Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького
Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies named after S.Z. Gzhytskyj

doi:10.15421/nvlvet7612

ISSN 2519–2701 print
ISSN 2518–1327 online

http://nvlvet.com.ua/

УДК 631.3 : 681.3

Автоматизована система обчислення раціонів годівлі сільськогосподарських тварин

Б.І. Козій, О.І. Степанюк
k_itm@ukr.net

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького, вул. Пекарська, 50, м. Львів, 79010, Україна

При обчисленні раціонів годівлі сільськогосподарських тварин необхідно використовувати значну кількість довідкового матеріалу. Сюди відноситься інформація про характеристики кормів та норми годівлі тварин. Пропонується зберігати цю інформацію у вигляді бази даних, яка утворена засобами табличного процесора MS Excel. База даних міститься у кількох таблицях. Структура бази даних передбачає наявність таких таблиць: таблиця еталонної бази даних про корми; таблиця робочої бази даних; таблиця кормових добавок; таблиця бази даних про норми годівлі тварин; таблиця з інформацією про максимально допустимі норми вмісту кормів в раціоні тварин.

Таблиця еталонної бази даних є захищеною від випадкових змін і служить еталоном, з якого можна при потребі копіювати інформацію в таблицю робочої бази даних. Таблицю робочої бази даних можна актуалізувати, вносячи в неї для кожного корму зміни, що одержані в результаті лабораторних аналізів вмісту в кормі поживних речовин.

Система містить розрахункову таблицю, яка призначена для формування раціону годівлі тварини певної статево-вікової групи за запропонованим алгоритмом. Користувач має можливість задавати вміст у раціоні кожного виду корму, враховуючи його поживність, у відсотках від загальної поживності раціону. При цьому попередньо в розрахункову таблицю за допомогою системи макросів вводиться інформація з таблиці бази даних про норми годівлі для даної тварини та інформація про максимально допустимий вміст кожного з кормів в обчислюваному раціоні.

Ключові слова: *електронна база даних, корми, норми годівлі тварин, свинарство, табличний процесор, математична модель, раціони годівлі тварин.*

Автоматизированная система расчета рационов кормления сельскохозяйственных животных

Б.И. Козий, О.И. Степанюк
k_itm@ukr.net

Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С.З. Гжицкого, ул. Пекарская, 50, г. Львов, 79010, Украина

При вычислении рационов кормления сельскохозяйственных животных необходимо использовать значительное количество справочного материала. Сюда относится информация о характеристиках кормов и нормах кормления живорных. Предлагается сохранять эту информацию в виде базы данных, создаваемой средствами табличного процессора MS Excel. База данных содержится в нескольких таблицах. Структура базы данных предусматривает наличие таких таблиц: таблица эталонной базы данных о кормах; таблица рабочей базы данных; таблица кормовых добавок; таблица базы данных о нормах кормления животных; таблица с информацией о максимально допустимых нормах содержания определенных кормов в рационе животных.

Таблица эталонной базы данных является защищенной от случайных изменений и служит эталоном, с которого можна при потребности копировать информацию в таблицу рабочей базы данных. Таблицу рабочей базы данных можна акту-

Citation:
Kozij, B., Stepanjuk, O. (2017). Automated system calculation rations feeding farm animals. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*, 19(76), 61–66.

ализировать, внося туда для каждого корма изменения, полученные в результате лабораторных анализов содержания в корме питательных веществ.

Система содержит расчетную таблицу, предназначенную для формирования рациона кормления животного определенной возрастной группы по предложенному алгоритму. Пользователь имеет возможность задавать содержание в рационе каждого вида корма, учитывая его питательность, в процентах от общей питательности рациона. При этом предварительно в расчетную таблицу при помощи системы макросов вводится информация с таблицы базы данных о нормах кормления для данного животного и информация о максимально допустимом содержании каждого из кормов в рассчитываемом рационе.

Ключевые слова: *электронная база данных, корма, нормы кормления животных, свиноводство, табличный процессор, математическая модель, рационы кормления животных.*

Automated system calculation rations feeding farm animals

B. Kozij, O. Stepanjuk
k_itm@ukr.net

Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies named after S.Z. Gzhytskyi, Pekarska Str., 50, Lviv, 79010, Ukraine

When calculating feed rations of farm animals must use a considerable amount of reference material. This includes information about the characteristics of feed and animal feed regulations. It is proposed to keep this information in a database, which is formed by means of spreadsheet MS Excel. The database contained in several tables. The database structure provides for the following tables: Table reference database on feed; Table working database; Table feed additives; Table database on animal nutrition standards; a table listing the maximum permissible limits content of feed in the diet of animals. Table reference database is protected against accidental changes and serves as a benchmark from which to copy the information if necessary to table a working database. Working table can update the database, it makes a change for each feed that derived from laboratory analysis of content in the feed nutrients. The system includes the estimated table, which is intended to form the ration feeding the animals some sex-age groups of the proposed algorithm. The user can set content in the diet of each type of food as a percentage of the total dietary intake. This previously estimated in the table with the help of macros entered information from the database table rules of nutrition for the animal and information about the maximum content of each feed in the ration calculations.

Key words: *electronic database, feed, animal feed standards, pigs, spreadsheet, mathematical model, animal feed rations.*

Продуктивність тварин деякого стада, що характеризується певним генетичним потенціалом, залежить від впливу багатьох факторів зовнішнього середовища. Одним з таких факторів є належна годівля високоякісними кормами при відповідній збалансованості добових раціонів тварин за усіма поживними речовинами (Cerenjk et al., 2015).

Процес обчислення раціонів годівлі тварин передбачає потребу в громіздкій роботі з великою кількістю довідкової інформації: табличними даними про вміст поживних речовин, макро- та мікроелементів, вітамінів у кожному виді корму, результатами лабораторних аналізів кормів, потребами в поживних речовинах тварин різних статево-вікових груп. Робота значно спрощується, якщо уся ця інформація зберігається в пам'яті комп'ютера у вигляді відповідної бази даних. При цьому виникає проблема розробки раціональної структури такої бази даних та наявності ефективної методики роботи з нею.

В даній роботі пропонується комп'ютерна система обчислення раціонів годівлі сільськогосподарських тварин, інформаційної основою якої служить база даних про характеристики кормів та норми годівлі тварин.

На нашу думку, доцільно створювати таку базу даних засобами табличного процесора, оскільки в подальшому буде зручно реалізувати алгоритм обчислення раціонів годівлі тварин та оптимізацію таких раціонів за допомогою електронних таблиць. Систему управління базою даних можна достатньо просто реалізувати за допомогою сукупності відповідних макросів (копіювання, доповнення, стирання).

База даних складається із сукупності реляційних таблиць. З нашого досвіду розробки обчислювальних інформаційних систем пропонується така структура бази даних.

1. Таблиця еталонної бази даних про корми, що можуть використовуватися для годівлі відповідного виду тварин. Для кожного корму в базі зберігається інформація про вміст в 1 кг поживних речовин, макро- та мікроелементів. Ця таблиця є захищеною від випадкових змін і служить еталоном, з якого можна при потребі копіювати інформацію в таблицю робочої бази даних.

2. Таблиця робочої бази даних, яку можна актуалізувати, вносячи в неї для кожного корму відповідні зміни, що одержані в результаті лабораторних аналізів вмісту в кормі поживних речовин, оскільки при тривалому зберіганні кормів їхні властивості можуть змінюватися, а отже – не відповідати еталонним значенням. При роботі системи інформація з цієї таблиці використовується для автоматичного підрахунку вмісту в раціоні речовин, за якими балансується раціон.

3. Таблиця преміксів, яка містить інформацію про типи кормових добавок та їхні характеристики, що можуть використовуватися при годівлі даного виду тварин (Polistcuk and Bulavkina, 2010).

4. Таблиця бази даних про норми годівлі різних статево-вікових груп відповідного виду тварин. Кожний рядок таблиці відповідає одній з таких груп. Як-

що в подальшому при роботі з системою виявиться, що користувач має потребу в обчисленні раціонів годівлі для інших груп тварин, він може доповнити базу, сформувавши відповідні нові рядки.

5. Таблиця з інформацією про максимально допустимі норми вмісту кормів в раціоні тварин.

У даній статті розглядається система обчислення раціонів годівлі свиней, а тому база даних містить відповідну інформацію.

На рис.1 зображено таблицю еталонної бази даних кормів, які можуть використовуватися при годівлі свиней. Таблиця містить довідкову інформацію про вміст поживних речовин, мікроелементів та вітамінів в 1 кг корму, яка є стандартною для даної території. Еталонна база даних кормів використовується для поновлення робочої бази, якщо виникає потреба. Таке поновлення реалізується шляхом копіювання вмісту таблиці еталонної бази в таблицю робочої бази даних кормів за допомогою макросу, який активізується кнопкою Копіювання бази (див. рис. 1) .

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1		База даних для обчислення раціону годівлі свиней										
2				Вміст поживних речовин в 1 кг корму						Копіювання бази		
3	Назва корму	Корм.од.	Об.енерг.	Суха реч.	Сир.прот.	Пер.прот.	Сир.клітк.	Лізин	Метіон.+цист.	Кальцій	Фосфор	Каротин
4		кг	МДж	г	г	г	г	г	г	г	г	мг
5	Горох (екструд.)	1,18	13,06	850	218	192	54	14,2	5,5	2	4,3	0,2
6	Овес	1	10,78	850	108	79	97	3,6	3,2	1,5	3,4	1,3
7	Пшениця	1,28	13,56	850	133	106	17	3	3,7	0,8	3,6	1
8	Ячмінь	1,15	12,7	850	113	85	49	4,1	3,6	2	3,9	0,3
9	Кукурудза	1,33	13,67	850	103	73	38	2,1	3,3	0,5	5,2	3
10	Висівки пшен.	0,75	9,28	850	151	97	88	5,4	3,9	2	9,6	2,6
11	Макуха соняшн.	1,08	12,25	900	405	324	129	13,4	15,8	5,9	12,9	2
12	Шрот соняшн.	1,03	12,54	900	429	386	144	14,2	16,7	3,6	12,2	3
13	Шрот сої (48%)	1,31	14,5	900	497	450	58	28,4	14,2	3,2	6,8	0,2
14	Шрот сої (42%)	1,21	14,2	900	420	380	64	27,1	12,3	3	6,4	0,2
15	Вика	0,17	1,99	220	49	33	59	2,2	1,5	2,4	0,8	47
16	Конюшина	0,2	2,13	235	39	27	61	1,5	0,7	3,7	0,6	40
17	Люпин	0,19	2,25	200	43	31	57	1,9	1	1,9	0,5	27
18	Люцерна	0,22	1,99	250	50	38	68	1,9	1,1	4,5	0,7	44
19	Картопля сира	0,3	3,19	220	18	10	8	1	0,5	0,2	0,5	0,2
20	Картопля варена	0,32	3,34	230	18	11	8	1	0,5	0,1	0,5	0
21	Буряк корм.	0,12	1,74	120	13	9	9	0,4	0,2	0,4	0,5	0,1
22	Морква	0,14	1,74	120	12	8	11	0,5	0,4	0,9	0,6	54
23	Жом свіжий	0,12	1,74	112	12	6	33	1,2	0	1,5	0,14	0
24	Дріжджі сухі	1,19	14,69	900	455	419	2	30,9	12,3	3,85	14,9	0
25	Молоко цільне	0,3	2,88	130	35	33	0	2,8	1,2	1,3	1,2	0,9
26	Відвійки свіжі	0,13	1,51	90	37	35	0	2,9	1,2	1,4	1	0
27	Сироватка свіжа	0,13	1,1	59	10	9	0	0,6	0,1	0,4	0,5	0
28	Борошно м.-кістк.	1,04	11,5	900	401	341	0	21,7	8,8	143	74	0
29	Борошно рибне	0,98	13,34	900	621	571	0	49,7	26,1	66,6	36,2	0
30	Премікс											

Рис. 1. Вигляд частини таблиці еталонної бази даних про вміст поживних речовин в кормах для свиней

У цій таблиці в рядок **30** (рис. 1) при виконанні обчислень раціону годівлі для конкретної групи тварин слід вставити з таблиці преміксів інформацію про вміст поживних речовин, які містяться у вибраному преміксі.

Таблиця робочої бази даних кормів містить реальну інформацію про вміст поживних речовин, мікроелементів та вітамінів в 1 кг корму згідно з результатами лабораторних аналізів кормів. Реальна інформація вноситься в таблицю робочої бази даних після одержання результатів аналізів кормів.

У таблиці бази даних про норми годівлі міститься така інформація для різних статево-вікових груп відповідного виду тварин (рис. 2). Кожний рядок таблиці відповідає одній з таких груп. В нашому випадку це статево-вікові групи свиней різної живої маси, наприклад:

- норми годівлі поросят живою масою від 6 до 38 кг;
- норми годівлі свиней при середньодобовому прирості 550 г;
- норми годівлі свиней при середньодобовому прирості 800 г ;
- норми годівлі холостих свиноматок;
- норми годівлі свиноматок в перші 84 дні супоросності та інші.

Якщо в подальшому при роботі з системою виявиться, що користувач має потребу в обчисленні раціонів годівлі для інших груп тварин, він може доповнити базу, сформувавши відповідні нові рядки.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Кнопка 1										
2		**Норми годівлі поросят**									
3	Жива маса ,кг	Корм.од.	Об.енерг.	Суха реч.	Сир.прот.	Пер.прот.	Сир.клітк.	Лізин	Метіон.+цист.	Кальцій	Фосфор
4	6	0,51	5,66	320	87	73	11	4,5	2,7	4,4	3,3
5	8	0,6	6,66	410	103	84	15	5,1	3,1	4,7	3,7
6	10	0,7	7,77	470	118	96	17	5,9	3,5	5,4	4,3
7	12	0,8	8,88	540	135	111	19	6,8	4,1	6,2	4,9
8	14	0,91	10,09	650	150	123	27	7,2	4,3	6,7	5,4
9	16	1,03	11,43	740	171	140	31	8,2	4,9	7,7	6,1
10	18	1,13	12,54	810	187	153	34	9	5,4	8,4	6,7
11	20 - 28	1,5	16,6	1150	230	179	60	10,4	6,2	11	9
12	30 - 38	1,8	20	1390	278	217	72	12,5	7,5	13	10
22	Кнопка 1										
23		**Норми годівлі свиней при середньодобовому прирості 800 г**									
24	Жива маса ,кг	Корм.од.	Об.енерг.	Суха реч.	Сир.прот.	Пер.прот.	Сир.клітк.	Лізин	Метіон.+цист.	Кальцій	Фосфор
25	40	2,5	27,7	1950	339	263	109	14,2	8,5	16	14
26	50	2,9	32,2	2270	395	306	127	16,6	10	19	16
27	60	3,2	35,5	2500	435	338	140	18,3	11	21	17
28	70	3,6	40	2690	448	350	160	18,4	11	22	18
29	80	3,8	80	2840	463	361	182	18,5	11,1	23	19
30	90	4,1	45,6	3060	499	389	196	19,9	11,9	25	20
31	100 - 120	4,4	48,9	3280	537	417	210	21,3	12,8	27	22

Рис. 2. Вигляд частини таблиці бази даних про норми годівлі свиней

Інформація з цієї таблиці бази даних для відповідної групи тварин копіюється в розрахункову таблицю за допомогою відповідного макросу, який активізує **кнопка 1** (див. рис. 2).

Для допомоги користувачеві при обчисленні раціону годівлі для відповідної групи тварин із заданою масою база даних містить таблицю, в якій наведено максимально допустимі норми вмісту різних видів корму в добовому раціоні свиней у відсотках від поживності раціону (рис. 3). Потрібний стовпчик таблиці можна копіювати в розрахункову таблицю за допомогою відповідного макросу, який активізує **кнопка 2** (див. рис. 3).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1	Кнопка 2				**Максимально допустимі норми вмісту кормів у добовому раціоні свиней (в % від поживності раціону)**												
2	Назва корму	Поросята									Відгодівля						
3		6	8	10	12	14	16	18	20 - 28	30 - 38	40	50	60	70	80	90	100
4	Горох (екструд.)	0	0	5	5	5	10	10	10	10	15	15	15	15	15	15	15
5	Овес	0	0	0	5	5	5	5	7	8	10	10	10	12	12	12	15
6	Пшениця	50	50	50	50	50	50	50	30	30	30	30	30	30	30	30	30
7	Ячмінь	30	30	30	30	30	30	30	40	40	50	60	70	70	70	70	70
8	Кукурудза	35	35	35	40	40	40	40	40	40	55	55	55	55	55	55	55
9	Висівки пшен.	0	0	0	0	0	0	0	10	10	15	16	18	20	20	20	20
10	Макуха соняшн.	0	0	5	5	10	10	10	10	10	15	15	20	20	20	20	20
11	Шрот соняшн.	0	0	5	5	10	10	10	10	10	15	15	20	20	20	20	20
12	Шрот сої (48%)	20	20	20	20	20	20	20	15	15	15	15	15	15	15	15	15
13	Шрот сої (42%)	20	20	20	20	20	20	20	15	15	15	15	15	15	15	15	15

Рис. 3. Вигляд частини таблиці бази даних про максимально допустимі норми вмісту різних видів корму в добовому раціоні свиней

Як приклад, наведено розрахункову таблицю для обчислення раціону годівлі свиней масою 40 кг із запланованим добовим приростом маси 800 г. На рис. 4 зображено частину такої таблиці. Норми годівлі вибрано з таблиці бази даних про норми годівлі свиней (рис. 2). Ця інформація автоматично вставляється в розрахункову таблицю (**рядок 30**, табл. 4). У відповідний стовпчик розрахункової таблиці (**стовпчик В**, табл. 4) автоматично вставляється інформація про максимально допустимі норми вмісту різних видів корму в добовому раціоні такої тварини (рис. 3).

При обчисленні раціону годівлі слід задати для кожного виду корму вміст його в раціоні у відсотках від норми кормових одиниць поживності раціону (**стовпчик С**, рис. 4), користуючись рекомендаціями,

які містяться у **стовпчику B** розрахункової таблиці (рис. 4). При цьому автоматично підраховується:

x_i - вміст в (кілограмах) i-го корму в раціоні (**стовпчик D**) за формулою

$$x_i = x_{i\%} \cdot a_{ik} / (100 \cdot b_k);$$

P_{ij} - вміст в раціоні j-ї поживної речовини, що створюється кількістю x_i i-го корму за формулою

$$P_{ij} = a_{ij} \cdot x_i;$$

де $x_{i\,\%}$ – вміст в раціоні i-го корму (у відсотках від норми кормових одиниць);

b_k – норма кормових одиниць в раціоні;

a_{ik} – вміст кормових одиниць в 1 кг i-го виду корму;

a_{ij} вміст j-ї поживної речовини (в тому числі макро- та мікроелементів і вітамінів) в 1кг i-го виду корму;

Далі автоматично підраховуються:

- сумарна маса раціону (**клітина D29**)

$$X = \sum_{i=1}^{N} x_i,$$

- сумарний вміст кожної поживної речовини в раціоні

$$A_j = \sum_{i=1}^{N} P_{ij} \quad (\text{для } j = 1, 2, \ldots, M),$$

де N – кількість використаних видів кормів; M - кількість видів поживних речовин, за якими здійснюється балансування раціону. Далі система обчислює відхилення вмісту j-ї поживної речовини від заданої норми

$$\Delta A_j = A_j - b_j.$$

Оскільки всі обчислення здійснюються практично миттєво після задання процентного вмісту i-го корму, то протягом короткого проміжку часу користувач може знайти таке поєднання кормів в раціоні, при якому відхилення вмісту основних поживних речовин від норми не перевищує допустимих меж, одержати добре збалансований раціон.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1						**Таблиця для виконання обчислень**					
2	Назва корму	Макс.допуст.	**Вміст**	**Вміст**	Корм.од.	Об.енерг.	Суха реч.	Сир.прот.	Пер.прот.	Сир.клітк.	Лізин
3		%	**% к.о.**	кг	кг	МДж	г	г	г	г	г
4	Горох (екструд.)	15	0	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Овес	10	0	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Пшениця	30	**30**	**0,586**	0,75	7,95	498,05	77,93	62,11	9,96	1,76
7	Ячмінь	50	**38**	**0,826**	0,95	10,49	702,17	93,35	70,22	40,48	3,39
8	Кукурудза	55	0	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	Висівки пшен.	15	**1**	**0,033**	0,03	0,31	28,33	5,03	3,23	2,93	0,18
10	Макуха соняшн.	15	**15**	**0,347**	0,38	4,25	312,50	140,63	112,50	44,79	4,65
11	Шрот соняшн.	15	0	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	Шрот сої (48%)	15	0	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	Шрот сої (42%)	15	0	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	Вика	7	0	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	Конюшина	8	0	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16	Люпин	7,5	0	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	Люцерна	9	0	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18	Картопля сира	0	0	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19	Картопля варена	50	**12**	**0,938**	0,30	3,13	215,63	16,88	10,31	7,50	0,94
20	Буряк корм.	2	0	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21	Морква	2,5	0	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
22	Жом свіжий	2	0	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23	Дріжджі сухі	2	0	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
24	Молоко цільне	0	0	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
25	Відвійки свіжі	1,5	0	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
26	Сироватка свіжа	3	0	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
27	Борошно м.-кістк.	3	**1**	**0,024**	0,03	0,28	21,63	9,64	8,20	0,00	0,52
28	Борошно рибне	3	**3**	**0,077**	0,08	1,02	68,88	47,53	43,70	0,00	3,80
29	**Разом**		**100**	**2,83**	2,50	27,43	1847,19	390,98	310,27	105,66	15,24
30	Норма				2,5	27,7	1950	339	263	109	14,2

Рис. 4. Вигляд частини розрахункової таблиці для обчислення раціону годівлі свиней масою 40 кг з добовим приростом маси 800 г

Наведену розрахункову таблицю також можна використати для оптимізації добового раціону годівлі тварин за його мінімальною собівартістю. Для цього робочу таблицю бази даних слід доповнити стовпчиком, який містить реальні ціни усі видів корму, та використати математичну модель оптимізації раціонів годівлі тварин (Kozij et al., 2001).

Таким чином, запропонована система дозволяє швидко здійснювати весь комплекс обчислень, які необхідно виконати для знаходження раціонів годівлі

сільськогосподарських тварин. Система містить усю інформацію, яка використовується при обчисленні раціонів годівлі тварин у вигляді реляційної бази даних та алгоритм таких обчислень в середовищі табличного процесора.

Система є відкритою, що дозволяє в подальшому наповнювати базу даних новою інформацією, а також надавати системі нових можливостей в напрямі розв'язування оптимізаційних задач.

Бібліографічні посилання

Kozij, B., Kravciv, R., Kyryliv, J., Pankiv, I. (2001). Rozrachunky u tvarynnyctvi zasobamy tablycsnoho procesora Excel. (in Ukrainian).

Polistcuk, A.A., Bulavkina, T.P. (2010). Sucsasni kormovi dobavky v hodivli tvaryn i ptyci. Visnyk Poltavskoi ahrarnoi akademij. 2, 63–66 (in Ukrainian).

Cerenjk, O.M., Akimov, O.V., Kosov, M.O. (2015). Povnocinna hodivla svynej. Sucsasne tvarynnyctvo. Sucsasne tvarynnyctvo. 6 (301). – Rezhym dostupu do resursu: http://www.agro-business.com.ua/suchasne-tvarynnytstvo/2963- povnotsinna-godivlia-svynei.html**.** (in Ukrainian).

Стаття надійшла до редакції 1.03.2017