

was significantly reduced (by 75.22%; $p = 0.000001$), which indicates the negative effect of GM soy on the plasma of boar semen.

The linear-weight dimensions of the organs of the reproductive system of pigs when using GM-soybeans in the second generation were inferior to the control analogues, their total weight was less by 3.09%, the length of the vagina by 11.59%, the length of the uterus by 3.64%, the length of the horns uterus by 16.23% and ovarian weight by 38.60%.

Keywords: soybean, GMO, mumps, boars, reproductive qualities, sperm, biochemical parameters

УДК 636.4.084/087

ЕКОЛОГО-ТОКСИКОЛОГІЧНИЙ СКРИНІНГ НЕТРАДИЦІЙНИХ КОРМОВИХ КУЛЬТУР: ЗЕЛЕНА МАСА ЕЙХОРНІЇ

Сідашова С.О., кандидат сільськогосподарських наук

АФ «Петродолинське», Одеська обл.

Перетяцько Л.Г., Онищенко А.О., кандидати сільськогосподарських наук

Сагло О.Ф., кандидат біологічних наук

Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН

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

pigbreeding@ukr.net

Горобей О.О., кандидати ветеринарних наук

Одеський ДАУ

Стрижак Т.А., кандидат сільськогосподарських наук

ІТ НААН, Харків

Наведено дані скринінг – дослідження зразків зеленої маси ейхорнії (водяного гіацинту) та сировини-субстрату для її вирощування (вода для біобасейнів і фекалії продуктивних тварин). Експрес-біотестування із застосуванням культури інфузорій Colpoda steinii відповідно до методичних вимог міждержавного стандарту (ГОСТ 13496.7-97) показали відсутність загальної токсичності цієї нетрадиційної кормової культури, як в подрібненій зеленій масі, так і в окремих частинах рослини. Додатковий біоконтроль в умовах птахоферми засвідчив: при відсутності негативної дії вводу в раціон 10 г/гол. зеленої маси ейхорнії, відзначено підвищення продуктивності в дослідній групі курей-несучок в порівнянні з контролем: ріст яйценоскості на 21,35 % при збільшенні середньої ваги яйця на 1,46 г, відповідно. Еколого-токсикологічний скринінг води в господарствах різних областей України показав, що артезіанська вода для потреб тваринництва не мала ознак загальної токсичності, а хлорована водопровідна без відстоювання була слабо токсична у 27,27 % проб. В пробах фекалій свиней і курей виявлено 85,71 і 83,33 % токсичних зразків, в той час як навоз ВРХ в усіх випадках був не токсичний для біотест-об'єктів (інфузорій Colpoda steinii). Аналіз даних скринінгу загальної токсичності об'єктів нетрадиційного кормо виробництва підтвердив перспективність застосування мікробіологічних методів еколого-токсикологічного моніторингу безпечності сировини і продукції тваринництва в практичних умовах із застосуванням біотестів вітчизняного виробництва (препарат: культура Colpoda steinii суха, ТОВ «Відродження М», Одеса).

Ключові слова: експрес-біотестування, загальна токсичність, біотест-об'єкт, інфузорій Colpoda steinii, ейхорнія, біобезпека.

Розробці ефективних технологій виробництва органічної продукції тваринництва останнім часом приділяється все більше уваги в усіх країнах з розвиненим тваринництвом. Проблема добору технологій вирощування продуктивних тварин із застосуванням якісних і одночасно дешевих білкових кормів залишається наразі актуальною, незважаючи на значні досягнення в кормо виробництві [1, 2]. Для збагачення повнораціональних кормосумішей, які за сучасними технологіями є основою годівлі поголів'я свиней та інших тварин, наразі прийнято застосовувати різноманітні комплексні технологічні добавки, на сьогодні широко представлені на ринку України. Такий підхід суттєво збільшує собівартість годівлі, причому практичний досвід та численні дані наукових досліджень свідчать щодо поширення негативного впливу хімічних складових технологічних кормових добавок на здоров'я тварин та якість м'яса, сала, молока, яєць тощо [1, 3, 4, 5, 6].

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 [2, 7, 8].

Ейхорнія або водяний гіацинт (лат. *Eihhornia crassipes*) – вид водної рослини роду Ейхорнія, родини Понтедерієві. Надводна частина рослини складається з розетки листків та квітки, у воді знаходяться нитчасті корені, між якими йде біологічний процес переробки органічних та неорганічних речовин різного походження, що знаходяться в воді. На поверхні коренів формуються селективні мікробіоценози (бактерії, водорості, одноклітинні, мікробезхребетні тощо), які сприяють більш активній біодеструкції забруднюючих сполук та поглинанню органічних і мінеральних речовин [7].

На територіях, де температурний режим не відповідає тропічному та субтропічному, в тому числі в Україні, ейхорнія розмножується тільки вегетативно протягом теплої пори року. На фото 1 показано умови вирощування ейхорнії в біобасейні фермерського господарства в Одеській області.

Характерною біологічною особливістю ейхорнії є здатність до дуже швидкого розмноження при наявності в воділюбих поживних речовин, в тому числі забруднюючих відходів виробництва (тваринницького, промислового тощо) [2, 7]. Саме ця властивість рослини сприяла розробці біотехнології її розведення в якості гідроботаничного способу очищення стічних вод.

Ця культура набула поширення як кормова в різних країнах світу. За даними ряду авторів, ейхорнія, за дотримання вимог біобезпеки, прекрасний кормовий ресурс годівлі сільськогосподарських тварин (свині, ВРХ, вівці, кози, кролі, птиця).

Зважаючи на те, що нормативи технологічного та санітарного контролю вирощування та згодовування продуктивним тваринам таких нетрадиційних культур як ейхорнія наразі знаходяться в стадії розробки, актуальним є проведення постійного еколого-токсикологічного моніторингу зразків таких рослин, вирощених за різних кліматичних умовах та методах культивування.

Мікробіологічний тест відноситься до розряду мультиспецифічних досліджень, які дають узагальнену (інтегровану) відповідь щодо дії даного раціону або кормового інгредієнту на організм тварини – макроорганізму, що визначається за аналогією з біологічною реакцією одноклітинного тест-організму [10, 11, 12]. Інфузорії як тест – об'єкти використовуються дуже широко для оцінки різних продуктів за вмістом токсичних хімічних речовин, їх сполук, токсинів рослинного, бактерійного, грибкового або змішаного походження. В умовах агросектора інфузорії як тест – об'єкти дозволяють оперативним чином на кожному етапі виробництва констатувати факт токсичності (шкідливості для тварин та людей) досліджуваного зразку кормової сировини, незалежно від того, чи обумовлена вона наявністю однієї речовини, яку можливо точно визначити аналітично, чи цілого комплексу сполук, які в практичних умовах неможливо виявити в ветеринарній лабораторії [3, 10].

Завдяки простоті, оперативності та доступності біотестування отримало широке визнання в усьому світі, де його все частіше використовують поряд з методами аналітичної хімії [10, 12, 13, 14].

Відсутні вітчизняні дослідження з визначення загальної токсичності зелених рослин ейхорнії або продуктів її переробки. Виходячи з того, що дані зарубіжних джерел характеризують поживність та нешкідливість вмісту цієї культури, вирощеної за іншими еко-кліматичними умовами, виникає нагальна необхідність проведення скринінг – досліджень з визначення загальної токсичності ейхорнії, вирощеної в господарствах України, що має бути складовою розробки подальшої програми вивчення цієї нетрадиційної кормової сировини для забезпечення біобезпеки кормо виробництва і ринку продовольства.

Метою нашої роботи було проведення еколого – токсикологічного моніторингу показників загальної токсичності зелених рослин ейхорнії та об'єктів довкілля, що є субстратом для її культивування (вода і фекалії продуктивних тварин) в закритих біоводоймах протягом холодної пори року.

Матеріали і методи досліджень. Науково-виробниче дослідження було проведено на базі експериментального ФГ «У Самвела», розташованого в Одеській області, де протягом двох років вирощується ейхорнія як у відкритих, так і закритих штучних водоймах.



1. Організаційна модель еколого-токсикологічних скринінг – досліджень на загальну токсичність нетрадиційних кормових рослин (ейхорнія)

Умовні позначки:

———— Виконані дослідження - - - - - Досліди, що заплановані ······ Випробування відповідно до вимог ветслужби

Підсумкові дані з кількості отриманої зеленої маси з 1 га водної площі свідчать про високий вегетативний потенціал рослини: урожайність відкритої біоводойми 293 кг зеленої маси з 1 м² водної поверхні, парникового біобасейну – 153 кг.

Після проведення аналізу літературних джерел, ми розробили організаційну модель проведення досліджень з врахуванням результатів наших попередніх дослідів (схема 1) [5, 6]. Методика експрес-біотестування зразків ейхорнії, води і фекалій сільськогосподарських тварин (ВРХ, кури, свині), що використовувались для наповнення біобасейнів та живлення рослин, базувалась на стандартних методах, регламентованих нормативними документами та настановою виробника [12, 15, 16, 17, 18]. Результати досліджень фіксували в формі актів і протоколів. Інноваційний характер дослідження був обумовлений новизною кормової сировини та біотехнології її вирощування.

Метод базується на виділенні з досліджуваних продуктів різноманітних фракцій токсичних речовин або сполук та наступній дії на культуру інфузорії *Colpoda steinii*. Культура *Colpoda steinii* представляє собою цисти колподи та спори бактерій *Vac. Subtillis*, прикріплені до стінки флакону та видимі за збільшенням 80-150х. У всіх випробуваннях було застосовано препарат, виготовлений ТОВ «Відродження М» (Одеса) [10, 16, 17].

Діагностична цінність застосованого методу з використанням сухої культури *Colpoda steinii* в наступному: культура виготовлена із штаму зі стабілізованим рівнем чутливості до зовнішніх подразників; препарат виготовлено за дозованим вводом поживних середовищ і стандартизованим штамом *Vac. Subtillis*; одночасне ексцисування через 16-24 годин культивування в регламентованому режимі з отриманням синхронізованої високооднорідної популяції інфузорій, які реагують однозначно на дослідні випробувальні зразки; високий відсоток співпадіння токсикологічних досліджень з даними біоконтролю на інших біологічних об'єктах.

Результати досліджень були підсумовані і представлені в таблицях і на фото. Отримані дані були обраховані згідно програми IBM Statistics – 2011 (Version 20) з обчисленням стандартних статистичних показників [6].

Результати досліджень та обговорення. Результати експрес-біотестування всіх свіжезрізаних рослин ейхорнії, як надводної, так і підводної частини (середня проба, фото 1) не виявили ознак загальної токсичності за реакцією інфузорій колпод (табл. 1). Випробування подрібненої зеленої маси ейхорнії разом з кореневою системою, яку додавали в раціон курей-несучок, також не показали наявності шкідливих для біотест-організмів речовин. Дані еколого-токсикологічного скринінгу в умовах господарства збігаються з результатами хіміко-токсикологічних випробувань зразків рослин ейхорнії, наданих в спеціалізовану ветеринарну лабораторію.

1. Результати експрес-біотестування зеленої маси ейхорнії на загальну токсичність (рослини вирощено в штучній біоводоймі – парнику ФГ «У Самвела»)

Характеристика випробуваного зразка	п,проб	Виявлено загальну токсичність зразків, %
Подрібнена зелена маса ейхорнії свіжа*	11	0,00
Надводна частина свіжезрізаної рослини ейхорнії	10	0,00
Підводна частина свіжезрізаної рослини ейхорнії	6	0,00
Разом $M \pm m$	27	0,00

Прим.: * – введення в раціон курей – несучок як біологічно активної підкормки.

Еколого-токсикологічний скринінг сировини-субстрату, потрібної для вирощування ейхорнії, було проведено в умовах ФГ «У Самвела» (артезіанська вода для наповнення штучних біоводойм та фекалії свиней і курей): експрес-біотестування виявило загальну токсичність в більшості проб курячого посліду (83,33 %). Розширення статистичної бази еколого-токсикологічного моніторингу за рахунок ре-

зультатів наших попередніх досліджень в інших областях України дозволило зробити попередні висновки, що навоз великої рогатої худоби в різних господарствах не мав ознак загальної токсичності, а фекалії свиней і курей, відповідно до особливостей метаболізму цих тварин, характеризувались вираженою токсичною дією на інфузорій колпод (табл. 2) [3, 14].

2. Результати експрес-біотестування фекалій сільськогосподарських тваринна загальну токсичність

Область	Вид тварин	п, проб	% токсичних проб	Область	Вид тварин	п, проб	% токсичних проб	± m
Полтава	ВРХ	8	0,00	Одеса	ВРХ	11	0,00	0,00
Дніпро	Свині	14	85,71	Одеса	Кури	6	83,33	0,97
Разом М± m		22	54,55	Разом М± m		17	29,41	0,54

Результати еколого-токсикологічного скринінгу проб води представлено в таблиці 3, в ході моніторингу враховували джерело водопостачання кожної ферми. Загальну токсичність хлорованої водопровідної води випробовували на реакцію інфузорій двома етапами: спочатку відразу на момент забору води з крану на території ферми, потім – через 3-4 години відстоювання у відкритому посуді, тому можливо признати результати застосування водопровідної води умовно придатними, бо після відстоювання всі зразки не мали ознак загальної токсичності, але, треба зважати на необхідність подальших досліджень для встановлення післядії шкідливості хлорованої води у біотехнології культивування ейхорнії [7, 9].

3. Результати експрес-біотестування проб води, що застосована для напування тварин і заповнення біобасейнів

Область	Артезіанська вода			Водопровідна хлорована вода*			
	Вид тварин	п, проб	% токсичних проб	Область	Вид тварин	п, проб	% токсичних проб
Полтава	Свині	5	0,00	Дніпро	Свині	6	33,33
Полтава	ВРХ	5	0,00	Дніпро	Риба (УЗВ)	8	12,50
Одеса	Кури	6	0,00	Одеса	ВРХ	8	37,50
Разом М ± m		16	0,00±0,00	Разом М ± m		22	27,27±1,13

Примітка: * – всі зразки після відстоювання у відкритому посуді 3-4 години мали показники «не токсично».

В ряді досліджень зарубіжних авторів підкреслено необхідність біоконтролю токсичності продукції агросектора на всіх етапах виробництва виходячи з можливості біоаккумуляції шкідливих хімічних елементів (важкі метали, радіонуклеїди, бактерійні токсини тощо), що можуть проникати до високих трофічних рівнів, включаючи продукти харчування людей [1, 3, 12]. Тому в методику досліджень нами було введено виробничий дослід на поголів'ї курей-несучок.

На етапі біоконтролю було відібрано дві групи по 45 курей – аналогів (віком 7 міс., на спаді продуктивності), яким до основного раціону було додано подрібненої свіжої зеленої маси ейхорнії (10 г/гол.). Після 2-х тижнів установчого періоду, протягом 8 днів проведено фіксацію результатів продуктивності в дослідній і контрольній групах (табл. 4).

В дослідній групі отримано на 15,83 яєць більше в порівнянні з контролем, причому середня вага яйця більша на 1,46 г. Результати виробничого експерименту підтвердили відсутність токсичного впливу зеленої маси ейхорнії на здоров'я кур та позитивний вплив на ріст продуктивності.

Виходячи з аналізу літератури та результатів власних дослідів, можна відмітити, що перевага мікробіологічного методу оцінки токсичності кормової сировини з використанням інфузорій перед класичними методами, полягає в тому, що інфузорії швидше реагують на шкідливі сполуки, що дає можливість збільшити одночасне проведення кількості досліджень, причому в режимі реального часу. Крім того, для мікробіологічного методу властиві простота, компактність, професійна нешкідливість способу та можливість його використання там, де відсутні умови для проведення експерименту на вищих тваринах або в умовах хіміко – аналітичних лабораторій.

4. Вплив даванки зеленої маси ейхорнії курам-несучкам

Дні обліку	Дослід (ОР + ейхорнія)*				КОНТРОЛЬ (ОР)*			
	п, кур	Всього знесено яєць, шт.	% яйцекносності	Середня вага яйця, г	п, кур	Всього знесено яєць, шт.	% яйцекносності	Середня вага яйця, г
1	45	33	73,33	63,0	45	30	66,67	64,0
2	45	32	71,11	62,3	45	21	46,66	64,1
3	45	33	73,33	67,8	45	28	62,22	65,3
4	45	35	77,78	68,0	45	27	60,00	65,0
5	45	35	77,78	68,0	45	29	64,44	64,0
6	45	32	71,11	68,0	45	29	64,44	66,0
7	45	34	75,56	68,0	45	25	55,56	67,0
8	45	33	73,33	69,0	45	21	46,66	67,0
Всього	45	267	-	-	45	210	-	-
Середнє (M± m)	-	-	74,16±3,04 ^a	66,76±2,75 ^c	-	-	58,33±7,26 ^b	65,3±0,83 ^d

Примітка: * ОР – основний раціон + всі кури отримували випойку суспензії хлорели;
(a-b) $P < 0.01$, при $r = +0,328$; (c-d) $p < 0.05$, при $r = +0,626$.

Треба враховувати і те, що за використання непрямих методів (хімічні, фізичні, бактеріологічні) досліджень не рідко отримують результати, які не співпадають з результатами біологічної оцінки, що проводяться безпосередньо на живому організмі [3, 10, 12, 13, 14, 18, 19].

Проведені досліді будуть продовжені в умовах свинарського комплексу, тому що важливим напрямком прикладної біотехнології вважається розробка ефективних біологічних методів оцінки стану різноманітних об'єктів довкілля, забруднення яких токсичними речовинами на сьогодні має комплексний характер.

Висновки. 1. Результати експрес – біотестування за використання препаратів сухої культури інфузорій *Colpoda steinii* показали відсутність загальної токсичності в зразках нетрадиційної кормової культури – ейхорнії, вирощеної в холодну пору в умовах штучного біобасейну-парнику.

2. Еколого-токсикологічний скринінг проб сировини для культивування ейхорнії, а саме: фекалій свиней і курей виявили, відповідно, 27,27 % і 83,33 % зразків з токсичністю різної інтенсивності.

3. Виробничий експеримент із біоконтролю застосування зеленої маси ейхорнії в раціоні курей – несучок не виявив негативної дії вводу зеленої маси при одночасному позитивному впливові на продуктивність: яйценосіть в дослідній групі зросла на 21,35 % при збільшенні середньої ваги яйця на 1,46 г, в порівнянні з контролем.

Перспективи подальших досліджень. Широке застосування скринінгових випробувань мікробіологічними методами, в тому числі із застосуванням інфузорій *Colpoda steinii*, може мати позитивний вплив на підвищення безпечності й біологічної цінності кормових ресурсів продуктивних тварин та продуктів харчування людей. Зважаючи на фіто меліоративні властивості культури ейхорнії та перспективи її застосування в якості кормового ресурсу, необхідно продовжити еколого-токсикологічний моніторинг в умовах свинарських господарств.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Левицький, Т.Р. 2014. Оцінка безпечності технологічних кормових добавок. *Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин і ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок*. Вип. 15. № 4. 76-82.

2. Сапарбекова, А.А., Сапарбекова, А.Б., Утельбаева А.А. 1999. Производство полноценных биокормов. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.ecolife.ru/journal/emed.4-3-shtm

Головня, Е.Я. 2015. Общая токсичность кормов. Биологическая безопасность кормов и воды. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.microbiotests.be/publications.html>.

3. Коцюмбас, І., Малик, О., Петерега, І., Чура, Д. 1998. Токсикобіологічний контроль нових засобів захисту тварин. Виявлення віддалених наслідків. *Ветеринарна медицина України*. № 2. 30-32.

4. Сідашова, С.О. 2017. Експрес-біотестування кормів в умовах ферми з використанням культури інфузорії колоди. *Ексклюзивні технології*. № 1 (46). 58-60.

5. Стрижак, Т. А., Сідашова, С.О., Палагута, А.В. 2016. Методика експрес-дослідження токсикологічного профілю свинарських підприємств. *ІТБ ІТ НААН*. № 116. 211-216.

6. Производство корма из эйхорнии после очистки бытовых стоков. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.agrobook.ru/ochistka-stochnyh-vod-eyhorney>.

7. Эйхорния отличная. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://ru.wikipedia.org/wiki>

8. Информационный обзор способа очистки (доочистки) вод с применением эйхорнии (водного гиацинта). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.essentuki.com>

9. Виноходов, Д.О., Виноходов, В.О. 1999. *Colpoda steinii* как тест-организм. *Архив ветеринарных наук*. Санкт-Петербург. № 2. 85-89.

10. Mee, L. D. 1995. Monitoring the implementation of the precautionary in the Black Sea. *Alternative bioassay techniques suitable for monitoring toxicity in the Black Sea region Istanbul*. P. 2-15.

11. Vount, D.I., T.J. Norberg. 1984. A seven-day life-cycle cladoceran toxicity test. *Environ. Toxicol. Chem.* V. 3. P.425-434.

12. Persoone, G., C. Lansenc, tds. 2000. *New Microbiotests for Rountine Toxicity screening Biomonitoring*. Kluwer Academic. Plenum Publisher. Ch. 7. – P. 73-94.

13. Persoone, G. Toxkit. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.microbiotests.be/publications.html/>

14. Інформаційний лист про нововведення в систему охорони здоров'я. Використання інфузорії *Colpoda steinii* для оцінювання токсичності в умовах лабораторій санітарно-епідемічної служби. Укладачі: Григорашева І.М., Лозицький В.П., Федчук А.С., ін. *Укрмедпатентінформ*. К.: 2005. 3.

15. Межгосударственный стандарт ГОСТ 13496.7-97. Зерно фуражное, продукты его переработки, комбикорма (Методы определения токсичности. Издание официальное) Приказ Госстандарта Украины от 27.02.1998 № 125. 17.

16. Настанова по застосуванню препарату культури *Colpoda steinii* сухої для еколого-токсикологічних досліджень об'єктів зовнішнього середовища, продуктів тваринництва та птахівництва. Одеса, 2005. 2.

17. Pozdnyakova L.I., Lozitsky V.P., Fedchuk A.S., Grigorashcheva I.N., Boschenko Y.A., Gridina T.L., Pozdnyakov S.V. Biological method for the water, food, fodders and environment toxic chemical materials contamination indication. Medical treatment of intoxications and decontamination of chemical agents in the area of terrorism attack. Ed.C.Dishovsky, A.Pivovarov, H.Benschop. NATO Security through Science Series – A: Chemistry and Biology, 2006. 225-230.

18. Сідашова, С. О., Стрижак, Т.А., Мкртчян, С.С., Конкс, Т.М. Біотехнологія вирощування ейхорнії – перспективи застосування в органічному свинарстві. Свинарство. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Полтава. Вип 71. 169-176.

REFERENCE

1. Levic'kij, T.R. 2014. Ocinka bezpechnosti tehnologichnih kormovih dobavok. Naukovo-tehn. bjuleten' Institutu biologii tvarin i DNDKI vetpreparativ ta kormovih dobavok . Vip. 15. № 4. 76-82.

2. Saporbekova, A.A., A.B. Utel'baeva. 1999. Proizvodstvo polnocennyh biokormov. [Elektronnij resurs]. Rezhim dostupu: www.ecolife.ru/jornal/emed.4-3-shtm.

3. Golovnja, E.Ja. 2015. Obshhaja toksichnost' kormov. Biologicheskaja bezopasnost' kormov i vody. [Elektronnij resurs]. Rezhim dostupu: <http://www.microbiotests.be/publications.html>

4. Kocjumbas, I., O. Malik, I. Peterega, D. Chura. 1998. Toksikobiologichnij kontrol' novih zasobiv zahistu tvarin. Vijavlennja viddaleni naslidkiv. Veterinarna medicina Ukraïni. № 2. 30-32.

5. Sidashova, S.O. 2017. Ekspres-biotestuvannja kormiv v umovah fermi z vikoristannjam kul'turi infuzorii kolodi. Jekskljuzivnye tehnologii. № 1 (46). 58-60.

6. Strizhak, T. A., S.O. Sidashova, A. V. Palaguta. 2016. Metodika ekspres-doslidzhennja toksikologichnogo profilju svinars'kih pidpriemstv. ITB IT NAAN. № 116. 211-216.

7. Proizvodstvo korma iz jejhornii posle ochistki bytovyh stokov. [Elektronnij resurs]. Rezhim dostupu://www.agrobook.ru/ochistka-stochnyh-vod-eyhorney

8. Jejhornija otlichnaja. [Elektronnij resurs]. Rezhim dostupu: <https://ru.wikipedia.org/wiki>.

9. Informacionnyj obzor sposoba ochistki (doochistki) vod s primeneniem jejhornii (vodnogo giacinta) [Elektronnij resurs]. Rezhim dostupu: <http://www.essentuki.com>

10. Vinohodov, D.O., V.O. Vinohodov. 1999. Colpoda steinii kak test-organizm. Arhiv veterinarnyh nauk. – Sankt-Peterburg. № 2. 85-89.

11. Mee, L. D., T. J. Norberg. 1995. Monitoring the implementation of the precautionary in the Black Sea. Alternative bioassay technigues suitable for monitoring toxicity in the Black Sea region Istambul. P. 2-15.

12. Vount, D.I. 1984. A seven-day life-cycle cladoceran toxyty test. Environ. Toxicol. Chem. V. 3. P.425-434.

13. Persoone, G., C. Lansenc, tds. 2000. New Microbiotests for Rountine Toxicity screening Biomonitoring. Kluwer Academic. – Plenum Publisher. Ch. 7. P. 73-94.

14. Persoone, G. Toxkit. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.microbiotests.be/publications.html>

15. Informacijnij list pro novovvedennja v sistemu ohoroni zdorov'ja. Viktorannja infuzorii Colpoda steinii dlja ocinjuvannja toksichnosti v umovah laboratorij sanitarno-epidemičnoj sluzhbi //Ukladachi: Grigorasheva I.M., Lozic'kij V.P., Fedchuk A.S., in. Ukrmedpatentinform. K.: 2005. 3.

16. Mezghosudarstvennyj standart GOST 13496.7-97. Zerno furazhnoe, produkty ego pererabotki, kombikorma (Metody opredelenija toksichnosti. Izdanie oficial'noe)/ Prikaz Gosstandarta Ukrainy ot 27.02.1998 № 125. 17.

17. Nastanova po zastosuvannju preparatu kul'turi Colpoda steinii suhoj dlja ekologo-toksikologichnih doslidzen' ob'ektiv zovnishn'ogo seredovishha, produktiv tvarinnictva ta ptahivnictva. Odesa. 2005. 2.

18. Pozdnyakova L.I., Lozitsky V.P., Fedchuk A.S., Grigorasheva I.N., Boschenko Y.A., Gridina T.L., Pozdnyakov S.V. 2006. Biological method for the water, food, fodders and enviroment toxic chemical materials contamination indication. Medical treatment of intoxications and decontamination of chemical agents in the area of terrorism attack. Ed.C.Dishovsky, A.Pivovarov, H.Benschop / NATO Security through Science Series – A: Chemistry and Biology, p.225-230.

Сидашова С.А., Перетятко Л.Г., Онищенко А.О., Сагло А.Ф., Горобей А.А., Стрижак Т.А. Эколого-токсикологический скрининг нетрадиционных кормовых культур: зеленая масса эйхорнии

Представлены данные скрининг-исследования образцов зелёной массы эйхорнии (водного гиацинта) и сырья-субстрата для её выращивания (вода для биобассейнов и фекалии продуктивных животных). Экспресс-биотестирование с использованием культуры инфузорий Colpoda steinii в соответствии с требованиями межгосударственного стандарта (ГОСТ13496.7-97) показали отсутствие общей токсичности этой нетрадиционной культуры, как в измельченной зелёной массе, так и в отдельных частях растения. Дополнительный биоконтроль в условиях птицефермы свидетельствовал: при отсутствии отрицательного действия ввода в рацион 10 г/гол. зелёной массы эйхорнии, отмечено повышение продуктивности в опытной группе кур-несушек в сравнении с контролем: рост яйценоскости на 21,35 % при увеличении средней массы яйца на 1,46 г, соответственно. Эколого-токсикологический скрининг воды в хозяйствах разных областей Украины показал, что артезианская вода для нужд животноводства не имела признаков общей токсичности, а хлорированная водопроводная без отстаивания была слабо токсичной в 27,27 % проб. В пробах фекалий свиней и кур выявлено 85,71 и 83,33 % токсичных образцов, в то время как навоз КРС во всех случаях не был токсичен для биотест-объектов (инфузории Colpoda steinii). Анализ данных скрининга общей токсичности объектов нетрадиционного кормопроизводства подтвердил перспективность применения микробиологических методов эколого-токсикологического мониторинга безопасности сырья и продукции животноводства в практических условиях с использованием биотестов отечественного производства (препарат культура Colpoda steinii сухая, ООО «Відродження М», Одесса).

Ключевые слова: экспресс-биотестирование, общая токсичность, биотест-объект, инфузории Colpoda steinii, эйхорния, биобезопасность.

Sidashova S.A., Peretjatko L.G., Onischenko A. O., Saglo O.F., Gorobey A.A., Strizhak T.A., Ecological-toxicological screening of non-traditional feeding crops: green weight of eykhornia

For today in fodder production the problem of saturation of rations of productive animals with qualitative and simultaneously cheap protein remains actual. Numerous studies and practical experience show that the introduction of

dietary additives in the diet not only makes the feeding of animals much more expensive, but also has a negative impact on the health of animals and people. In recent years, biotechnology for the cultivation of hydromacrophytes has gained popularity in a number of countries. Among them – *Eichhornia beautiful* (*Eichornia crassipes*), as a promising culture with a wide range of uses in livestock. A characteristic biological feature of this tropical plant is the ability to reproduce very quickly when there are any nutrients in the water, including harmful wastes of production (industry, poultry, pigs, etc.). Many countries with developed economies develop and apply biotechnology for the cultivation of *Eichornia* as a hydrobotanic method for purifying wastewater.

Literary sources speak of the significant feed value of *Eichornia* for all types of productive animals: according to nutrient, the plant mass of *eichornia* is equated with oats and lucerne.

There are two contradictory opinions regarding the widespread use of *eichornia* among scientists: 1) wide use of culture as a phytomeliator and resource-producer – producer of fodder mass; 2) regulated and limited use to prevent possible negative consequences of naturalization of this exotic for Europe culture.

The analysis of the literature testifies to the absence of domestic studies on the study of the biology of *Eichornia*, its nutritional value and the absence of negative influences on animals when introduced into the diet.

Taking into account the current state of the food market, the importance of ensuring biological safety and preventing biological risks for the population, the aim of our studies was to conduct an ecological and toxicological screening to determine the general toxicity of green mass of *Eichornia* grown in a farm in the Odessa region.

To achieve the goal, we used the technique of express-biotesting using *Colpoda steinii* infusoria as biotest objects. The essence of the microbiological method used by us consisted in testing the effect of general toxicity in the aqueous extract of plants and other objects of the environment on the culture of infusoria *Colpoda steinii*. The method of express-biotesting samples of whole and chopped green plants of *Eichornia*, water for artificial pools and animal faeces was based on standard requirements regulated by regulatory documents and the instruction of the manufacturer of the preparation of the dry culture of infusoria *Colpoda steinii* (TU U 46.15.243-97, GOST 13496.7-97).

The results of the studies were summarized and statistically processed. Ecological-toxicological screening ($n=27$) showed that all the tests of *Eichornia* had no signs of general toxicity. Additional production experience on hens for biological confirmation of the absence of toxicity in the green mass of *Eichornia*, confirmed the results of rapid biotesting. Ecological and toxicological monitoring of objects – substrates for the cultivation of the culture of *Eichornia* revealed a number of samples with weak and pronounced toxicity. All samples of artesian water were not toxic, and 27.27% of samples of tap water chlorinated water had a weak toxicity. Cattle manure, as a nutrient medium for the cultivation of *Eichornia*, had no signs of toxicity, and feces of chickens and pigs were toxic to infusorians in 83.33 and 85.71% of samples, respectively.

Analysis of the results of screening for general toxicity of samples of fresh cut plants showed that *Eichornia* grown in the climatic conditions of Ukraine can be widely used for fodder production and introduction of productive animals into rations.

The presence of a certain level of general toxicity in faecal samples of animals and water confirms the necessity of constant ecological and toxicological monitoring of the production processes of cultivation and use of hydromacrophytes to prevent remote biological risks for consumers of livestock products.

Key words: express biotesting, general toxicity, bio-test object, infusoria *Colpoda steinii*, *Eichornia*, biosafety.