УДК 636.087.7:57.013:633.34-027.332:636.59

ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ СИРОВИНИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БІЛКОВОЇ КОРМОВОЇ ДОБАВКИ RATIONALE OF RAW MATERIALS CHOICE FOR PRODUCTION OF PROTEIN FEED ADDITIVE

Макаринська А.В., к.т.н., доц., Ворона Н.В., к.т.н., доц.
Одеська національна академія харчових технологій
Makarynska A.V., Vorona N.V.
Odessa National Academy of Food Technologies

Copyright © 2019 by author and the journal «Scientific Works»

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

DOI <https://doi.org/10.15673/swonaft.v2i83.1522>

Анотація. У статті наведено основні позитивні якості соєвого шроту та переваги його використання у складі комбікормів для сільськогосподарської птиці. Соєвий шрот вважається ідеальним білковим компонентом рослинного походження. Наведено фізико-хімічні показники, показники споживчої цінності та показники безпеки соєвого шроту згідно ДСТУ 4593:2006 (шрот соєвий харчовий).

Обґрунтовано доцільність заміни соєвого шроту у рецептах комбікормів для сільськогосподарської птиці через його високу вартість на більш дешеві білкові компоненти. Дріжджі кормові та шрот соняшниковий – основні білкові компоненти рослинного походження, які наближуються до соєвого шроту за хімічним складом.

З метою зниження вартості комбікорму нами було запропоновано оптимальний склад білкової кормової добавки (БКД) для заміни в рецептах комбікормів соєвого шроту. За допомогою програмного комплексу «Корм Оптима Експерт» розраховано рецепти БКД різного складу. Для розробки рецептів нами були обрані такі компоненти: соняшниковий шрот, дріжджі кормові, мучка кормова пшенична, висівки пшеничні, олія соняшникова, монохлорід лізіну, L-треонін, L-триптофан, вапнякова мука.

Шляхом оптимізації визначено максимально можливу норму введення БКД до складу комбікормів. При цьому враховувались обмеження по введенню соєвого шроту та всіх компонентів БКД до складу комбікормів для сільськогосподарської птиці.

Виходячи з того, що обмеження по введенню компонентів до складу рецептів комбікормів відрізняються на різних етапах росту та розвитку сільськогосподарської птиці, максимально можлива норма вводу БКД до складу комбікорму коливається в межах від 8 до 18 % в залежності від віку та призначення сільськогосподарської птиці.

Abstract. The article describes the main positive qualities of soybean meal and the benefits of using it in poultry feed. Soybean meal is considered to be an ideal protein component of vegetable origin. The physico-chemical, consumer value and safety indicators of soybean meal according to DSTU 4593:2006 (soybean meal) are presented.

The expediency of replacing soybean meal in poultry feed due to its high cost for cheaper protein components is substantiated. Fodder yeast and sunflower meal are the main protein components of vegetable origin that are close to soybean meal in chemical composition.

In order to reduce the cost of compound feed, we have proposed the optimal composition of protein feed additive (PFA) for replacement soybean meal in feed recipes. With the help of the software complex "Korm Optima Expert" the recipe of PFA of different composition was calculated. We have selected the following components for the development of recipes: sunflower meal, yeast fodder, wheat flour meal, wheat bran, sunflower oil, lysine monochloride, L-threonine, L-tryptophan, limestone flour.

The maximum possible norm of PFA input into the compound feeds was determined by optimization. At the same time, the limitation of input of soybean meal and all PFA components into the poultry feeds were taken into account. The limitation of input of PFA components into the poultry feeds recipes differ at different stages of growth and development of poultry. In view of this, the maximum possible norm of PFA input into the compound feeds ranges from 8 to 18%, depending on the age and destination of the poultry.

Ключові слова: соєвий шрот, соняшниковий шрот, дріжджі кормові, джерело протеїну, білкова кормова добавка, норма введення.

Keywords: soybean meal, sunflower meal, fodder yeast, protein source, protein feed additive, the norm of PFA input.

Соєвий шрот - найякісніша високобілкова сировина для виробництва комбікормів для сільськогосподарських тварин, птиці, риб. Його отримують в якості побічного продукту в процесі виробництва олії з соєвих бобів. Олію з насіння олійних культур вилучають за допомогою гідравлічного або шнекового пресування та отримують макуху, або за допомогою екстракції і додатковою вологотеплової обробки та отримують шрот.

Соєвий шрот покращує засвоюваність поживних речовин комбікормів, збільшує добові прирости маси, надої молока, зменшує падіж, покращує якість м'яса, молока та яєць.

Соєвий шрот вважається ідеальним білковим компонентом рослинного походження, в якому приблизно 95 % азоту припадає на білковий азот. Він добре засвоюється та за своєю біологічною цінністю близький до білків тваринного походження, хоча і поступається їм за багатьма показниками. Вміст сирого протеїну в макухах та шротах досягає 30...50 %, а по загальній поживності вони близькі до найкращих зернових кормів. Протеїн соєвого шроту засвоюється майже на 80 % та може бути заміною в раціоні рибної та кісткової муки. Значний вміст протеїну та енергії в шроті дозволяє складати високопротеїнові і висоенергетичні раціони без застосування дорогих кормів.

Соєвий шрот містить протеїн, амінокислоти, мінеральні речовини, кальцій, фосфор, залізо, марганець, цинк та ін., але при цьому він бідний на кальцій і натрій. Також в шротах міститься значна кількість вітамінів групи В та вітаміну Е, невелика кількість вітаміну РР, холіну і пантатенової кислоти. Наявність у шроті сіркоутримуючих амінокислот (метіоніну, цистину) визначають його кормову цінність при використанні в раціонах жуйних тварин [1, 2].

Фізико-хімічні показники, показники споживчої цінності та показники безпеки соєвого шроту згідно ДСТУ 4593:2006 (шрот соєвий харчовий) наведено в табл. 1.

Загальні норми вводу шротів до складу комбікормів:

1. Коні, ВРХ, вівці – без обмежень.
2. Свині – 10...15 %.
3. Птиця – до 20 %.
4. Риба – до 50 %.

Таблиця 1 - Фізико-хімічні показники, показники споживчої цінності та показники безпеки соєвого шроту

Показники	Значення
Масова частка вологи та летких речовин, %	8,5...10,0
Масова частка золи, не розчинної в 10-відсотковій соляній кислоті, в перерахунку на абсолютно суху речовину, %, не більше	1,5
Масова частка сирого жиру в перерахунку на абсолютно суху речовину, %, не більше	1,5
Кислотне число жиру, мг КОН/г, не більше	2,0
Вміст мікотоксинів, мг/кг, не більше:	
афлотоксин В ₁	0,005
зеараленон	1,0
Вміст токсичних елементів, мг/кг, не більше:	
свинець	1,0
кадмій	0,1
миш'як	0,3
ртуть	0,02
мідь	10,0
цинк	50,0
Вміст хлорорганічних пестицидів, мг/кг шроту, не більше:	
ГХЦГ (сума ізомерів)	0,2
ДДТ (сума ізомерів та метаболів)	0,05
гептахлор (епоксид гептахлору)	Не дозволено

Закінчення таблиці 1.

Показники	Значення
Масова частка залишкової кількості розчиннику (нефрасу), %, не більше	0,08
Вміст нітратів, мг/кг, не більше	200,0
Вміст нітритів, мг/кг, не більше	10,0
Токсичність	Не дозволено
Масова частка металодомішок, мг/кг:	
частинки розміром до 2 мм включно не більше	7,0
частинки розміром більше ніж 2 мм і з гострими краями	Не дозволено
Вміст сторонніх домішок (камінчики, скло, земля (тощо))	Не дозволено
Зараженість шкідниками або наявність слідів зараження	Не дозволено
Масова частка сирого протеїну в перерахунку на абсолютно суху речовину, %, не менше	50,0
Сумарна масова частка розчинних протеїнів у шроті до загальної кількості протеїну, %, не менше	80,0
Масова частка водорозчинних протеїнів у шроті до загальної кількості протеїну, %, не менше	70,0
Масова частка сирової клітковини в перерахунку на абсолютно суху речовину, %, не більше	2,0
Масова частка загальної золи в перерахунку на абсолютно суху речовину, %, не більше	6,0
Прохід крізь сито з вічками діаметром 10 мм, %, не менше	100,0

Перевищення рекомендованих норм вводу призводить до захворювання тварин. Це пояснюється вмістом у них специфічних отруйних речовин. Для інактивації отруйних речовин шроту необхідно піддавати термообробці.

Соевий шрот використовується шляхом прямого згодовування сільськогосподарським тваринам та птиці або у складі повнораціонних комбікормів [3-5].

За даними 2018 року ціна соєвого шроту на кормовому ринку України складала 13500 – 13800 грн/т, що значно підвищує ціну комбікорму. Крім того, в Україні, як і у світі, спостерігається великий дефіцит кормового білку. Тому, для зниження вартості годівлі сільськогосподарських тварин і птиці та ліквідації дефіциту кормового білку існує можливість заміни соєвого шроту дешевшими білковими компонентами у складі рецептів комбікормів.

Дріжджі кормові та шрот соняшниковий – основні білкові компоненти рослинного походження, які наближуються до соєвого шроту за хімічним складом.

Дріжджі кормові – високобілкова кормова добавка, що містить біологічно активні речовини рослинного і мікробіологічного походження: легкозасвоюваний білок, всі незамінні амінокислоти, мікро- та макроелементи (P, Ca, K, Fe, S, Mg, Cu, Co та ін.), вітаміни та ферменти, що сприяють перетравленню поживних речовин кормів. По кількості вітамінів групи В дріжджі кормові перевищують всі білкові корми. Вітаміни групи В тісно пов'язані з білковим обміном в організмі тварин і є компонентами ферментних систем, активними каталізаторами, необхідними для засвоєння амінокислот і синтезу білку. Кормові дріжджі отримують на гідролізних та целюлозних підприємствах. Швидкість їх промислового виробництва значно перевищує швидкість вирощування білкових компонентів рослинного походження, що частково може вирішувати проблему дефіциту кормового білку.

Дріжджі кормові позитивно впливають на ріст і розвиток сільськогосподарських тварин та птиці, підвищується резистентність до хвороб та поліпшується їх фізіологічний стан, збільшується продуктивність, знижується конверсія комбікормів, покращується смак та якість кінцевої продукції [6-8].

За обсягами виробництва соняшникового шроту Україна входить у трійку лідерів разом з Аргентиною та Росією. Він містить до 43 % легкозасвоюваного протеїну, великий набір амінокислот, в тому числі високий вміст метіоніну, який позитивно впливає на ріст та розвиток молодняка. Шрот соняшниковий майже не містить антипоживних речовин. У порівнянні з соєвим шротом має високий вміст вітамінів групи В та вітаміну Е, однак низький рівень лізину.

З факторів, що обмежують застосування соняшникового шроту, можна назвати хлорогенну і хінну кислоти, рівень яких становить 1,56 % і 0,48 % відповідно, і клітковину.

Негативна дія високих доз хлорогенної кислоти проявляється в пригніченні трипсину і ліпази, тому рівень її не повинен перевищувати 1 %. Включення в раціон метіоніну додатково до норми попереджає негативний вплив надлишку хлорогенної кислоти [9-11].

З метою зниження вартості комбікорму нами було запропоновано оптимальний склад білкової кормової добавки для заміни в рецептах комбікормів соєвого шроту, що дорого коштує. Для розробки рецептів нами були обрані такі компоненти: соняшниковий шрот, дріжджі кормові, мучка кормова пшенична, висівки пшеничні, олія соняшникова, монохлоргідрат лізину, L-треонін, L-триптофан, вапнякова мука. Їх поживна цінність та вартість наведені в табл. 2.

Таблиця 2 - Поживна цінність та вартість компонентів БКД та шроту соєвого

Показники поживності та вартість компонентів	Компоненти									
	Шрот соєвий	Шрот соняшковий	Дріжджі кормові	Висівки пшеничні	Мучка кормова пшенична	Олія соняшникова	Монохлоргідрат лізину, 98 %	L – треонін, 98 %	L – триптофан, 98 %	Вапнякова мука
Вартість з ПДВ, грн/т (09.2018 р.)	13500	7000	6900	3600	3500	15000	90000	85000	83750	450
Валова енергія, МДж/кг	17,80	17,85	18,36	16,48	16,66	39,70				
Масова частка, %:										
сирого протеїну	40,00	40,00	44,00	14,40	14,20		94,40	70,00	84,00	
сирого жиру	1,20	1,70	1,50	4,14	3,00	99,80				
сирої клітковини	10,60	16,00	1,40	9,62	4,00					
сирої золи	7,00	7,20	4,30	4,67	2,30		0,50	0,50	1,00	99,00
лізину	2,42	1,37	2,99	0,57	0,48		78,80			
метіоніну	0,53	0,88	0,44	0,21	0,21					
метіоніну+цистину	1,10	1,51	0,84	0,51	0,40					
треоніну	1,58	1,42	2,16	0,46	0,49			98,00		
триптофану	0,55	0,53	0,56	0,22	0,18				98,00	
кальцію	0,37	0,36	0,52	0,14	0,07					36,00
фосфору	0,65	1,1	1,39	1,08	0,30					0,10
натрію	0,05	0,08	0,16	0,04	0,04					
хлору	0,05	0,07	0,08	0,08	0,06		19,40			

Співробітниками кафедри технології комбікормів і біопалива ОНАХТ було розраховано рецепти білкової кормової добавки за допомогою програмного комплексу «Корм Оптима Експерт» (м. Вороніж, Росія) (табл. 3). В програмі закладено принцип розрахунку рецептів за мінімальною вартістю, з урахуванням обмежень по введенню кожного компоненту та поживної цінності готового продукту за допомогою методів лінійного програмування.

Показники поживної цінності соєвого шроту та його вартість на ринку були прийняті за мінімальні вимоги поживної цінності, якості та вартості БКД.

Таблиця 3 - Склад рецептів БКД

Компоненти та показники якості	Зразок №1	Зразок №2	Зразок №3	Зразок №4	Зразок №5	Зразок №6	Зразок №7
Висівки пшеничні	-	-	-	-	-	2,00	-
Мучка кормова пшенична	-	-	-	-	2,00	-	2,00
Шрот соняшковий, СП 40 %	92,30	91,80	89,70	88,00	85,10	83,00	80,00
Олія соняшникова	2,00	1,90	2,00	1,70	1,1	1,20	1,20
Дріжджі кормові, СП 44 %	3,00	4,00	6,00	8,00	10,00	12,00	15,00
Монохлоргідрат лізину, 98 %	1,50	1,32	1,30	1,24	1,21	1,16	1,10
L – треонін, 98 %	0,30	0,30	0,25	0,16	0,15	0,15	0,11
L – триптофан, 98 %	0,20	0,18	0,10	0,04	0,04	0,04	0,04

Закінчення таблиці 3.

Компоненти та показники якості	Зразок №1	Зразок №2	Зразок №3	Зразок №4	Зразок №5	Зразок №6	Зразок №7
Вапнякова мука	0,70	0,50	0,65	0,86	0,40	0,45	0,55
Всього	100	100	100	100	100	100	100
Вартість БКД з ПДВ, грн/т	11232	11036	10889	10637	10487	10442	10329
Валова енергія, МДж/кг	17,82	17,88	17,91	17,85	17,80	17,82	17,84
Масова частка, %:							
сирого протеїну	40,03	40,09	40,01	40,04	40,00	40,00	40,03
сирого жиру	3,61	3,52	3,61	3,31	2,75	2,87	2,84
c18:2 ω6	2,01	1,94	1,99	1,79	1,41	1,47	1,43
сирої клітковини	14,81	14,74	14,44	14,19	13,84	13,64	13,09
сирої золи	7,48	7,29	7,37	7,54	7,01	7,04	7,00
лізину	2,54	2,42	2,43	2,42	2,43	2,42	2,42
метіоніну	0,83	0,83	0,82	0,81	0,80	0,79	0,77
метіоніну+цистину	1,42	1,42	1,40	1,40	1,38	1,36	1,34
треоніну	1,67	1,68	1,65	1,58	1,58	1,59	1,58
триптофану	0,70	0,69	0,61	0,55	0,55	0,55	0,55
кальцію	0,60	0,53	0,59	0,67	0,50	0,53	0,57
фосфору	1,06	1,07	1,07	1,08	1,08	1,10	1,10
фосфору засвоюваного	0,31	0,33	0,34	0,36	0,38	0,41	0,43
натрію	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09
хлору	0,36	0,32	0,32	0,31	0,30	0,29	0,28

При визначенні максимально можливого відсотку введення БКД до складу комбікормів ми спиралися на обмеження по введенню соєвого шроту до складу рецептів комбікормів для сільськогосподарської птиці, яка найбільш вимоглива до його складу та якості (табл. 4).

Таким чином, норма вводу БКД повинна бути не більше 25 % для молодняка сільськогосподарської птиці, та не більше 15 % для дорослої птиці.

Таблиця 4 - Обмеження по введенню компонентів до складу комбікормів для сільськогосподарської птиці

Види сільськогосподарської птиці	Компоненти									
	Шрот соєвий	Шрот соєвий	Дріжджі кормові	Вівітки пшеничні	Мучка кормова пшенична	Олія соняшникова	Монохлоргідрат лізину, 98 %	L – треонін, 98 %	L – триптофан, 98 %	Вапнякова мука
Курчата ремонтні 1...7 тижнів	25	7	3	-	10	5	0,5	0,5	0,5	2
Курчата ремонтні 8...20 тижнів	15	10	5	7	10	5	0,5	0,5	0,5	2
Доросла птиця	15	15	5	10	15	3	0,5	0,5	0,5	8
Курчата-бройлери 1...4 тижні	25	7	3	-	10	5	0,5	0,5	0,5	2
Бройлери 5...7 тижнів	15	10	5	7	10	5	0,5	0,5	0,5	2
Каченята 1...3 тижні	25	7	3	-	10	5	0,5	0,5	0,5	2
Качки 4...8 тижнів	15	10	5	7	10	5	0,5	0,5	0,5	2
Качки 9...21 тиждень	15	15	5	7	15	5	0,5	0,5	0,5	4
Гусенята 1...3 тижні	25	7	3	-	10	5	0,5	0,5	0,5	2
Гуси 4...8 тижнів	15	10	5	7	10	5	0,5	0,5	0,5	2
Гуси 9...26 тижнів	15	15	5	7	15	5	0,5	0,5	0,5	4
Перепелята 1...4 тижні	25	7	3	-	10	5	0,5	0,5	0,5	2

Закінчення таблиці 4.

Види сільськогосподарської птиці	Компоненти									
	Шрот соєвий	Шрот соняшниковий	Дріжджі кормові	Висівки пшеничні	Мучка кормова пшенична	Олія соняшникова	Монохлоргідрат лізину, 98 %	L – треонін, 98 %	L – триптофан, 98 %	Вапнякова мука
Перепела 5...6 тижнів	15	10	5	7	10	5	0,5	0,5	0,5	2
Індичата 1...4 тижні	25	7	3	-	10	5	0,5	0,5	0,5	2
Індики 5...17 тижнів	15	10	5	7	10	5	0,5	0,5	0,5	2
Індики 18...30 тижнів	15	15	5	7	15	5	0,5	0,5	0,5	4

В раціони для молодняка сільськогосподарської птиці на старті не можна вводити висівки пшеничні, тому БКД з висівками можна використовувати для сільськогосподарської птиці у гроуерних та фінішних раціонах. Для визначення норм вводу БКД до складу рецептів комбікормів розглядали зразки з мінімальною вартістю (зразок №5, №6, №7 з табл. 3).

Найбільшу долю у складі БКД займають дріжджі кормові та шрот соняшниковий. Як бачимо з табл. 4 обмеження по введенню дріжджів кормових до складу стартових комбікормів для сільськогосподарської птиці складає 3 %, а для гроуерних та фінішних комбікормів – 5 %. Враховуючи максимальну кількість дріжджів кормових 15 % у складі рецепту БКД, складаємо пропорцію для визначення максимально можливої норми вводу БКД до складу рецептів стартових комбікормів:

$$100 \% - 15 \%,$$

$$x - 3 \%.$$

$$\text{Таким чином, } x = 20 \%.$$

Максимально можлива норма вводу БКД до складу рецептів гроуерних та фінішних комбікормів визначається за пропорцією:

$$100 \% - 15 \%,$$

$$x - 5 \%.$$

$$\text{Таким чином, } x = 33,3 \%.$$

Обмеження по введенню шроту соняшникового до складу рецептів стартових комбікормів складає 7 %, до складу гроуерних для ремонтних курчат, качок, гусей, індиків та фінішних комбікормів для бройлерів та перепелів – 10 %, до складу фінішних комбікормів для дорослої птиці – 15 %.

Для визначення норми вводу БКД до складу рецептів комбікормів для сільськогосподарської птиці різного віку та призначення на основі обмежень по введенню соняшникового шроту були складені пропорції та результати наведені в табл. 5.

Таблиця 5 - Норма вводу БКД до складу рецептів комбікормів на основі обмежень по введенню шроту соняшникового

Назва	% вводу шроту соняшникового до складу БКД	Обмеження по введенню шроту соняшникового, %		
		7	10	15
Зразок №5	85,1	8,22	11,75	17,63
Зразок №6	83	8,43	12,05	18,07
Зразок №7	80	8,75	12,50	18,75

Як бачимо з таблиці 5, норми вводу БКД на основі обмежень по введенню шроту соняшникового менші, ніж на основі обмежень по введенню дріжджів кормових. Тому для подальших досліджень спиралися на данні розрахунків табл. 5.

Таким чином, соєвий шрот, що дорого коштує, у складі комбікормів для сільськогосподарської птиці може бути замінений на білкову кормову добавку, до складу якої входять: соняшниковий шрот, дріжджі кормові, мучка кормова пшенична, висівки пшеничні, олія соняшникова, монохлоргідрат лізину, L-треонін, L-триптофан, вапнякова мука. Вартість БКД значно нижче соєвого шроту, а показники поживної цінності відповідають заданій якості.

Шляхом оптимізації визначено максимально можливу норму введення БКД до складу комбікормів.

При цьому враховувались обмеження по введенню соєвого шроту та всіх компонентів БКД до складу комбікормів для сільськогосподарської птиці.

Виходячи з того, що обмеження по введенню компонентів до складу рецептів комбікормів відрізняються на різних етапах росту та розвитку сільськогосподарської птиці, максимально можлива норма вводу БКД до складу комбікорму коливається в межах від 8 до 18 % в залежності від віку та призначення сільськогосподарської птиці.

Література

1. Соевий шрот // Підприємство по переробці сої: [Веб-сайт]. Одеса, 2019. URL: <http://soybean.com.ua/ua/soybean-fodder> (дата звернення: 07.10.2019).
2. Соевий шрот // Википедия-свободная энциклопедия: [Веб-сайт]. Одеса, 2019. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Соевый_шрот (дата звернення: 06.10.2019).
3. Пелевин А. Д., Пелевина Г. А., Венцова И. Ю. Комбикорма и их компоненты : монография. М: ДеЛи принт, 2008. 519 с.
4. Jackson M. Improving soya utilization in monogastrics: maize-soya diets with β -mannanase // *Feed international*. 2001. Vol. 22, No. 12. P. 22-26.
5. Effects of Three Different Soybean Meal Sources on Layer and Broiler Performance / Park Y. et al. // *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 2002. Vol. 15, No. 2. P. 254-265. <https://doi.org/10.5713/ajas.2002.254>
6. Обережно!!! «Кормові дрижджі»... // *Vita майстер кормів*: [Веб-сайт]. Одеса, 2019. URL: <https://vita.biz.ua/oberezhno-kormovi-drizhzh/> (дата звернення: 06.10.2019).
7. Мотовилов К. Экспертиза кормов и кормовых добавок: учебники для вузов. Специальная литература. Москва: Лань, 2013. 560 с.
8. Петрухин И. В. Корма и кормовые добавки: справочник. Москва: Росагропромиздат, 1989. 526 с.
9. Шрот подсолнечника высокопротеиновый // *Лидер*: [Веб-сайт]. Одеса, 2019. URL: <https://lider-agro.com/ru/shrot-s/> (дата звернення: 14.10.2019).
10. Salab E. Feeding sunflower meal // *Poultry international*. 1999. Vol. 38, No. 13. P. 48-50.
11. Pond W., Church D., Pond R. Basic animal nutrition and feeding : fourth edition. New York: John Wiley&Sons, 1995. 615 p.

References

1. Soyeviy shrot // *Pidpriemstvo po pererobtsi soyi*: [Veb-sayt]. Odesa, 2019. URL: <http://soybean.com.ua/ua/soybean-fodder> (data zvernennya: 07.10.2019).
2. Soevyy shrot // *Vikipediya-svobodnaya entsiklopediya*: [Veb-sayt]. Odesa, 2019. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Soevyy_shrot (data zvernennya: 06.10.2019).
3. Pelevin A.D., Pelevina H. A., Ventsova I. yu. (2008). *Kombikorma i ikh komponenty: monohrafiya*. M: *DeLi print*, 519.
4. Jackson, M. (2001). Improving soya utilization in monogastrics: maize-soya diets with B-mannanase. *Feed international*, 22(12), 22-26.
5. Park, Y. H., Kim, H. K., Kim, H. S., Lee, H. S., Shin, I. S., & Whang, K. Y. (2002). Effects of three different soybean meal sources on layer and broiler performance. *Asian-australasian journal of animal sciences*, 15(2), 254-265. <https://doi.org/10.5713/ajas.2002.254>
6. Oberezhno!!! «Kormovi drizhdzhi»... // *Vita mayster kormiv*: [Veb-sayt]. Odesa, 2019. URL: <https://vita.biz.ua/oberezhno-kormovi-drizhzh/> (data zvernennya: 06.10.2019).
7. Motovilov K. (2013). *Ekspertiza kormov i kormovykh dobavok: uchebniki dlya vuzov. Spetsial'naya literatura*. Moskva: *Lan*, 560.
8. Petrukhin I. V. (1989). *Korma i kormovye dobavki: spravochnik*. Moskva: *Rosahropromizdat*, 526.
9. Shrot podsolnechnika vysokoproteinovyy // *Lider*: [Veb-sayt]. Odesa, 2019. URL: <https://lider-agro.com/ru/shrot-s/> (data zvernennya: 14.10.2019).
10. Salab, E. (1999). Feeding sunflower meal. *Poultry International*, 11, 48-50.
11. Pond, W. G., Church, D. B., Pond, K. R. (1995). *Basic animal nutrition and feeding*. John Wiley & Sons.

Cite as

Макаринська А.В., Ворона Н.В. Обґрунтування вибору сировини для виробництва білкової кормової добавки // *Наук. пр. / Одес. нац. акад. харч. технологій*. Одеса, 2019. Т. 83, вип. 2. С. 26 – 32.

Отримано в редакцію 07.08.2019

Прийнято до друку 25.10.2019

Received 07.08.2019

Approved 25.10.2019