

УДК 636.034:636.52/.58:591.133.1:636.087.7

ВИКОРИСТАННЯ ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН КУРКАМИ-НЕСУЧКАМИ ЗА ЗГОДОВУВАННЯ ГІРЧИЧНОЇ ТА ГАРБУЗОВОЇ МАКУХИ І ФЕРМЕНТНОГО ПРЕПАРАТУ ОЛЛЗАЙМ SSF

НЕПОРОЧНА О.Т., канд с.-г. наук, ст. викладач

Вінницький національний аграрний університет

Анотація. Висвітлено результати досліджень відносно перетравності поживних речовин, балансу азоту, кальцію, фосфору та обмінної енергії у курок-несучок породи Ломанн-ЛСЛ Класік за використання гірчичної та гарбузової макухи та ферментного препарату Оллзайм SSF.

Ключові слова: перетравність, азот, кальцій, фосфор, обмінна енергія, курки-несучки, гірчична макуха, гарбузова макуха, ферментний препарат.

Аннотация. Изложены результаты исследований относительно переваримости питательных веществ, баланса азота, кальция, фосфора и обменной энергии, у кур-несушек породы Ломанн-ЛСЛ Классик при использовании горчичного и тыквенного жмыха и ферментного препарата Оллзайм SSF.

Ключевые слова: переваримость, азот, кальций, фосфор, обменная энергия, куры-несушки, горчичный жмых, тыквенный жмых, ферментный препарат.

Постановка проблеми в загальному вигляді і її зв'язок з актуальними науковими і практичними завданнями. Протеїнове живлення птиці залишається предметом постійних наукових досліджень. Це пов'язано з необхідністю подальшого коригування його параметрів з урахуванням безперервного удосконалення системи нормованої годівлі, створенням нових високопродуктивних кросів птиці, які значно вимогливіші до повноцінності живлення, а також економічними та екологічними аспектами [5].

Вирішення цієї проблеми у науковому плані пов'язано з вивченням потреби птиці у протеїні та окремих амінокислотах залежно від впливу різноманітних факторів, а у практичному – з балансуванням раціонів птиці за протеїном, а також з використанням кормових добавок, застосуванням спеціальних методів обробки кормової сировини [1, 2, 3].

Метою дослідження було вивчення перетравності поживних речовин кормів, балансу азоту, кальцію, фосфору та обмінної енергії у курок-несучок породи Ломанн-ЛСЛ Класік за використання гірчичної та гарбузової макухи та ферментного препарату Оллзайм SSF.

Результати досліджень. Основний раціон контрольної групи для курок-несучок 37–51 -тижневого віку був збалансований за основними поживними речовинами, згідно із нормами годівлі ВАСГНІЛ [4] та рекомендаціями для кросу Ломанн ЛСЛ-Класік.

Комбікорм для птиці контрольної групи складався із 69,3 % зернових кормів (кукурудза, ячмінь, пшениця), 14 % шротів (соняшниковий і соєвий), 6 % рибного борошна, 5 % кормових дріжджів, синтетичних амінокислот, мінеральних добавок, вітамінних препаратів, адсорбенту токсинів та антиоксиданту (табл. 1). Цей комбікорм відповідав нормам ВАСГНІЛ та фірми Ломанн Тірцухт.

Таблиця 1

Рецепти комбікормів у досліді, %

Показник	Група				
	I	II	III	IV	V
Кукурудза	25	25	25	25	25
Ячмінь	15	15	15	15	15
Пшениця	29,3	29,3	29,3	29,3	29,3
Шрот соняшниковий	6	2	-	2	2
Шрот соєвий	8	8	8	8	8
Борошно рибне	6	6	6	6	6
Дріжджі кормові	5	5	5	5	5
Макуха гірчична	-	4	-	4	4
Макуха гарбузова	-	-	6	-	-
Лізін	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Метіонін	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Борошно з ракушняку	2	2	2	2	2
Вапняк	3	3	3	3	3
Сіль кухонна	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Холін хлорид	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Мінеральний комплекс для птиці	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Вітамінна суміш для курок	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Адсорбент токсинів	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Антиоксидант	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Інші групи отримували такий же раціон, але замість частини соняшникового шроту отримували аналогічну кількість гірчичної та гарбузової макухи. У другій групі птиця отримувала 4 % гірчичної макухи, у третій – 6 % гарбузової макухи, у четвертій – 4 % гірчичної та 200 г/т

Оллзайму SSF і у п'ятій – 4 % гірчичної макухи та 250 г/т Оллзайму SSF від маси комбікорму.

Оцінюючи повноцінність годівлі птиці слід відзначити, що в комбікормах рівень енергії був дещо вищим від норм, рекомендованих ВАСГНІЛ [4], але незначно нижчий (0,8–1,0 %) від рекомендацій для курок Ломанн ЛСЛ-Класік. Кількість сирого протеїну в I групі була на рівні рекомендацій для курок цього кросу, в II, IV та V групах при заміні 4 % соняшникового шроту на гірчичну макуху рівень протеїну зменшився на 3,2 % порівняно з I групою і був меншим від норми для цього кросу на 2,9 %, хоча для птиці старшого віку (46–65 тижнів) він був вищим за норму на 3,5 %, і вищим від норм, рекомендованих ВАСГНІЛ [4].

Вміст сирової клітковини у комбікормі не перевищував 3,99 %, що значно менше норми та рекомендацій. Вміст кальцію перевищував норми ВАСГНІЛ [4], але був дещо меншим рекомендацій для цього кросу, а фосфору – навпаки.

Слід підкреслити, що норми амінокислот, як і сирого протеїну, вищі в рекомендаціях для кросу порівняно з нормами ВАСГНІЛ [4]. Комбікорми містили амінокислот дещо більше, ніж передбачено рекомендаціями в усіх групах.

Вміст мікроелементів та вітамінів, що вводилися у складі мінерального комплексу для птиці та вітамінної суміші, задовольняв потребу птиці в цих елементах живлення.

Отже, годівля піддослідної птиці була повноцінною.

Видима перетравність поживних речовин, яку прийнято визначати в дослідах, хоча і має деякі помилки, зумовлені методиками визначення, але за таких умов однаковий підхід дає співставні дані, які можна використовувати для обґрунтування результатів досліджень (табл. 2).

Таблиця 2

Перетравність поживних речовин курками-несучками, % (M±m, n=5)

Показник	Група				
	I	II	III	IV	V
Сирий протеїн	82,91±0,265	82,56±0,329	84,56±0,370 **	85,50±0,443 ***	86,30±0,427 ***
Сирий жир	66,17±0,663	63,93±0,553 *	71,14±0,726 ***	72,86±0,423 ***	73,81±0,325 ***
Сира клітковина	18,02±0,303	27,30±0,307 ***	30,38±0,838 ***	31,61±0,296 ***	31,21±0,486 ***
БЕР	78,28±0,376	79,45±0,323 *	81,76±0,941 **	82,04±0,689 ***	82,08±0,693 ***
Органічна речовина	76,72±0,415	77,72±0,440	79,81±0,364 ***	80,63±0,443 ***	80,83±0,445 ***

*тут і далі різниця з I групою (контролем) достовірна.

Перетравність органічної речовини в I групі була найнижчою і становила 76,72 %. Найнижчою тут була і перетравність сирової клітковини та безазотистих екстрактивних речовин. Перетравність сирового протеїну в II групі становила 82,56 %, що нижче, ніж у I групі. Отже, заміна 4 % соняшникового шроту на 4 % гірчичної макухи зумовила факт зниження перетравності сирового протеїну, сирового жиру, хоча перетравність сирової клітковини зросла на 9,28 % ($P \geq 0,999$), перетравність БЕР – на 1,17 % ($P \geq 0,95$) і органічної речовини на 1 % ($P \geq 0,95$).

Включення ферментного препарату Оллзайм SSF у кількості 200 г/т (IV група) сприяло підвищенню перетравності сирового протеїну на 2,94 % ($P \geq 0,999$) порівняно з II групою, зросла також перетравність сирового жиру на 8,93 % ($P \geq 0,999$), сирової клітковини – на 4,31 % ($P \geq 0,999$), БЕР – на 2,59 % ($P \geq 0,999$) та в цілому органічної речовини – на 2,91 % ($P \geq 0,999$). Порівняно з I групою це зростання ще більше. Близькі показники за перетравністю одержані в V групі, де додатково до 4 % гірчичної макухи вводили 250 г/т ферментного препарату SSF. Але якщо порівняти показники в V і IV групі, то вони майже аналогічні. Тобто, збільшення кількості ферментного препарату з 200 г/т до 250 г/т не сприяло кращій перетравності органічної речовини та її складових.

Заміна 6 % соняшникового шроту на 6 % гарбузової макухи забезпечило збільшення кількості сирового протеїну в раціоні та його перетравності на 1,65 %. Покращилася перетравність сирового жиру на 4,97 % ($P \geq 0,999$), сирової клітковини – на 12,36 % ($P \geq 0,999$), БЕР – на 3,48 % ($P \geq 0,99$) і в цілому органічної речовини – 3,09 % ($P \geq 0,999$).

Доступність амінокислот у період дослідження була різною в групах, але відзначено чіткі закономірності.

Заміна соняшникового шроту гарбузовою макухою покращує доступність переважної більшості досліджуваних амінокислот, за винятком гліцину та тирозину. Заміна 4 % соняшникового шроту 4 % гірчичної макухи позитивно вплинула на доступність більшості амінокислот, за винятком аргініну, серину, гліцину, тирозину, ізолейцину та проліну. Додаток разом з гірчичною макухою ферментного препарату у кількості 200 г/т не забезпечила кращої доступності лізину, гістидину, аргініну, гліцину, цистину, тирозину та фенілаланіну. Інші амінокислоти мали доступність кращу порівняно з II групою. Збільшення кількості ферментного препарату до 250 г/т покращило доступність лізину, гістидину, аргініну та фенілаланіну (табл. 3).

Доступність амінокислот корму, % (M±m, n=5)

Показник	Група				
	I	II	III	IV	V
Лізин	61,5±0,34	72,3±0,32 ***	73,8±0,29 ***	67,7±0,36 ***	86,1±0,37 ***
Гістидин	70,9±0,51	75,0±0,48 ***	81,2±0,26 ***	75,0±0,54 ***	78,1±0,27 ***
Аргінін	80,4±0,34	79,7±0,41	86,6±0,52 ***	75,4±0,58 ***	81,1±0,44
Аспарагінова кислота	19,8±0,60	25,9±0,50 ***	38,5±0,58 ***	37,5±0,67 ***	77,9±3,81 ***
Треонін	36,7±0,71	37,5±0,55	43,7±0,68 ***	45,8±0,49 ***	93,7±0,71 ***
Серин	49,4±0,95	47,4±0,69	64,2±1,07 ***	58,9±0,83 ***	91,0±1,07 ***
Глутамінова кислота	71,2±0,87	72,8±0,83	76,4±0,87 **	76,5±1,00 **	81,7±1,24 ***
Пролін	62,7±0,50	58,2±1,43 **	74,2±1,07 ***	74,6±1,14 ***	92,5±0,80 ***
Гліцин	50,5±0,89	50,5±0,63	46,5±0,73 **	49,5±1,02	39,8±1,65 ***
Аланін	32,5±0,81	32,9±0,70	42,8±1,16 ***	42,2±1,02 ***	22,9±1,28 ***
Цистин	56,0±1,08	56,5±1,33	56,0±0,85	56,5±0,84	43,5±1,14 ***
Валін	8,6±1,08	21,6±1,10 ***	10,8±1,03	24,3±0,83 ***	24,3±0,64 ***
Метіонін	65,8±0,58	67,6±1,32	68,4±1,33	72,9±0,69 ***	62,2±0,66 **
Ізолейцин	12,5±0,63	8,0±0,71 ***	38,5±0,56 ***	32,0±1,01 ***	40,0±0,95 ***
Лейцин	64,9±0,57	67,6±0,86 *	77,2±1,25 ***	68,5±0,70 **	70,3±0,50 ***
Тирозин	70,2±0,57	70,2±0,95	62,7±0,74 ***	59,6±1,10 ***	55,3±0,65 ***
Фенілаланін	71,6±0,48	72,7±0,43	79,4±0,87 ***	72,7±1,92	81,8±0,60 ***

Слід підкреслити, що заміна соняшникового шроту на гірчичну макуху окремо та разом з ферментними препаратами, а також заміна на гарбузову макуху не мали позитивного впливу на доступність гліцину, цистину та тирозину. Найкраща доступність цих амінокислот була при згодовуванні соняшникового шроту.

Баланс енергії, азоту, кальцію та фосфору – це ті класичні дослідження, які дають можливість оцінити ефективність використовуваних раціонів, ввести корективи в годівлю або зробити висновки про її результативність.

Оцінюючи баланс азоту, слід відзначити, що курки-несучки II, IV та V дослідних груп отримували азоту з раціоном менше на 3,3 % через менший вміст його в гірчичній макусі порівняно із соняшниковим шротом, тоді як у III групі надходження азоту було більшим – на 0,9 % (табл. 4). В I групі з послідом виділялося 58,1 % азоту, в II групі – 56,2 %, в III групі – 54,3 %, в IV – 55,1 % і в V групі – 55,1 %.

Таблиця 4

Середньодобовий баланс азоту в організмі піддослідної птиці ($M \pm m$, $n=5$)

Показник	Група				
	I	II	III	IV	V
Прийнято з раціоном, г	2,859	2,766	2,886	2,766	2,766
Виділено: з послідом, г	1,660±0,004	1,555±0,002 ***	1,566±0,002 ***	1,525±0,003 ***	1,524±0,001 ***
з яйцем, г	1,182±0,001	1,186±0,002	1,259±0,003 ***	1,192±0,002 ***	1,196±0,002 ***
Засвоєно в організмі, г	0,017±0,005	0,025±0,006	0,061±0,005 ***	0,049±0,003 ***	0,046±0,004 ***
Засвоєно в організмі від прийнятого, %	0,59	0,90	2,11	1,77	1,66

З яйцем виділялося азоту в I групі – 41,3 %, в II групі – 42,9, в III групі – 43,6, в IV групі – 43,1 і в V групі – 43,2 %.

Однак, засвоєння азоту в організмі птиці було найвищим у III групі – 2,11 %, дещо меншим (1,77) в IV та (1,66 %) у V групах. В I та II групах відкладення азоту в організмі було меншим 1 %.

У цілому баланс азоту був позитивним, однак у птиці I групи найменше відкладалося його в тілі і найменше виділялося з яйцем, тоді як найбільше з послідом.

Споживання кальцію курками-несучками усіх груп було однаковим і коливалося в межах 3,44–3,45 г за добу (табл. 5).

Таблиця 5

Середньодобовий баланс кальцію ($M \pm m$, $n=5$)

Показник	Група				
	I	II	III	IV	V
Прийнято з раціоном, г	3,44	3,45	3,44	3,45	3,45
Виділено: з послідом, г	0,670±0,002	0,311±0,005 ***	0,236±0,002 ***	0,445±0,002 ***	0,419±0,003 ***
з яйцем, г	2,68±0,035	3,04±0,032 ***	3,11±0,022 ***	2,90±0,017 ***	2,93±0,012 ***
Засвоєно в організмі, г	0,090±0,030	0,099±0,023	0,094±0,020	0,105±0,016	0,101±0,019
Засвоєно в організмі від прийнятого, %	2,62	2,87	2,73	3,04	2,93

Доступність кальцію з комбікорму I групи була 80,5 %, II групи – 91,0 %, III групи – 93,1 %, IV групи – 87,1 % і V групи – 87,9 %. Виділення кальцію з яйцем у дослідних групах було більшим, оскільки була більшою

яйценосність птиці, маса яєць і маса шкаралупи. Так, курки-несучки I групи з яйцем виділяли 2,68 г кальцію, II групи – на 13,4 % більше, III групи – на 16,0 %, IV групи – на 8,2 % і V групи – на 9,3 % порівняно із I групою.

Відкладення кальцію в організмі птиці усіх груп було в межах 2,62–3,04 % від спожитого, і цей показник у дослідних групах був дещо вищим порівняно із контролем.

Споживання фосфору з добовим раціоном у птиці всіх груп було в межах 0,52–0,56 г (табл. 6). Втрати фосфору з послідом у птиці дослідних груп були меншими на 7,7–12,8 %. Доступність фосфору у I групі була 30,4 %, у II – 33,3 %, у III – 34,6 %, у IV та V групах – 35,2 %.

Таблиця 6

Середньодобовий баланс фосфору ($M \pm m$, $n=5$)

Показник	Група				
	I	II	III	IV	V
Прийнято з раціоном, г	0,56	0,54	0,52	0,54	0,54
Виділено: з послідом, г	0,39±0,016	0,36±0,021	0,34±0,008 *	0,35±0,003 *	0,35±0,006 *
з яйцем, г	0,125±0,001	0,131±0,004	0,133±0,002 **	0,138±0,001 ***	0,140±0,001 ***
Засвоєно в організмі, г	0,045±0,016	0,049±0,012	0,047±0,012	0,052±0,007	0,050±0,006
Засвоєно в організмі від прийнятого, %	8,03	9,07	9,04	9,63	9,26

Засвоєння фосфору в організмі птиці дослідних груп було кращим, ніж у контрольній. Так, у курок-несучок II групи фосфору відкладалося більше на 1,04 %, III групи – на 1,01 %, IV на 1,6 % і V групи – на 1,23 %. Відкладення фосфору коливалося в межах 8,03–9,63 % від спожитого.

Птиця усіх дослідних груп споживала однакову кількість ВЕ: різниця між групами – 0,3 % (табл. 7). У той же час, курки-несучки III групи одержували ЕППР на 4,1 % більше, ніж I групи, IV групи – на 5,4 %, V групи – на 5,6 % із-за кращої перетравності органічної речовини на 3,09–4,11 %. У цих же групах птиця одержувала і більшу кількість обмінної енергії на 3,2, 4,1 та 1,8 % через кращу обмінність валової енергії. Коефіцієнт обмінності перетравної енергії в цих групах був навіть меншим, особливо в V групі – на 3,1 %.

Таблиця 7

Середньодобовий баланс енергії (M±m, n=5)

Показник	Група				
	I	II	III	IV	V
Валова енергія, кДж	1879,2 ±0,58	1882,1 ±0,65 **	1880,6 ±0,64	1884,3 ±0,75 ***	1883,4 ±0,44 ***
Енергія перетравних поживних речовин, кДж	1441,7 ±0,80	1462,8 ±0,73 ***	1500,9 ±0,96 ***	1519,3 ±0,55 ***	1522,4 ±0,83 ***
від ВЕ, %	76,72	77,72	79,81	80,63	80,83
Енергія посліду, кДж	642,3 ±0,75	632,1 ±0,59 ***	603,6 ±0,80 ***	596,2 ±0,44 ***	623,9 ±0,83 ***
Обмінна енергія, кДж	1236,9 ±0,99	1250,0 ±0,75 ***	1277,0 ±1,16 ***	1288,1 ±0,88 ***	1259,5 ±0,50 ***
від валової, %	65,8	66,4	67,9	68,3	66,9
від ЕППР, %	85,8	85,4	85,1	84,8	82,7
Енергія ячної маси, кДж	290,8 ±0,68	315,6 ±0,67 ***	334,0 ±0,70 ***	326,2 ±0,52 ***	317,1 ±0,57 ***
від валової, %	15,5	16,8	17,8	17,3	16,8
від ЕППР, %	20,2	21,6	22,2	21,5	20,8
від обмінної, %	23,5	25,2	26,2	25,3	25,2
Теплопродукція, кДж	946,1 ±0,43	934,4 ±1,30 ***	943,0 ±1,13 *	961,9 ±1,02 ***	942,4 ±1,04 **
від валової, %	50,3	49,6	50,1	51,0	50,0
від ЕППР, %	65,6	63,9	62,8	63,3	61,9
від обмінної, %	76,5	74,8	73,8	74,7	74,8

Якщо оцінити продуктивне використання енергії, то з ячною масою курки II групи виділяли більше на 24,8 кДж, III групи – на 43,2 кДж, IV групи – на 35,4 кДж і V групи – на 26,3 кДж. Птиця дослідних груп мала вищий відсоток використання ВЕ, ЕППР та ОЕ на продукцію. У той же час, втрати енергії з теплопродукцією у курок-несучок дослідних груп були меншими як в абсолютних величинах, так і відносно ВЕ, ЕППР та ОЕ.

Висновки. Включення до складу комбікорму 4 % гірчиної макухи та ферментного препарату Оллзайм SSF сприяло підвищенню несучості на 12,1 %, при зменшенні витрат кормів на 10 яєць на 17,9 %, та коштів – на 10,9 %.

Використання 6 % гарбузової макухи взамін еквівалентної кількості соняшникового шроту в складі комбікорму сприяло підвищенню перетравності органічної речовини (на 3,0 %) та її складових, покращувало доступність амінокислот, засвоєння азоту, кальцію та фосфору, краще використання обмінної енергії на продуктивні цілі (на 14,8 %), що забезпечило підвищення несучості на 7,3 %, маси яєць – на 7,0 % та якості

яєць, зниження витрат кормів на 10 яєць на 7,2 % та покращувало економічну ефективність на 5,7 %.

Використання ферментного препарату Оллзайм SSF у кількості 200-250 г/т комбікорму забезпечує підвищення перетравності загальної кількості органічних речовин та їх складових, покращує доступність амінокислот, забезпечує ефективніше, порівняно з контролем, використання енергії, азоту, кальцію та фосфору, внаслідок чого зростає яйценосність птиці на 4,6 %, скорочуються витрати кормів на 3,6 %, зменшуються витрати коштів на 3,8 %.

ЛІТЕРАТУРА

1. Архипов А.В. Низкопротеиновые рационы для кур / А.В. Архипов, М. Ибрагимов // Птицеводство. – 1991. – № 4. – С. 17 – 20.
2. Білецький Є.М. Живий організм. Макроелементні взаємозв'язки / Є.М. Білецький // Птахівництво : міжвід. темат. наук. зб. ІІ УААН. – Харків, 2004. – Вип. 55. – С. 187 – 194.
3. Виробництво м'яса перепелів. Технологічний процес. Основні параметри: СОУ 01.24-37-537:2006. - [Чинний від 2006-12-25] / О. Пономаренко, Т. Ручко, М. Сахацький, І. Хлюпка. – Київ: Мінагрополітики України, 2006. – 16 с. – (Стандарт організацій України).
4. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных : справ. пособие / [А. П. Калашников, Н. И. Клейменов, В. Н. Баканов и др.]. – М. : Агропромиздат, 1985. – 352 с.
5. Отченашко В.В. Використання поживних речовин у молодняку перепелів за згодовування комбікормів із різними рівнями протеїну / В.В. Отченашко // Наукові доповіді НУБіП. – 2012. - № 8(30).

Usage of nutrients by laying hens in conditions of feeding by mustard and pumpkin oil cake and ferment preparation OLLZAIM SSF

Olha Neporochna PhD in Agricultural Science

Vinnitsia National Agrarian University

Results of research are highlighted concerning nutrient digestibility, balance nitrogen, calcium, phosphorus and exchange energy in the breed laying hens Lohmann LSL-Classic in conditions of mustard and pumpkin oil cake and enzyme Ollzaim SSF.

Protein poultry nutrition is still the subject of constant research. It is connected with the necessity of further adjustment of its parameters on the basis of continuous improvement of the feeding system normalized with the creation of new highly cross-birds, which are much more demanding for complete nutrition, and with economic and environmental aspects.

The addition of 4% mustard oil cake and enzyme Ollzaim SSF into the feeding contributed to the egg production increase up to 12.1%, while reducing the cost of feeding for 10 eggs up to 17.9% and funds – up to 10.9%.

Using a 6% pumpkin oil cake in return of the same amount of sunflower meal in the content of the feed helped to improve digestibility of organic substance (3.0%) and its components, improved amino acids availability, nitrogen fixation, calcium and phosphorus, improved the exchange use of energy for productive goals (up to 14.8%), that provided egg production increase up to 7.3%, egg weight – up to 7.0% and its quality, provided decrease cost of feed for 10 eggs up to 7.2% and improved economic efficiency up to 5.7%.

The ferment preparation OllZAIM SSF usage in the amount of 200-250 g / t of feed enhances digestibility increase of the total number of organic substances and its components, improves amino acids availability, provides more effectively, compared with the control, energy, nitrogen, calcium and phosphorus, resulting in increased egg laying poultry up to 4.6%, reduced of feed costs up to 3.6%, reduced spending costs up to 3.8%.

Key words: digestibility, nitrogen, calcium, phosphorus, exchange energy, laying hen, mustard oil cake, pumpkin oil cake, ferment preparation.