

БІОТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ЕЙХОРНІЇ – ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ В ОРГАНІЧНОМУ СВИНАРСТВІ

Сідашова С.О., кандидат сільськогосподарських наук

ТОВ «Відродження М»

Одеська обл., Овідіопольський р-н, с. Петродолинське, вул. Садова, 62 кв. 4

sidashova2020@ukr.net

Стрижак Т.А., кандидат сільськогосподарських наук

Інститут тваринництва НААН

вул. 7-ї Гвардійської армії, 3, смт. Кулиничі, Харківський р-н,

Харківська обл., 62404

sta2065@i.ua

Мкртчян С.С., Каргальянц Я.Д., фермерське господарство «У Самвела»

вул. Хуторська, 3, с. Мирне, Одеська обл., 67652

mkrтчiang@gmail.com

Конкс Т.М., аспірант*

Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН

36013, м. Полтава, вул. Шведська Могила, 1

tanya_konks@ukr.net

*Проблема добору технологій вирощування свиней із застосуванням якісних і одночасно дешевих білкових кормів залишається наразі актуальною, незважаючи на багаточисленні досягнення в різних напрямках кормовиробництва. Практичний досвід та численні дані науково-виробничих досліджень свідчать про поширення негативного впливу хімічних складових технологічних кормових добавок на здоров'я свиней та якість свинини, а тому в країнах з розвинутою галуззю свинарства науковці і практики звернули увагу на перспективи застосування в якості складової кормового раціону свиней зеленої маси ейхорнії (лат. *Eihhornia crassipes*).*

Огляд зарубіжних літературних джерел показав, що біологічні особливості такого гідромакрофіту як ейхорнія, дозволяють використовувати цю тропічну рослину в умовах регіонів з помірним кліматом в якості продуценту зеленої маси. Зважаючи на те, що в багатьох країнах з розвиненим тваринництвом вже розроблені біотехнології вирощування ейхорнії в якості біомеліоратора забруднених водоймищ, в тому числі відстійників тваринницьких стоків, доцільно для умов реформованого сільського господарства України надати організаційну і технологічну модель застосування цієї, ще екзотичної, рослини в практичному свинарстві.

Узагальнюючи досвід вирощування ейхорнії в умовах Одеської області впродовж двох господарських років, ми розробили модель організації виробництва товарної свинини з використанням в раціоні зеленої маси ейхорнії, вирощеної на біоводоймах

з наповненням обробленими фекальними стоками (з врахуванням дотримання вимог чинних санітарно-ветеринарних нормативів біобезпеки).

Впродовж 2015 року у відкритих прифермських біоводоймах експериментального фермерського господарства № 1 було вирощено по 151 кг зеленої маси ейхорнії з 1 м² водної поверхні (за 9 місяців теплого сезону в погодних умовах Одеської області). В тепличних умовах власники фермерського господарства впродовж 3-4 холодних місяців розводять ейхорнію для забезпечення посад-

* Науковий керівник – кандидат сільськогосподарських наук А.О. Онищенко

кового матеріалу для висадки у відкриті водойми (в умовах України ейхорнія розмножується тільки вегетативним шляхом). Також парникові біобасейни можуть слугувати для вирощування зеленої маси ейхорнії, яка додається в раціони свиней, що особливо важливо в зимовий період як джерело біологічно повноцінних вітамінів. Урожайність ейхорнії в закритих біобасейнах експериментального господарства складала 293 кг з м² водної площі впродовж сезону. За даними зарубіжних джерел, введення в раціон свиней 10-15 % зеленої маси ейхорнії збільшує приріст тварин до 10 %, причому підкреслюється покращення показників імунітету і здоров'я свиней всіх статево-вікових груп на фоні істотного зменшення фармакологічного навантаження. На сьогодні в Україні існує потреба в розробці власних технологічних нормативів з біотехнології вирощування і використання в годівлі свиней такої перспективної рослини як ейхорнія.

Ключові слова: ейхорнія прекрасна, свині, годівля, поживні речовини, протеїн, органічна свинина, екологія.

Розробці ефективних технологій виробництва органічної свинини останнім часом приділяється все більше уваги в усіх країнах з розвинутою галуззю свинарства. Проблема добору технологій вирощування свиней із застосуванням якісних і одночасно дешевих білкових кормів залишається наразі актуальною, незважаючи на багаточисленні дослідження та досягнення в різних напрямках кормовиробництва [7, 11, 12, 16]. Загальновідомо, що в галузі свинарства витрати на корми складають не менше 70 %, а за незбалансованості раціонів, особливо за повноцінним перетравним протеїном, і більше. Для збагачення повнораціонних комбікормів, які за сучасними технологіями є основою годівлі поголів'я свиней різних вікових груп, наразі прийнято застосовувати різноманітні комплексні технологічні добавки, на сьогодні широко представлені на ринку України, які суттєво збільшують собівартість годівлі [6, 9]. Практичний досвід та численні дані науково-виробничих досліджень свідчать про поширення негативного впливу хімічних складових технологічних кормових добавок на здоров'я свиней та якість свинини [4, 8, 16].

Метою нашого дослідження було провести аналіз літератури та даних власних попередніх досліджень і розглянути альтернативні напрями забезпечення раціону свиней недорогими кормами з високим вмістом білку та інших корисних речовин.

За останній час в ряді країн набула популярності біотехнологія розведення гідромакрофітів, а серед них – ейхорнії відмінної (прекрасної), як перспективної культури з широким діапазоном використання в тваринництві [6, 15].

Ейхорнія, або водяний гіацинт (лат. *Eihhornia crassipes*) – вид водної рослини, роду Ейхорнія, родини Понтедерієві. Надводна частина рослини складається з розетки листків та квітки, в основі яких пориста тканина, завдяки чому рослина тримається на плаву. У воді знаходяться нитчасті корені, які опушені в'їчастими виростами, між якими йде біологічний процес переробки органічних та неорганічних речовин різного походження, які знаходяться в воді. Як і всі рослини, що плавають на поверхні води, ейхорнія з допомогою листя засвоює неорганічний вуглець карбонатів, мінеральні солі, низькомолекулярні вуглеводи, амінокислоти та інші речовини. Сильна коренева система забезпечує рослині високу ефективність поверхнево-адсорбційного поглинання поживних речовин. На поверхні коренів формуються селективні мікробіоценози (бактерії, водорості, одноклітинні, мікробезхребетні тощо), які сприяють більш активній біодеструкції забруднюючих сполук та поглинанню органічних і мінеральних речовин [2, 14].

Походить ейхорнія з тропічних районів Америки, в дикому стані також поширена в Індії, Африці. В деяких тропічних країнах з цієї рослиною ведеться боротьба як з

шкідливим бур'яном [1, 13, 15]. На територіях, де температурний режим не відповідає тропічному та субтропічному, в тому числі в Україні, ейхорнія розмножується тільки вегетативно впродовж теплої пори року (за різними джерелами: при температурі води не нижче $+16^{\circ}\text{C}$ [1], або не нижче $+25^{\circ}\text{C}$ [14]). На зимовий сезон рослини на відкритій воді відмирають, але можливе розведення посадкового матеріалу в умовах парнику. На рисунках 1 та 2 показано зовнішній вигляд рослини, що була вирощена у відкритій водоймі в Одеській області, та умови вирощування розсади ейхорнії в парнику фермерського господарства в холодну пору.



**Ейхорнія (*Eichhornia crassipes*),
вирощена в кліматичних умовах Одеської області в 2015-2017 рр.**

Рис. 1. Зовнішній вигляд рослини ейхорнії прекрасної (біоводойма поряд з тваринницькою фермою)

Рис. 2. Вирощування ейхорнії прекрасної в умовах парнику ФГ «У Самвела» для створення запасу посадкового матеріалу на початок весняного сезону

Характерною біологічною особливістю ейхорнії є здатність до дуже швидкого розмноження при наявності в воді будь-яких поживних речовин, у тому числі відходів виробництва (тваринницького, промислового тощо) [1, 2, 13, 14]. Саме ця властивість рослини сприяла розробці біотехнології її розведення в якості гідроботанічного способу очищення стічних вод. Швидко розмножуючись вегетативним шляхом (за 4 місяці одна рослина може дати 128 таких же рослин), ейхорнія покриває поверхню водойми щільним шаром, суттєво змінюючи хімічний склад та кисневий режим водойми [15].

Літературні джерела свідчать, що за поживною цінністю рослинна маса ейхорнії прирівнюється до вівса та люцерни [1, 3], тому ця культура набула поширення як кормова в різних країнах світу. За даними ряду авторів, ейхорнія, за дотримання вимог біобезпеки, прекрасна рослина для годівлі свиней та інших сільськогосподарських тварин. Наприклад, одна тонна зеленої маси ейхорнії вміщує до 21 кг азоту, 60 кг калію, 17 кг фосфору та до 26 кг протеїну з високим вмістом незамінних амінокислот, вітамінів А, В, С, Є [3]. За придатного температурного режиму в воді, багатій органічними речовинами, в тому числі в стічних водах свинарських ферм (після попередньої

санітарної обробки [1, 2, 6]), ейхорнія проявляє високу швидкість вегетативного росту з продукуванням з одного гектару водної поверхні за сезон біомаси більше 250 т. Особливості біологічного механізму дії ейхорнії в тому, що під час очищення стоків ця рослина дуже швидко окислює та розщеплює органічні забруднення на прості нешкідливі елементи, які й засвоює як харчування. Роль окиснювача при цьому виконує кисень, який з надлишком виробляє ейхорнія. За даними зарубіжних досліджень патогенні мікроорганізми, які контролюються санітарними службами, в воді знищуються повністю, пригнічується стафілокок. Дослідження російських науковців показали, що після сезону розведення ейхорнії в умовах відстійника тваринницької ферми, показники води за колі-індексом та загальним мікробним числом відповідали вимогам санітарних норм, що доводяться до властивостей води водних об'єктів культурно-побутового використання [1, 3, 14].

Відносно широкого застосування ейхорнії існують дві розбіжні думки в літературних джерелах: 1) широке застосування культури як фітомеліоратора та ресурсотворювача – продуцента кормової маси; 2) регульоване і обмежене застосування культури з метою обмеження можливих негативних наслідків натуралізації цієї екзотичної для Європи і України рослини і небажаного поширення її в природні водойми, які можуть деградувати внаслідок порушення біоценозу [1, 15]. Тому в ході розробки біотехнології культури ейхорнії ми враховували засоби екологічної безпеки, але треба зазначити, що біологічні особливості цієї культури потребують подальшого вивчення.

Виходячи з даних літературного огляду, нами було розроблено *концепцію моделі* свинарського підприємства за умови використання *біотехнології розведення ейхорнії* в двох суміжних напрямках: очистка стоків свинарського підприємства та оптимізація годівлі свиней. Загальну схему виробничої моделі представлено на рисунку 3.

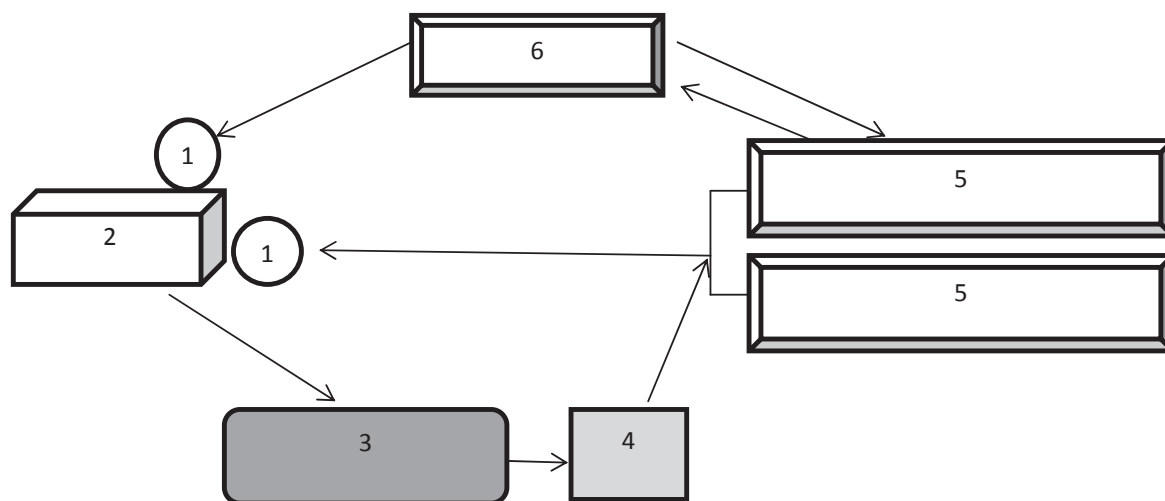


Рис. 3. Схема організаційно-виробничої моделі впровадження біотехнології вирощування зеленої маси ейхорнії для годівлі свиней та очищення тваринницьких стоків

Умовні позначки:

1 – зелена маса ейхорнії, що надходить в раціон свиней (літом – з відкритих водойм, зимою – з парникових басейнів); 2 – приміщення свинарської ферми; 3 – збір стічних вод; 4 – очищення (відповідно до чинних санітарних нормативів) стоків та надання їх до біоводойм; 5 – відкриті біоводойми для вирощування ейхорнії впродовж теплого сезону; 6 – парник з басейнами, де проводиться вирощування зеленої маси для годівлі свиней впродовж зими та підготовка посадкового матеріалу для весняної висадки

В експериментальному фермерському господарстві «У Самвела» розпочато роботи з впровадження біотехнології вирощування ейхорнії на відходах тваринницької ферми з наступним застосуванням зеленої маси в годівлі свиней. Перший етап впродовж літнього сезону 2016 року дозволив визначити потребу в посадковому матеріалі, умовах культивування та урожайності ейхорнії у відкритій водоймі даного регіону (рис. 4). Під-сумкові дані з кількості отриманої зеленої маси з 1 га водної площі наведено в таблиці 1.



Рис. 4. Видгляд поверхні біоводойми, де було вирощено ейхорнію (Eihhornia crassipes) для годівлі тварин (середня урожайність зеленої маси за сезон 151 кг з 1 м²) (Одеська обл., експериментальне ФГ №1, 2016 р.)

1. Виробництво зеленої маси ейхорнії за різною біотехнологією

Умови вирощування	Площа водної поверхні, м ²	Загальний збір зеленої маси за сезон, т	Урожайність з 1 м ² , кг
Відкрита прифермська біоводойма	250	37,750	151
Закрита система басейнів в парнику	200	58,600	293

Як свідчать дані таблиці 1, урожайність зеленої маси ейхорнії суттєво вище традиційних кормових культур, що вирощуються в Україні. За даними ряду досліджень введення в раціон свиней на відгодівлі 10 % свіжої ейхорнії підвищує приріст живої маси на 12-15 % [2, 3]. В умовах експериментального господарства наразі розробляється технологічна карта введення зеленої маси в раціон відгодівельного молодняка та науково – виробничий дослід з перевірки її економічної доцільності.

В зв'язку з тим, що хімічний склад рослинної маси ейхорнії може істотно змінюватись в залежності від поживного середовища, клімату, сезону та ряду інших факторів, ми провели лабораторні дослідження вмісту основних поживних речовин та потенційних забруднень в складі зелених рослин, вирощених в різні сезони року в умовах експериментального фермерського господарства. Отримані результати представлені в таблиці 2.

З порівняння даних аналізу хімічного складу зеленої маси ейхорнії видно, що цей кормовий ресурс не мав забруднення нітратами (стічні води, що поступали у біоводойму та басейни попередньо проходили очистку біологічним методом відповідно до чинних санітарних вимог біобезпеки [5, 8, 10]). Вміст інших потенційних токсикантів потрібно визначити в наступних етапах досліджень.

Аналіз показав високий рівень протеїну в складі зеленої маси ейхорнії, як за біотехнологією закритих басейнів (22,56 %), так і в умовах відкритої водойми впродовж теплого сезону (21,25 %). У зв'язку з тим, що нормативні вимоги до хімічного складу ейхорнії ще недостатньо розроблені, цей напрям потребує подальших досліджень.

2. Хімічний склад зеленої маси ейхорнії, вирощеної в різних умовах (дослідження проведено в лабораторії аналізу кормів Центру ветеринарної діагностики, експертний висновок № 693/К від 19.05.2016)

Показники	Парникові басейни	Відкрита водойма	Нормативи	Методи випробування
Гігроволога, %	11,0	8,24	9-12	ДСТУ ИСО 6496:2005
Протеїн сирий, %	22,56	21,25	не нормується	ДСТУ 7169:2010
Клітковина сира, %	12,39	15,84	< 30	ДСТУ ИСО 6492:2003
Обмінна енергія, МДж/кг	9,41	9,46	не нормується	-
Вміст нітратів, мг/кг	не виявлено	не виявлено	< 2000	ГОСТ 13496.19-93
Поживність, К.О.	0,88	-	не нормується	-

Запропонована модель комплексного підходу до вирішення екологічних та кормових завдань для одного типу свинарського підприємства дозволить впровадити інноваційну технологію, що сприятиме мінімізації негативних виробничих навантажень на довкілля в сільській місцевості.

Висновок. Виходячи з відомих даних щодо фітомеліоративних властивостей культури ейхорнії та її кормової цінності, вважається перспективним подальше дослідження результатів впровадження біотехнології цієї перспективної рослини для розвитку органічного свинарства України.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Информационный обзор способа очистки (доочистки) вод с применением ейхорнии (водного гиацинта). *Режим доступу: <http://www.essentuki.com>*
2. Киреева, В.В. 2004. Комплексная переработка вегетативной массы сельскохозяйственных растений. Ростов-на Дону: РГАСХМ. 190.
3. Коганов, М.М. 1990. Комплексный подход к влажному фракционированию зеленых растений с получением кормового и пищевого белка, лекарств и биостимуляторов. *Mechanizacij u agroskompleksu. Zbornik zadova sa simposijuma. Obrenovac. 193-200.*
4. Коцюмбас, І., Т. Левицький та О. Брезвин. 2015. Кормові добавки – сучасні вимоги щодо безпечності. *Сучасна ветеринарна медицина. 1:64-69.*
5. Литвинюк, О.С. и С.П. Панаєв. 2017. Тенденції і перспективи впровадження екологічного свинарства в Україні. *Наук.-інф. вісник ХДАУ. 9:99-101.*
6. Сапарбекова, А.А. и А.Б. Утельбаева. Производство полноценных биокормов. *Режим доступу: www.ecolife.ru/jornal/emed/1999-4-3-shtm*

7. Семенов, С.О., О.А. Біндюг, Зінов'єв та З.Г. Троценко. 2013. Фізіологічні та практичні аспекти ефективності кормових добавок у свинарстві. *Свинарство. Міжвідомчий тематичний науковий збірник*. Полтава. 62:159-165.
8. Сідашова, С.О. 2017. Експрес-біотестування кормів в умовах ферми з використанням культури інфузорії колоди. *Ексклюзивні технології*. № 1 (46):58-60.
9. Замикула, В.В., В.М. Волощук та О.І. Підтереба. 2014. Вплив рівня неосновних виробничих витрат на прибуткове ведення галузі свинарства. *Свинарство. Міжвідомчий тематичний науковий збірник*. Полтава. 65:165-170.
10. Кучерявенко, А.А. 2016. Ветеринарно-санитарные и технологические правила ведения отрасли свиноводства. *Корми і Факти*. (75):37-40, (74):36-39.
11. Мовсесян, А.Л. и К.К. 2016. Магомедов. Инновационные технологии производства продукции животноводства. // Сб. науч. статей по матер. межд. науч.- практ. конференции «Приоритетные и инновационные технологии в животноводстве – основа модернизации агропромышленного комплекса России». Ставрополь, Ставропольский ГАУ. 119-124.
12. Музиченко, І. Свинарство України: надія є! 2016. *Корми і факти*. 8 (72):38-39.
13. Технологии бизнеса с использованием водного гиацинта (эйхорнии). *Режим доступу: www.sapropex.ru/p154.htm*
14. Производство корма из эйхорнии после очистки бытовых стоков. *Режим доступу: <http://www.agrobook.ru/ochistka-stochnyh-vod-eyhorney>*
15. Эйхорния отличная. *Режим доступу: <https://ru.wikipedia.org/wiki>*
16. AmiPig Ideal standardized digestibility of amino acid in feedstuffs for pigs // Aginomoto Eurolysine, Aventtis Animal Nutrition. – INRA, JTCF, 2007. P. 14-16.

REFERENCES

1. Informatsionnyy obzor sposoba ochistki (doochistki) vod s primeneniyem eykhornii (vodnogo giatsinta). *Rezhim dostup: <http://www.essentuki.com>*
2. Kireyeva, V.V. 2004. Kompleksnaya pererabotka vegetativnoy massy sel'skokhozyaystvennykh rasteniy. Rostov-na Donu: RGASKHM. 190 (in Russian).
3. Koganov, M.M. 1990. Kompleksnyy podkhod k vlazhnomu fraktsionirovaniyu zelenykh rasteniy s polucheniyem kormovogo i pishchevogo belka, lekarstv i biostimulyatorov. Mechanizacij u agrokompleksu. Zbornik zadova sa simposiuma. Obrenovac. 193-200.
4. Kotsyumbas, I., T. Levyts'kyu ta O. Brezvyn. 2015. Kormovi dobavky – suchasni vymohy shchodo bezpechnosti. Suchasna veterynarna medytsyna. 1:64-69 (in Ukrainian).
5. Lytvynuk, O.S. y S.P. Panayev. 2017. Tendentsiyi i perspektyvy vprovadzhennya ekolohichnoho svynarstva v Ukrayini. *Nauk.-inf. visnyk KHDAU*. 9:99-101 (in Ukrainian).
6. Saparbekova, A.A. i A.B. Utel'bayeva. Proizvodstvo polnotsennykh biokormov. *Rezhim dostup: www.ecolife.ru/jornal/emed/1999-4-3-shtm*
7. Semenov, S.O., O.A. Bindyuh, Zinov'yev ta Z.H. Trotsenko. 2013. Fiziologichni ta praktychni aspekty efektyvnosti kormovykh dobavok u svynarstvi. *Svynarstvo. Mizhvidomchyy tematychnyy naukovyy zbirnyk*. Poltava. 62:159-165 (in Ukrainian).
8. Sidashova, S.O. 2017. Ekspres-biotestuvannya kormiv v umovakh fermy z vykorystannyam kul'tury infuzoriyi kolody. *Éksklyuzyvnye tekhnolohyy*. № 1 (46):58-60 (in Ukrainian).
9. Zamykula, V.V., V.M. Voloshchuk ta O.I. Pidtereba. 2014. Vplyv rivnya neosnovnykh vyrobnychyykh vytrat na prybutkove vedennya haluzi svynarstva. *Svynarstvo. Mizhvidomchyy tematychnyy naukovyy zbirnyk*. Poltava. 65:165-170 (in Ukrainian).
10. Kucheryavenko, A.A. 2016. Veterinarno-sanitarnyye i tekhnologicheskiye pravila vedeniya otrasli svinovodstva. *Kormi i Fakti*. (75):37-40, (74):36-39.

11. Movsesyan, A.L. i K.K. 2016. Magomedov. Innovatsionnyye tekhnologii proizvodstva produktsii zhivotnovodstva. // Sb. nauch. statey po mater. mezhd. nauch.-prakt. konferentsii «Prioritetnyye i innovatsionnyye tekhnologii v zhivotnovodstve – osnova modernizatsii agropromyshlennogo kompleksa Rossii». Stavropol', Stavropol'skiy GAU. 119-124 (in Russian).
12. Muzychenko, I. Svyнарство Ukrayiny: nadiya ye! 2016. Kormy i fakty. 8 (72):38-39 (in Ukrainian).
13. Tekhnologii biznesa s ispol'zovaniyem vodnogo giatsinta (eykhornii). Rezhim dostupu: www.sapropex.ru/p154htm
14. Proizvodstvo korma iz eykhornii posle ochistki bytovykh stokov. Rezhim dostupu:// www.agrobook.ru//ochistka-stochnyh-vod-eyhorney
15. Eykhorniya otlichnaya. Rezhim dostupu: <https://ru.wikipedia.org/wiki>
16. AmiPig Ideal standardized digestibility of amino acid in feedstuffs for pigs // Aginomoto Eurolysine, Aventtis Animal Nutrition. – INRA, JTCF, 2007. P. 14-16.

Сидашова С.А., Стрижак Т.А., Мкртчян С.С., Каргальянц Я.Д., Конкс Т.Н.
Биотехнология выращивания эйхорнии – перспективы использования в органическом свиноводстве

Рассмотрен обзор литературных источников и анализ начального этапа внедрения биотехнологии выращивания эйхорнии как кормовой культуры и фитомелиоратора с целью развития в Украине органического свиноводства. Установлено, что в условиях Одесской области на протяжении летнего сезона можно получить до 151 кг зеленой массы эйхорнии с 1 м² водной поверхности. Проведено сравнение литературных данных и результатов фактического лабораторного анализа химического состава зеленой массы эйхорнии, выращенной по разным биотехнологиям в условиях экспериментального фермерского хозяйства. Установлено, что фактическое содержание сырого протеина в растениях эйхорнии как при выращивании в парнике, так и в открытых биопрудах, было значительно выше (21-22 %), чем в традиционных кормовых культурах. Разработана организационную модель внедрения биотехнологии выращивания эйхорнии с целью использования в кормлении свиней с одновременным очищением производственных стоков предприятия.

Ключевые слова: эйхорния прекрасная, свиньи, кормление, питательные вещества, протеин, органическая свинина, экология.

Sidashova S.A., Striczak T.A., Mkrтчyan S.S., Kartalyants J.D., Konks T.M.
Biotechnology of cultivating eykhorniya plants – perspectives of using in organic pig breeding field

It is presented the review of literature sources and the analysis of the beginning stage of introduction of the biotechnology of cultivating eykhorniya plants as fodder culture and phyto-meliorator with the aim of the development of organic pig breeding field in Ukraine. It has been determined the fact that under conditions in Odessa region during summer season it is possible to receive to 151 kg green mass of eykhoriya plants from 1m² of water surface. It has been carried out the comparison of literature data and results of the actual laboratory analysis of the chemical composition of green mass of eykhorniya plants grown up for different biotechnologies under conditions of the experimental farmer enterprise. It was determined that actual contain of crude protein in eykhorniya plants both at cultivating in a hotbed and in open bio ponds was much higher (21-22%), than in traditional forage crops. It was elaborated the organization model of introducing the biotechnology of cultivation eykhorniya plants with the aim to use for feeding pigs with simultaneous cleaning the production drains.

Keywords: eykhorniya plants, pigs, feeding, nutrients, protein, organic pork, ecology.