhetychna verba i tekhnolohiia vyroshchuvannia ta vykorystannia / pid zah. red. V. M. Sinchenka. Vinnytsia, 2015. 340 s.

3. Fuchylo Ya. D., Sbytna M. V., Fuchylo D. Ya. Dosvid stvorennia plantatsii topoli v umovakh Kyivskoho Polissia. *Novitni ahrotekhnolohii: teoriia ta praktyka*. IBKiTsB NAAN. Kyiv, 2017. S. 160–161.

4. Havrysh V. I. Vykorystannia ponovliuvalnykh dzherel enerhii v ahrobiznesi Ukrainy: stan, problemy ta perspektyvy. *Visnyk ahrarnoi nauky Prychornomoria*. 2010. Vyp. 3. Т. 1. С. 15–27.

5. Heletukha H. H. Bioenerhetyka v Ukraini: stan rozvytku, bariery ta shliakhy yikh podolannia. *Bioenerhetyka*. 2014. № 1. С. 16–19.

6. Kaletnyk H. M. Biopalyva: prodovolcha, enerhetychna ta ekolohichna bezpeka Ukrainy. *Bioenerhetyka*. 2013. № 2. С. 12–14.

7. Mykutyntyn T. M. Efektyvnist vyroshchuvannia enerhetychnykh kultur na Polissi. *Visnyk Dnipropetrovskoho derzhavnoho ahrarno-ekonomichnoho universytetu*. 2015. № 1 (35). С. 102–105.

8. Adamchuk V. V., Hrytsyshyn M. I., Perepelytsia N. M. Materialno-tekhnichna baza haluzi roslinnytstva Ukrainy: stan ta perspektyvy rozvytku.

Mekhanizatsiia ta elektryfikatsiia silskoho hospodarstva. 2015. № 2 (101). С. 246–254.

9. Ivanyshyn V. V. Innovatsiine zabezpechennia onovlennia tekhniko-tekhnolohichnoi bazy pidpriemstv APK. *Ekonomika APK*. 2010. № 1. С. 128–133.

10. Materialno-tekhnichne zabezpechennia silskoho hospodarstva Ukrainy: posib. Lupenko Yu. O., Zakharchuk O. V., Vyshnevetska O. V. [ta in.] K.: NNTs IAE, 2015. 144 s.

11. Ospynnykova L. V., Sotnykov S. V. Nauchnoe obespechenye amerykanskykh ferm. *Selskoe khoziaistvo SShA v 80-e годы: sb. statei YSKAN AN SSSR*. 1990. С. 88–95.

Bibliography

1. Methodical recommendations for conducting before garden cultivation of soil and planting of rice in the miskanthus / Kuril V., Ganzhenko O., Gumetnik M., Kvak V., Zmovsky O., Zikov P. IBSCI NAAN. Kyiv, 2012. 21 p.

2. Energy willow and technology of cultivation and use / under the command ed. V. Sinchenko. Vinnytsya, 2015. 340 p.

3. Fuchilo Y., Sbitna M., Fuchilo D. Experience of creation of poplar plantations in conditions of Kyiv Polissya. *Newest Agrotechnologies: Theory and Practice*. IBSCI NAAN. Kyiv, 2017. P. 160–161.

4. Gavrish V. Utilization of renewable energy sources in agribusiness in Ukraine: state, problems and prospects. *Bulletin of the Agrarian Science of the Black Sea Region*. 2010. Issue 3. P. 15–27.

5. Geletukha G. Bioenergy in Ukraine: the state of development, barriers and ways to overcome them. *Bioenergy*. 2014. No. 1. P. 16–19.

6. Kaletnik G. Biofuels: food, energy and ecological safety of Ukraine. *Bioenergy*. 2013. № 2. P. 12–14.

7. Nikitin T. Efficiency of cultivation of energy crops in Polissya. *Bulletin of Dnipropetrovsk State Agrarian and Economic University*. 2015. No. 1 (35). P. 102–105.

8. Adamchuk V., Gritsyshyn M., Perepelytsya N. Material and technical base of the crop branch of Ukraine: state and prospects of development. *Mechanization and electrification of agriculture*. 2015. No. 2 (101). P. 246–254.

9. Ivanishin V. Innovative maintenance of updating of technical and technological base of enterprises of agrarian and industrial complex. *Economy of agroindustrial complex*. 2010. No. 1. P. 128–133.

10. Material and technical support of agriculture in Ukraine: manual / Lupenko Y., Zakharchuk O., Vyshnevetskaya O. [and others]. K.: NSC IAE, 2015. 144 p.

11. Ospinnikova L., Sotnikov S. Scientific support of American farms. *US Agriculture in the 80's: Sat. ISKAN articles of the USSR Academy of Sciences*. 1990. P. 88–95.