



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького

Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies named after S.Z. Gzhytskyj

ISSN 2413–5550 print
ISSN 2518–1327 online

<http://nvlvet.com.ua/>

УДК 636.4 : 612.015.3: 636.4.084.1: 543–414

Швидкість росту та особливості перебігу обмінних процесів у організмі молодняка свиней за використання в годівлі Анальцимосорбента

О.П. Решетніченко
petrovichodau@rambler.ru

Одеський державний аграрний університет,
вул. Пантелеймонівська, 13, м. Одеса, 65012, Україна

За результатами проведеного токсикологічного аналізу за використання у якості тест-об'єкту інфузорій *Colpoda steinii* (колпода) встановлено, що комбікорм був слабо токсичним. При цьому, в комбікормі були виявлені наступні мікотоксини: Т-2 токсин у кількості 0,1 мг/кг (0,5 МДР), дезоксиниваленол – 0,35 мг/кг (0,35 МДР), афлатоксин В₁ – 0,05 мг/кг (1 МДР) і охратоксин А відповідно 0,02 мг/кг (2 МДР).

За включення до складу комбікорму забрудненого мікотоксинами 0,5% Анальцимосорбента поросята дослідної групи характеризувалися більшою швидкістю росту і підвищеним рівнем окисно-відновних процесів в організмі у порівнянні з контролем. Так, загальний приріст живої маси у поросят дослідної групи за період дослідження був більшим на 5,37% відносно тварин контрольної групи і склав 38,87 кг.

У крові дослідних поросят у кінці дослідження встановлено збільшення вмісту еритроцитів – на 10,60%, гемоглобіну – на 3,23%, загального білку – на 5,09%, загального кальцію – на 3,77%, неорганічного фосфору – на 2,67%, калію – на 6,28 %, загального заліза – на 13,46%, сечової кислоти – на 4,85% і активності лактатдегідрогенази – на 9,70%. На тлі підвищення даних показників спостерігали зменшення вмісту сечовини на 16,67%, креатиніну – на 4,78%, загального білірубіну – на 16,67% та активності аланін- і аспаратамінотрансферази відповідно на 3,19 і 12,95%.

Ключові слова: поросята, комбікорм, токсикологічні дослідження, мікотоксини, Анальцимосорбент, середньодобовий приріст, показники крові.

Скорость роста и особенности протекания обменных процессов в организме молодняка свиней при использовании в кормлении Анальцимосорбента

А.П. Решетниченко
petrovichodau@rambler.ru

Одесский государственный аграрный университет,
ул. Пантелеймоновская, 13, г. Одесса, 65012, Украина

За результатами проведеного токсикологічного аналізу з використанням в якості тест-об'єкта інфузорій *Colpoda steinii* (колпода) встановлено, що комбікорм був слабо токсичним. При цьому, в комбікормі були виявлені наступні мікотоксини: Т-2 токсин в кількості 0,1 мг/кг (0,5 МДУ), дезоксиниваленол – 0,35 мг/кг (0,35 МДУ), афлатоксин В₁ – 0,05 мг/кг (1 МДУ) і охратоксин А відповідно 0,02 мг/кг (2 МДУ).

При включенні в склад комбікорму забрудненого мікотоксинами 0,5% Анальцимосорбента поросята дослідної групи характеризувалися більшою швидкістю росту і підвищеним рівнем окисно-відновних процесів в організмі у порівнянні з контролем. Так, загальний приріст живої маси за період дослідження був більшим на 5,37% відносно тварин контрольної групи і склав 38,87 кг.

Citation:

Reshetnichenko, O.P. (2016). The rate of growth and peculiarities of metabolism in the body of young pigs while using Analtsymosorbenta in feeding. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*, 18, 4(72), 72–77.

В крови поросят опытной группы в конце опыта наблюдали повышенное содержание эритроцитов на 10,60 %, гемоглобина – на 3,23%, общего белка – на 5,09%, общего кальция – на 3,77%, неорганического фосфора – на 2,67%, калия – на 6,28%, общего железа – на 13,46% и активности лактатдегидрогеназы – на 9,70%. В то же время, отмечали некоторое снижение в крови активности аланин- и аспаратаминотрансфераз соответственно на 3,19 и 12,95%.

Ключевые слова: поросята, комбикорм, токсикологические исследования, микотоксины, Анальцимосорбент, среднесуточный прирост, показатели крови.

The rate of growth and peculiarities of metabolism in the body of young pigs while using Analtsymosorbenta in feeding

O.P. Reshetnichenko
petrovichodau@rambler.ru

Odesa State Agrarian University,
Panteleimonovska Str., 3, Odessa 65012, Ukraine

According to the results of toxicological analysis for use ciliates Colpoda steinii (colpoda) as a test object it has been established that the feed was slightly toxic. Thus, the following mycotoxins have been revealed: T-2 toxin in an amount of 0.1 mg/kg (0.5 MDR) deoxynivalenol – 0.35 mg/kg (0.35 MRL), aflatoxin B₁ – 0.05 mg/kg (1 MDR) and ochratoxin A accordingly 0.02 mg/kg (2 MDR).

With the inclusion of feeding contaminated with mycotoxins 0,5 % Analtsymosorbenta the piglets of research group were characterized by a high rate of growth and increased level of redox processes in the body compared with the control. Thus, the total live weight of pigs in the experimental group during the period of the experiment was higher by 5.37 % compared to the control group of animals and was 38.87 kg.

In the blood of experimental pigs at the end of the experiment it has been set an increase of erythrocyte – to 10.60%, hemoglobin – at 3.23% of total protein – by 5.09%, total calcium – at 3.77% inorganic phosphorus – by 2.67% potassium – to 6.28% total iron – by 13.46%, uric acid – at 4.85% and lactate dehydrogenase activity – at 9.70%. Increasing given performance observed decrease of 16.67% urea, creatinine – 4.78%, total bilirubin – at 16.67% and the activity of alanine and aspartate, respectively, 3.19 and 12.95%.

Key words: piglets, feed, toxicological studies, mycotoxins, Analtsymosorbent, average daily gain, blood parameters.

Вступ

На Україні та інших державах світу в останні роки спостерігається тенденція до збільшення забруднення зерна і зернової продукції токсико-генними мікрокопічними грибами та їх вторинними метаболітами – мікотоксинами (Babych et al., 2009). За результатами оцінки, проведеної Комісією ООН з проблем харчування та сільського господарства (FAO), майже 25% світового врожаю зернових культур щорічно забруднюється мікотоксинами. При цьому, забруднення зерна мікотоксинами відбувається на всіх стадіях його виробництва, зберігання, транспортування, переробки і використання (Свиліхов'кuj et al., 2010).

Дія мікотоксинів на організм ґрунтується на їх здатності пригнічувати синтез білку та нуклеїнових кислот, індукувати перекисне окислення ліпідів та апоптоз, порушувати структуру клітинних мембран. Наявність мікотоксинів в кормах навіть у слідових кількостях, що не перевершують 100 мкг/кг, може привести до істотних збитків через зниження продуктивності, відтворної здатності та імунного стану організму (Гуфанова, 2004).

Обмеження всмоктування мікотоксинів з корму у шлунково-кишковому тракті тварин можливе за рахунок включення до корму сорбентів.

На Україні перспективним в якості мінерального сорбенту для знезараження кормів є природний мінерал анальцим. Анальцим володіє ярко вираженими адсорбційними, молекулярно-ситовими, іонообмінними і каталітичними властивостями. Ці властивості обумовлені його структурою, в основі якої лежать чотирьох- і шести атомні кільця, що об'єднанні у

алюмосилікатні тетраедри. Чергування цих атомних циклів у інтервалі від 1 до 16 ангстрем підвищує його молекулярно-ситові властивості (Kalachnjuk et al., 1997).

Співробітниками лабораторії санітарії кормів Одеської дослідної станції на основі анальциму розроблено кормову добавку – Анальцимосорбент (Reshetnichenko et al., 2008).

Метою досліджень було вивчити швидкість росту та особливості перебігу обмінних процесів в організмі молодняку свиней великої білої породи при включенні до складу комбікорму забрудненого мікотоксинами 0,5% Анальцимосорбенту.

Матеріал і методи досліджень

Для вирішення поставленої задачі в умовах СВК «Криничне» Болградського району Одеської області було сформовано за принципом пар-аналогів дві групи поросят 60-денного віку по 15 голів у кожній (табл. 1).

Тварини першої групи служили контролем і отримували основний раціон (ОР) комбікорм, який складався із кормів власного виробництва: ячмінь – 0,5–0,9 кг, пшениця – 0,3–1,0 кг, горох – 0,1–0,3 кг, екструдована соя – 0,1–0,3 кг, кухонна сіль – 4–13 г і крейда 15–32 г. Для тварин другої (дослідної) групи до основного раціону, який отримували поросята контрольної групи додатково вводили 0,5% Анальцимосорбенту. Рецептuru комбікорму розробляли у відповідності з нормами годівлі для ремонтного молодняку свиней (Kalashnikova, 2003).

Таблиця 1

Схема досліджу

Група	Кількість тварин, голів	При постановці на дослід		Особливості годівлі	Період досліджу, днів	
		вік, днів	жива маса, кг		Зрівняльний	Основний
Контрольна	15	60	18,11 ± 0,21	Комбікорм (ОР)	10	80
Дослідна	15	60	18,15 ± 0,23	ОР + 0,5% Анальцимо-сорбенту	10	80

Токсичність комбікорму визначали біопробу з використанням інфузорій *Colpoda steinii* (колподи) (Reshetnichenko et al., 2008).

Динаміку живої маси та інтенсивність росту поросят вивчали шляхом інди-відуального зважування та розрахунку середньодобових приростів.

У молодняка свиней у віці 60, 90, 120 і 150 днів визначали гематологічні (кількість еритроцитів і лейкоцитів, вміст гемоглобіну) та біохімічні показники крові (загальний білок, сечовину, сечову кислоту, загальний білірубін, креатинін, загальний кальцій, неорганічний фосфор, натрій, калій, загальне залізо, активність аланінамінотрансферази (АЛТ), аспарта-тамінінотрансферази (АСТ), амілази і лактадегідрогенази) (Kondrahin, 1987). Кров відбирали із вухної вени вранці до годівлі.

Статистичну обробку отриманих даних проводили на ПК IBM з викорис-танням комп'ютерної програми

«Microsoft Excel». Вірогідність різниці між групами оцінювали за критерієм Стьюдента (Lakin, 1980).

Результати та їх обговорення

Результати токсикологічного аналізу показали, що водна витяжка комбікорму викликала загибель колпод через 60 хвилин після його внесення, тобто, комбікорм був слабо токсичним. Крім цього, у комбікормі були виявлені Т-2 токсин у кількості 0,12 мг/кг (1,2 МДР) і ДОН – 0,35 мг/кг (0,35 МДР). Концентрація мікотоксинів, що продукуються «пліснявою зберігання» складала – афлатоксину В₁ – 0,05 мг/кг (2 МДР) і охратоксину А відповідно 0,02 мг/кг.

При аналізі приросту живої маси (табл. 2) виявлено, що поросята дослідної групи відрізнялися більш високою енергією росту ніж тварини контрольної групи.

Таблиця 2

Динаміка зміни маси тіла дослідних поросят, n = 15, M ± m

Період досліджу	Група		± до контрольної групи, кг/%
	Контрольна	Дослідна	
Зрівняльний, днів	Жива маса, кг		
60	18,11 ± 0,21	18,15 ± 0,23	
70	21,35 ± 0,23	21,40 ± 0,24	
	Середньодобові прирости, г		
60–70	324 ± 4,27	325 ± 3,76	
Основний, днів	Жива маса, кг		
70	21,35 ± 0,23	21,40 ± 0,24	
90	29,05 ± 0,35	29,75 ± 0,49	+ 0,7/2,41
120	43,28 ± 0,47	44,65 ± 0,60	+ 1,37/3,16
150	58,24 ± 0,86	60,27 ± 0,75	+ 2,03/3,48
Загальний приріст	36,89	38,87	+ 1,98/5,37
	Середньодобовий приріст, г		
71–90	385 ± 13,13	417 ± 11,33	+ 32/8,31
91–120	474 ± 12,26	496 ± 15,53	+ 22/4,78
121–150	498 ± 17,13	520 ± 18,26	+ 22/4,55
Середній за період	461,12	485,87	+ 25/5,37

Так, за живою масою поросята дослідної групи переважали тварин конт-рольної у віці 90 днів на 0,7 кг чи на 2,41%, у віці 120 днів на 1,37 кг чи на 3,16% і у віці 150 днів на 2,03 кг чи на 3,48%. Загальний приріст живої маси у поросят дослідної групи за період досліджу склав 38,87 кг, що на 5,37% більше ніж у тварин контрольної групи.

За показниками середньодобових приростів поросята дослідної групи пере-вершували аналогів контрольної групи у віці 71–90 днів на 32 г або на 8,31%, у віці 91–120 на 22,67 г, чи на 4,78% і у віці 121–150 днів на 22 г, чи на 4,55%.

Основним індикатором, який розкриває картину метаболічних процесів в організмі тварин є кров. Вона

являється однією із найважливіших систем орга-нізму і відіграє важливу роль у його життєдіяльності. Завдяки широкій розга-луженій сітці судин і капілярів вона тісно контактує з клітинами усіх тканин і органів, забезпечуючи таким чином можливість їх трофіки та дихання. Тому, будь-який вплив на тканини організму чи їх зміни безпосередньо відбиваються на складі крові (Maksymovych et al., 2010). Вивчення гематологічних показників дослідних тварин дозволило устано-вити, що у поросят контрольної і дослідної груп протягом усього періоду дос-ліджень кількість еритроцитів, лейкоцитів та рівень гемоглобіну поступово збільшувались з віком (табл. 3), але при цьому, вказані показники не виходили за межі фізіологічної норми.

Таблиця 3

Гематологічні показники дослідних поросят, n = 5, M ± m

Група	Вік тварин, днів			
	60	90	120	150
Еритроцити, млн./л				
Контрольна	4,60 ± 0,48	5,17 ± 0,25	5,33 ± 0,31	5,47 ± 0,23
Дослідна	4,55 ± 0,37	5,35 ± 0,24	5,76 ± 0,36	6,05 ± 0,30
Гемоглобін, г/л				
Контрольна	106,5 ± 0,71	107,5 ± 1,17	110,0 ± 1,21	111,5 ± 1,15
Дослідна	105,4 ± 1,10	108,7 ± 1,35	112,7 ± 1,45	115,1 ± 1,30
Лейкоцити, тис./л				
Контрольна	8,10 ± 0,31	9,51 ± 0,57	11,50 ± 0,45	12,30 ± 0,35
Дослідна	8,22 ± 0,35	9,67 ± 0,60	11,25 ± 0,75	12,50 ± 0,50

Також слід вказати, що у всі періоди досліджень у поросят дослідної групи дані показники були дещо вищі, ніж у тварин контрольної групи. Так, за кількістю еритроцитів та вмістом гемоглобіну поросята контрольної групи у віці 90 днів переважали поросята дослідної групи відповідно на 3,48% і на 1,12%, у віці 120 днів на 8,07% і на 2,45% і у віці 150 днів – на 10,60% та на 3,23%.

Кількість лейкоцитів у крові дослідних тварин дещо змінювалася в період дослідження, але знаходилася в межах фізіологічної норми.

При аналізі біохімічних показників, що характеризують білковий обмін нами встановлено, що вміст загального білка був вищий у тварин дослідної групи на всіх етапах дослідження (табл. 4).

Таблиця 4

Динаміка біохімічних показників крові дослідних поросят, n = 5, M ± m

Група	Вік тварин, днів			
	60	90	120	150
Загальний білок, г/л				
Контрольна	53,5 ± 1,35	55,1 ± 1,15	57,6 ± 1,31	59,47 ± 1,23
Дослідна	53,3 ± 1,57	57,4 ± 1,25	59,1 ± 1,50	62,5 ± 1,30
Сечовина, ммоль/л				
Контрольна	7,57 ± 0,71	7,85 ± 0,50	7,56 ± 0,65	7,35 ± 0,80
Дослідна	7,31 ± 0,50	7,50 ± 0,85	6,75 ± 0,75	6,3 ± 0,70
Сечова кислота, мкмоль/л				
Контрольна	41,10 ± 0,85	43,75 ± 1,30	44,50 ± 1,45	45,30 ± 1,35
Дослідна	42,20 ± 1,30	45,67 ± 0,60	46,15 ± 0,75	47,50 ± 1,15
Креатинін, мкмоль/л				
Контрольна	80,53 ± 1,23	75,15 ± 1,07	76,63 ± 1,23	73,87 ± 1,14
Дослідна	81,37 ± 1,45	73,75 ± 1,17	73,15 ± 1,42	70,50 ± 1,21
Загальний білірубін, мкмоль/л				
Контрольна	2,38 ± 0,27	2,15 ± 0,38	2,20 ± 0,45	2,10 ± 0,35
Дослідна	2,51 ± 0,25	1,85 ± 0,31	1,77 ± 0,32	1,80 ± 0,25

Так, на 90 добу вміст загального білка у тварин дослідної групи перевищував показники контролю на 4,17%, у віці 120 днів на 2,50% і у віці 150 днів на 3,03 г/л, чи 5,09%. Відмічено тенденцію до невірогідного зменшення вмісту сечовини, креатиніну і загального білірубіну в крові дослідних поросят відносно контролю. Так, на 90 добу зменшення сечовини склало 4,67%, на 120 – 12% і на 150 день – 16,67%; креатиніну відповідно на 1,89%, 4,75% і 4,78%; загального білірубіну – на 16,21%, 24,29% і 16,67%. Слід зазначити, що показники вмісту сечовини, сечової кислоти,

креатиніну і загального білірубіну сироватки крові, як у тварин контрольної так і дослідної груп протягом досліду не виходили за межі фізіологічної норми.

При вивченні впливу Анальцимосорбента на мінеральний обмін організму встановлено, що в кінці досліду (на 150 добу) тварини контрольної групи поступалися дослідним за вмістом загального кальцію на 3,77%, неорганічного фосфору – на 2,67%, натрію – на 1,51%, калію – на 6,28% і заліза – на 13,46% (табл. 5).

Таблиця 5

Показники мінерального обміну дослідних тварин (M ± m, n = 5)

Група	Вік тварин, дні				± до контролю, %
	60	90	120	150	
Загальний кальцій, ммоль/л					
Контрольна	2,45 ± 0,10	2,39 ± 0,11	2,45 ± 0,15	2,65 ± 0,13	–
Дослідна	2,5 ± 0,11	2,41 ± 0,15	2,65 ± 0,17	2,75 ± 0,15	+3,77
Неорганічний фосфор, ммоль/л					
Контрольна	2,07 ± 0,12	2,15 ± 0,15	2,20 ± 0,13	2,25 ± 0,17	–
Дослідна	2,02 ± 0,19	2,17 ± 0,17	2,23 ± 0,23	2,31 ± 0,15	+2,67
Натрій, ммоль/л					
Контрольна	141,10 ± 0,75	137,75 ± 1,13	141,50 ± 1,45	145,30 ± 1,35	–
Дослідна	144,20 ± 1,10	138,20 ± 0,81	143,1 ± 1,15	147,50 ± 1,15	+1,51
Калій, ммоль/л					
Контрольна	7,38 ± 0,35	6,57 ± 0,25	9,30 ± 0,45	8,75 ± 0,35	–
Дослідна	7,30 ± 0,50	6,34 ± 0,45	9,10 ± 0,61	9,30 ± 0,47	+6,28
Загальне залізо, мкмоль/л					
Контрольна	12,7 ± 1,17	12,9 ± 2,35	13,6 ± 2,71	13,37 ± 1,89	–
Дослідна	12,6 ± 1,57	13,1 ± 1,89	14,1 ± 1,50	15,17 ± 1,75	+13,46

Найбільше підвищення рівня загального заліза у сироватці крові спостерігали у тварин дослідної групи, яке на кінець дослідів складало 15,17 мкмоль/л, що на 20,39% більше, ніж на початку досліджень. Підвищення концентрації заліза у крові поросят дослідної групи, на нашу думку, зв'язано з тим, що у Анальцимосорбенті знаходиться двох- і трьохвалентного доступного заліза у кількості відповідно 28,1 і 61,7% (Merzlov, 2004).

Як повідомляють дані літературних джерел (Maksymovych et al., 2010), активність ферментів перемінування плазми крові служать важливим клініч-

ним тестом, що характеризує функціональний стан печінки, котра в свою чергу, є одним із перших та найважливіших бар'єрів для токсичних речовин і патогенних чинників при їх надходженні в організм через шлунково-кишковий тракт.

При дослідженні активності амінотрансфераз крові спостерігали деяке зниження у поросят дослідної групи активності АЛТ і АСТ, яке на 90 добу відповідно дорівнювало 1,98 і 9,38%, на 120 – 3,36 і 11,58% і на 150 – 3,19 і 12,95% порівняно з контролем, що свідчить про позитивну дію Анальцимосорбенту на функціональну діяльність печінки (табл. 6).

Таблиця 6

Показники активності ферментів сироватки крові поросят (M ± m, n = 5)

Група	Вік тварин, дні			
	60	90	120	150
Аланінамінотрансфераза, од/л				
Контрольна	51,75 ± 1,15	50,39 ± 1,59	49,75 ± 0,85	49,15 ± 1,10
Дослідна	52,57 ± 1,05	49,41 ± 1,35	48,13 ± 1,23	47,63 ± 1,42
Аспаратамінотрансфераза, од/л				
Контрольна	60,50 ± 2,17	62,35 ± 2,35	59,15 ± 2,10	61,11 ± 2,30
Дослідна	62,03 ± 1,75	57,00 ± 2,76	53,01 ± 2,23	54,10 ± 2,45
Амілаза, од/л				
Контрольна	901,10 ± 3,55	1737,75 ± 18,30	2841,50 ± 13,45	2545,30 ± 25,35
Дослідна	904,20 ± 4,50	1738,20 ± 15,60	2543,10 ± 12,75	1747,50 ± 21,15
Лактатдегідрогеназа, од/л				
Контрольна	609,30 ± 25,45	614,75 ± 17,35	656,34 ± 27,20	667,38 ± 25,30
Дослідна	609,80 ± 30,35	633,30 ± 20,25	698,57 ± 24,20	732,15 ± 21,70

Стовсно активності амілази у сироватці крові тварин контрольної і дослідної груп у наших дослідженнях спостерігали деяке її підвищення у віці 120 днів в обох групах. У віці 150 днів відмічали деяке зниження активності амілази сироватки крові у тварин як дослідної так і контрольної груп.

Підвищення активності лактатдегідрогенази у дослідній групі у віці 90 днів на 3,01%, у віці 120 днів на 6,43% і у віці 150 днів на 9,70% (p > 0,05) по відношенню до контролю свідчило про інтенсифікацію гліколітичного шляху катаболізму глюкози, що побі-

чно вказує на активацію біоенергетичних процесів в організмі свиней за використання в годівлі Анальцимосорбенту.

Висновки

1. За результатами проведеного токсикологічного аналізу при використанні у якості тест-об'єкту інфузорій *Colpoda steinii* (колпода) встановлено, що комбікорм був слабо токсичним. При цьому, в комбікормі були виявлені наступні мікотоксини: Т-2 токсин у

кількості 0,1 мг/кг (0,5 МДР), дезоксиніваленол – 0,35 мг/кг (0,35 МДР), афлатоксин В₁ – 0,05 мг/кг (1 МДР) і охратоксин А відповідно 0,02 мг/кг (2 МДР).

2. При включенні до складу комбікорму забрудненого мікотоксинами 0,5 % Анальцимосорбента, поросята дослідної групи характеризувалися більш високою швидкістю росту, ніж тварини контрольної групи за рахунок обмеження всмоктування мікотоксинів у шлунково–травному тракті та більш інтенсивного перебігу білкового, жирового, вуглеводного і мінерального обмінів у організмі.

Перспективи подальших досліджень. Дослідження якості м'яса свиней за використання у годівлі Анальцимосорбента.

Бібліографічні посилання

- Babych, O.M., Antonjak, G.L., Stefanyshyn, N.O. (2009). Aflatoksyny: biologichni aspekty ta mehanizmy vplyvu na organizm tvaryn i ljudyn. Biologija tvaryn. 11(1–2), 17–28 (in Ukrainian).
- Reshetnichenko, O.P., Orlov, L.V., Bogach, M.V. (2008). Deklaracijnyj patent № 37607 A Ukrai'na, MPK V01J 20/16. Anal'cymo–sorbent – dezintoksykant kormiv. IEKVM UAAN.– № 200804365; zajavl. 07.04.2008; opubl. 10.12.2008, Bjul. № 23. – 2 (in Ukrainian).
- Maksymovych, I.Ja., Iskra, R.Ja., Bumko, O.M. (2010). Dejaki aspekty bilkovogo obminu u porosjat za umov zgodovuvannja i'm kul'tu–ral'noi' ridyny drizhdzhiv rodu Saccharomyces cerevisiae, jaka mistyt' biokompleksy hromu. Zb. nauk. prac'. Serija «Tehnologija vyrobnyctva i pererobky produkcii' tvarynnyctva», Kam'janec'–Podil's'kyj. 18, 118–120 (in Ukrainian).
- Kondrahin, I.P. (1987). Klinicheskaja laboratornaja diagnostika v veterinarii: sprav. Izdanie. M.: Agropromizdat (in Russian).
- Lakin, G.F. (1980). Biometrija. M.: Vysshaja shkola (in Russian).
- Reshetnichenko, O.P., Orlov, L.V., Bogach, M.V. (2008). Metodyka vyznachennja toksychnosti kormiv bioproboju z vykorystannjam infuzorij kolpody Colpoda stenii (pryskorenyj metod). Odesa, 4 (in Ukrainian).
- Merzlov, S.V. (2004). Korekcija parametriv biotehnologii' vermykul'tyvuvannja ta reglamentacija vykorystannja biomasy chervjakiv i saponitu u vyrobnyctvi mjasu kurchat–brojleriv : avtoref. dys. na zdobuttja nauk. stupenja kand. s.–g. nauk : spec. 03.00.02 «Godivlja tvaryn i tehnologija kormiv». Merzlov Sergij Vitalijovych. Bila Cerkva, 20 (in Ukrainian).
- Kalashnikova, A.P. (2003). Normy i raciony kormlenija sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh : sprav. Posobie (in Russian).
- Kalachnjuk, G., Marounek, M., Grabovec'kyj, I. (1997). Pryrodni sorbenty u zhyvlenni tvaryn. Tvarynnyctvo. 8, 21–22 (in Ukrainian).
- Trufanova, V.A. (2004). Chastota kontaminacii' mikotoksynamy kormiv dlja ptyci. Veterynarna medycyna Ukrai'ny. 9, 26–28 (in Ukrainian).
- Cvilihovs'kyj, V.I., Laposha, O.A., Bjeloc'ka, A.V. (2010). Stan i bezpeka kormiv ta kormovoi' syrovyny za pokaz–nykamy zabrudnenosti mikotoksynamy v tvarynnyc'kyh gospodarstvah Ukrai'ny. Biologija tvaryn. 12(1), 145–150 (in Ukrainian).

Стаття надійшла до редакції 28.09.2016