

УДК 636.5.033;633.853.492

DOI: <https://doi.org/10.33814/AFP-2222-5366-2022-2-6-76>

ПРОДУКТИВНОЕ ВЛИЯНИЕ НОВЫХ СОРТОВ СУРЕПИЦЫ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

В.М. Косолапов, доктор сельскохозяйственных наук, академик РАН

З.Н. Зверкова, кандидат сельскохозяйственных наук

Х.Г. Ишмуратов, доктор сельскохозяйственных наук

ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»

141055, Россия, Московская область, г. Лобня, ул. Научный городок, корп. 1

vnii2017@mail.ru

PRODUCTIVE INFLUENCE OF NEW VARIETIES OF COLESEED IN BROILER CHICKEN GROWING

V.M. Kosolapov, Doctor of Agricultural Sciences, Academician of RAS

Z.N. Zverkova, Candidate of Agricultural Sciences

Hk.G. Ishmuratov, Doctor of Agricultural Sciences

Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology

141055, Russia, Moscow region, Lobnya, Nauchnyi gorodok str., k. 1

vnii2017@mail.ru

Проведены исследования по определению влияния семян сортов сурепицы на продуктивность цыплят-бройлеров кросса «Кобб 500». По схеме опыта контрольный комбикорм не содержал семена сурепицы, в комбикорм первой опытной группы водили 7,5% (по массе) семена озимой сурепицы сорта Заря, а в комбикорм второй опытной группы — 7,5% семена яровой сурепицы сорта Надежда. Введение семян сурепицы в состав стартового и финишного комбикормов для цыплят-бройлеров уменьшило использование соевого шрота и подсолнечного масла на 3,7 и 4,0% (относительных). Данные физиологического опыта показали, что переваримость питательных веществ комбикорма всех групп была на высоком уровне. Переваримость сырого протеина была на уровне контроля. Меньшая переваримость сырой клетчатки цыплятами первой опытной группы (меньше на 3,06%) связана с более высоким содержанием клетчатки в оболочке семян сорта Заря. Переваримость сырого жира в группах не различалась. Живая масса цыплят-бройлеров к концу опыта выросла в 66,8, в 66,4 и в 66,9 раза соответственно контролю, первой и второй опытным группам. Включение семян сурепицы (7,5% по массе) несколько уменьшило потребление комбикормов цыплятами опытных групп — на 1,43 и 1,13% по сравнению с контролем. Этому способствовала большая энергонасыщенность опытных комбикормов с семенами сурепицы, имеющих высокий уровень сырого жира. Уменьшение использования комбикорма и меньшая его стоимость повлияли на эффективность выращивания опытной птицы. Индекс эффективности производства мяса птицы по группам составил в контроле 97,62% и 113,41, 114,54% в первой и второй опытных группах соответственно.

Ключевые слова: семена сурепицы, переваримость, комбикорм, цыплята-бройлеры, живая масса.

Studies have been carried out to determine the effect of seeds of varieties of coleseed (*Brassica rapa* L.) on the productivity of broiler chickens of the "Cobb 500" cross. According to the scheme of the experiment, the control compound feed did not contain coleseed seeds, 7.5% (by weight) were taken into the compound feed of the first experimental group seeds of winter coleseed of the Zarya variety, and in the compound feed of the second experimental group — 7.5% seeds of spring coleseed of the Nadezhda variety. The introduction of coleseed seeds into the starting and finishing compound feeds for broiler chickens reduced the use of soybean meal and sunflower oil by 3.7 and 4.0% (rel.). The data of physiological experience showed that the digestibility of the nutrients of the compound feed of all groups was at a high level. The digestibility of crude protein was at the control level. Lower digestibility of raw fiber by chickens of the first experimental group (less by 3.06%) is associated with a higher content of lignin in the seed shell of the Zarya variety. By the end of the experiment, the live weight of broiler chickens increased 66.8 times, 66.4 times and 66.9 times, respectively, according to the control of the first and second experimental groups. Inclusion of coleseed seeds (7.5% by weight) slightly reduced the consumption of compound feeds by chickens of the experimental groups — by 1.43 and 1.13%, compared with the control. This was facilitated by the higher energy saturation of experimental compound feeds with coleseed seeds, containing a high level of crude fat. The reduction in the use of compound feed and its lower cost affected the efficiency of growing an experienced bird. The efficiency index of poultry meat production by groups in the control was 97.62% and 113.41, 114.54% in the 1st and 2nd experimental groups, respectively.

Keywords: coleseed seeds, digestibility, compound feed, broiler chickens, live weight.

Введение. Применение новых кормовых культур со значительным количеством сырого протеина и жира в зерне является важной необходимостью для обеспечения цыплят-бройлеров аминокислотами и энергией. В последние годы ведутся исследования по целесообразности использования нетрадиционных растительных кормов, которые смогут обеспечить экономическую эффективность выращивания животных и птицы. Одной из таких культур является яровая сурепица. Она характеризуется скороспелостью, семена ее уже пригодны для уборки в конце июля – начале августа. Прежние сорта по характеристике показателей больше возделывали в южных регионах России. Современные сорта сурепицы по своим биологическим свойствам могут быть размещены в посевах северных регионов, где тепловой режим более короткий. Она хорошо переносит небольшие кратковременные заморозки, но более благоприятной для развития семян установлена температура в 18–

20 °С. Отмечено, что поздний посев яровой сурепицы положительно влияет на масличность семян, в том числе на линолевую жирную кислоту, но уменьшает содержание белка. Содержание эруковой кислоты в масле и глюкозинолатов в семенах не зависит от срока посева [1]. Возделывание озимой сурепицы способствует получению рано весной зеленой массы для сельскохозяйственных животных, она является хорошим предшественником для яровых зерновых культур и медоносом для пчел. Преимуществом перед яровыми сортами является ее высокая продуктивность (в 1,5–2 раза выше), максимальное продуктивное использование весенне-осенней влаги, меньшая потребность в дорогостоящих инсектицидах для обработки от насекомых-вредителей [2].

Качественная характеристика сурепицы позволяет использовать вегетативную часть растения в смеси со злаковыми культурами при выпасе скота, растительную массу — для приготовления

объемистых кормов, травяной муки, продуктов переработки семян (масло, жмых, шрот), а также на биотопливо. В связи с высоким содержанием клетчатки растительная масса сурепицы используется в качестве органического удобрения. Включение сурепицы в севооборот играет фитосанитарную роль для последующих кормовых культур. В технологии подготовки почвы под посев наиболее приемлем традиционный способ ее обработки. Поверхностная или нулевая обработки почвы под сурепицу, хотя и являются менее затратными, создают негативные последствия для получения высокого и качественного урожая [1; 3; 4; 5]. Экономическая целесообразность возделывания сурепицы напрямую связана с урожайностью семян. Разработаны технологии возделывания яровой сурепицы, обеспечивающие выход семян 2,0–2,5 т/га, валовой энергии 48,3 ГДж/га при затратах совокупной энергии не более 19,0 ГДж/га [6].

В настоящее время во многих странах ведется селекционная работа по повышению содержания белка и липидов, а также по понижению целлюлозы в семенах сурепицы. Данное направление значительно повышает кормовое достоинство сурепицы, а также улучшает питательную ценность продуктов переработки семян — жмыха и шрота. Характеристика же белкового комплекса новых сортов изучена недостаточно и информация о нем ограничивается показателем доли сырого протеина в сухом веществе [7]. Выращивание сурепицы в различных экономических зонах России обусловлено погодными-климатическими и почвенными условиями. Дальнейшее совершенствование культуры ведется в направлении повышения урожайности и

масличности семян и улучшения качественных показателей (снижения глюкозинолатов и эруковой кислоты в масле). В семеноводческих станциях и хозяйствах яровые сорта имеют урожайность семян от 15,5 до 25,5 ц/га, сырой протеин — до 21,3%, масличность — 42–51,1%, при содержании в масле до 0,4% эруковой кислоты и глюкозинолатов в семенах 32,3–14,5 мкмоль/г [5; 6; 7].

В ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» учеными-селекционерами созданы сорта яровой сурепицы Светлана и Надежда, сорт озимой сурепицы Заря с высокими показателями питательных веществ семян (клетчатки до 7,3%, жира до 46,7% и протеина до 24,5%), позволяющими применять их в рационах сельскохозяйственных животных и птицы [8; 9; 10].

Цель исследования — получить экспериментальные данные использования семян сурепицы селекции ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» в ростовых опытах на цыплятах-бройлерах.

Материалы и методы исследования. Объектом исследования служили семена озимой сурепицы сорта Заря и яровой сурепицы сорта Надежда селекции ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса».

Исследование проводилось в виварии ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» на цыплятах-бройлерах кросса «Кобб 500». В соответствии с требованиями ВНИТИП было сформировано три группы методом групп-аналогов [11]. Микроклимат в виварии контролировался по рекомендациям [12]. Выращивали цыплят во фрагментах клеточной батареи с суточного возраста до 39 дней. За весь период опыта цыплята-бройлеры во всех группах получали стартовый и финишный комбикорма, соответствующие по питательности рекомендациям [13]. По схеме

проведения исследования комбикорм в контроле не содержал семян сурепицы, в комбикорм первой опытной группы было включено 7,5% (по массе) семян озимой сурепицы сорта Заря, в комбикорм второй опытной группы — 7,5% семян яровой сурепицы сорта Надежда. Кормление осуществлялось сухими рассыпными комбикормами, приготовленными в виварии ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса». При выполнении исследований были приняты усилия для того, чтобы свести к минимуму страдания птицы. Химический анализ кормов, комбикормов и биологического материала определяли в аналитической лаборатории ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» по общепринятым методикам зоотехнического анализа [14]. Математическая обработка результатов исследований проведена методом вариационной статистики [15].

Результаты исследования. Эффективность использования зерна сельскохозяйственной птицей во многом определяется его химическим составом и биологической ценностью. Так как сурепица не является традиционным кормом для животных и птиц, то требования к заготовке ограничиваются показателями влажности семян до 15%, содержанием сорной и масляной примесей до 15%, не допускается зараженность клещеви-

ной [16]. Изучаемые сорта сурепицы по содержанию питательных веществ значительно не различались, и на основании полученных данных, в соответствии с рекомендациями по нормированному кормлению цыплят-бройлеров, были приготовлены стартовые и финишные комбикорма. Ввод семян сурепицы сортов Заря и Надежда в количестве 7,5% (по массе) в состав стартового и финишного комбикормов для цыплят-бройлеров уменьшил использование соевого шрота и подсолнечного масла на 3,7 и 4,0% (относительных). Остальные ингредиенты комбикормов были на одинаковом уровне. Недостаток лизина и метионина в комбикормах компенсировали, добавляя синтетические формы лизина и метионина. Так как живой вес суточных цыплят-бройлеров был очень низкий (< 34,0 г), на основной рацион их переводили в течение трех дней. После приучения цыплят к опытному корму, условиям содержания и режиму кормления и поения, на третьей–четвертой неделе был проведен физиологический опыт. На основании полученных данных фактического среднесуточного потребления комбикормов и выделенного помета был рассчитан коэффициент переваримости питательных веществ корма (табл. 1).

1. Переваримость питательных веществ комбикормов

Группа	Коэффициент переваримости, %					
	сухое вещество	сырая зола	сырая клетчатка	сырой протеин	сырой жир	БЭВ
Контроль	73,80	31,60	22,40	85,31	77,85	83,42
I опытная (комбикорм с семенами озимой сурепицы сорта Заря)	73,30	33,85	18,86	84,70	76,47	83,53
II опытная (комбикорм с семенами яровой сурепицы сорта Надежда)	73,90	34,34	21,92	85,95	75,71	83,67

Коэффициент переваримости сухого вещества в контроле и опытных группах был на одном уровне. Меньшая переваримость сырой клетчатки цыплятами первой опытной группы (меньше на 3,06%) связана с более высоким содержанием клетчатки в оболочке семян сорта Заря, что оказало определенное влияние на ее переваримость. Переваримость сырого протеина была на высоком уровне. При сравнении первой опытной группы со второй разница составила 1,25% (абсолютных). Переваривание сырого жира цыплятами-бройлерами в группах не различалось, хотя энергосыщенность опытных комбикормов была в 1,5 раза выше, чем в контроле.

Отложение в тело питательных ве-

ществ контролировали взвешиванием цыплят-бройлеров (табл. 2). Кормление цыплят опытными комбикормами не снижало их рост и развитие. Динамика роста цыплят-бройлеров показывала стабильное увеличение живой массы как в контроле, так и в опытных группах. Живая масса цыплят-бройлеров с начала опыта по 39-е сутки выросла в 66,8, в 66,4 и в 66,9 раза соответственно контрольной, первой и второй опытным группам. Этот показатель наращался планомерно и соответствовал периодам развития. Незначительное отставание цыплят-бройлеров — на 1,07 и 0,37% в первой и второй опытной группе на 21-й день — улучшилось с переходом на финишный комбикорм.

2. Динамика роста цыплят-бройлеров

Группа	Возраст, дни					
	суточные	14	21	28	35	39
	Живая масса, г					
Контроль	33,90 ± 0,4	439,5 ± 6,09	848,75 ± 16,1	1485,2 ± 14,8	2123,65 ± 21,3	2250 ± 33,2
I опытная	33,80 ± 0,4	437,3 ± 5,8	839,65 ± 12,9	1491,3 ± 15,06	2109,12 ± 32,4	2245 ± 38,9
II опытная	33,70 ± 0,3	438,2 ± 6,3	845,60 ± 14,9	1499,6 ± 14,3	2125,70 ± 26,7	2256 ± 40,1

Максимальный среднесуточный прирост живой массы, 57,0 г, получен от цыплят-бройлеров, получавших 7,5% семян яровой сурепицы Надежда. По окончании исследования прирост живой массы цыплят-бройлеров в опытных группах был на уровне контроля и не имел значительных различий ($P > 0,05$), что свидетельствует о безопасном воздействии на их организм ввода в опыт-

ные комбикорма 7,5% по массе семян сурепицы. Затраты кормов за период опыта и стоимость комбикормов представлены в таблице 3. На единицу прироста живой массы затраты корма в контроле и опытных группах были на одном уровне. Использование протеина цыплятами-бройлерами в опытных группах незначительно уменьшилось по сравнению с контролем — на 0,87 и 1,74%.

3. Затраты кормов и стоимость кормов

Группа	Затраты корма на 1 голову, кг	Затраты на 1 кг прироста		Стоимость 1 кг комбикорма, руб.	
		корма, кг	протеина, г	стартового	финишного
Контроль	3,54	1,59	344	35,60	37,61
I опытная	3,51	1,59	341	33,69	32,71
II опытная	3,53	1,58	338	33,62	32,52

Ввод семян сурепицы сортов Заря и Надежда в количестве 7,5% (по массе) в комбикорма обеспечил экономию подсолнечного масла и соевого шрота, что повлияло на стоимость 1 кг стартового и финишного комбикормов. В контроле она составила 35,60 и 37,61 рублей, что выше первого и второго опытных комбикормов на 5,36 и 5,56% в стартовый и на 13,03 и 13,53% — в финишный периоды выращивания цыплят-бройлеров.

Эффективность выращивания птицы характеризуется получением максимального объема продукции с минимальными затратами на его производство. В исследовании с использованием семян су-

репицы этот показатель оказался выше, чем в контроле, так как на его результат повлияли меньшие затраты корма на получение живой массы в конце выращивания и низкая цена 1 кг комбикорма. Индекс эффективности производства мяса птицы [17] составил в контроле 97,62% и 113,41 и 114,54% в первой и второй опытных группах соответственно.

Заключение. Таким образом, семена озимой сурепицы сорта Заря и яровой сурепицы сорта Надежда селекции ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» можно использовать на фуражные цели в количестве 7,5% (по массе) комбикорма для кормления цыплят-бройлеров.

Литература

1. Технология возделывания яровой сурепицы в Нечерноземной зоне России (практическое руководство). – М. : Изд-во РГАУ–МСХА, 2012. – 31 с.
2. Заостровных В.И., Узбеков А.В. Возделывание озимой сурепицы по экологически безопасной технологии в Кемеровской области // Сборник материалов III Молодежного экологического форума (г. Кемерово, 06–08 октября 2015 г.). – Кемерово. – С. 21.
3. Шпаар Д., Постников А.Н., Пыльнев В.В. Рапс и сурепица (выращивание, уборка, использование) / под общей ред. Д. Шпаара. – М. : «ДЛВ Агродело», 2007. – 320 с.
4. Сидоров В.И. Перспектива ресурсосберегающей технологии производства озимого рапса и сурепицы: методические рекомендации. – М. : Росинформагротех, 2010. – 48 с.
5. Шульвинская И.В. Модификация функциональных свойств белково-липидных продуктов из семян рапса и сурепицы // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2006. – № 1. – С. 23–24.
6. Кузнецова Г.Н., Полякова Р.С. Селекция сурепицы яровой в Западной Сибири // Российская сельскохозяйственная наука. – 2019. – № 3. – С. 19–21.
7. Кузнецова Г., Полякова Р. Сурепица — скороспелая масличная культура // Агротайм. – 2018. – № 5 (55). – С. 24–26.
8. Воловик В.Т. Рапс и сурепица — резерв повышения питательной ценности кормов // Орошаемое земледелие. – 2018. – № 2. – С. 31–32.

9. Оптимизация элементов технологии возделывания яровой сурепицы в Нечерноземной зоне / В.М. Косолапов, В.Т. Воловик, Ю.К. Новоселов, С.Е. Медведева // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 11. – С. 25–27.
10. Сорты кормовых культур селекции ФГБНУ «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса»: монография / В.М. Косолапов, З.Ш. Шамсутдинов, С.И. Костенко, С.В. Пилипко, Ю.С. Тюрин [и др.]; ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса». – М.: Угрешская типография, 2019. – 92 с.
11. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы / И.А. Егоров, В.А. Манукян, Т.Н. Ленкова [и др.]. – Сергиев Посад: Весь Сергиев Посад, 2013. – 50 с.
12. Методические рекомендации по технологическому проектированию птицеводческих предприятий. РД-АПК 1.10.05.04-13 / В.Н. Виноградов, С.С. Шевченко, М.Ф. Мальгин [и др.]. – М.: Росинформагротех, 2013. – 217 с.
13. Руководство по оптимизации рецептов комбикормов для сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.Н. Ленкова [и др.]. – Сергиев Посад, 2014. – 155 с.
14. Методы анализа кормов / В.М. Косолапов, И.Ф. Драганов, В.А. Чуйков, Х.К. Худякова [и др.]. – М.: Угрешская типография, 2011. – 219 с.
15. Меркурьева Е.К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных. – М.: Колос, 1970. – 424 с.
16. ГОСТ 12098-76. Сурепица для переработки. Технические условия. – М., 1976. – 22 с.
17. Кавтарашвили А.Ш. Российские индексы эффективности производства яиц и мяса // Птица и птицепродукты. – 2015. – № 1. – С. 62–63.

References

1. Tekhnologiya vozdeleyvaniya yarovoy surepitsy v Nechernozemnoy zone Rossii (prakticheskoye rukovodstvo) [Technology of cultivation of spring colseed in the Non-Chernozem zone of Russia (practical guide)]. Moscow, 2012, 31 p.
2. Zaostrovnykh V.I., Uzbekov A.V. Vozdeleyvanie ozimoy surepitsy po ekologicheski bezopasnoy tekhnologii v Kemerovskoy oblasti [Cultivation of winter colza using environmentally friendly technology in the Kemerovo region]. *Sbornik materialov III Molodezhnogo ekologicheskogo foruma [Proc. III Youth Environmental Forum (Kemerovo, October 06–08, 2015)]*. Kemerovo, 2015, p. 21.
3. Shpaar D., Postnikov A.N., Pilnev V.V. Raps i surepitsa (vyrashchivanie, uborka, ispol'zovanie) [Rapeseed and colseed (growing, harvesting, using)]. Edited by: D. Shpaar. Moscow, "DLV Agrodelo" Publ., 2007, 320 p.
4. Sidorov V.I. Perspektiva resursosberegayushchey tekhnologii proizvodstva ozimogo rapsa i surepitsy: metodicheskiye rekomendatsii [The prospect of resource-saving technology for the production of winter rapeseed and colza: guidelines]. Moscow, Rosinformagrotekh Publ., 2010, 48 p.
5. Shulvinskaya I.V. Modifikatsiya funktsional'nykh svoystv belkovo-lipidnykh produktov iz semyan rapsa i surepitsy [Modification of the functional properties of protein-lipid products from rapeseed and colza seeds]. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Pishchevaya tekhnologiya [News of higher educational institutions. Food technology]*, 2006, no. 1, pp. 23–24.
6. Kuznetsova G.N., Polyakova R.S. Seleksiya surepitsy yarovoy v Zapadnoy Sibiri [Breeding of spring colza in Western Siberia]. *Rossiyskaya sel'skokhozyaystvennaya nauka [Russian Agricultural Science]*, 2019, no. 3, pp. 19–21.
7. Kuznetsova G., Polyakova R. Surepitsa — skorospelaya maslichnaya kul'tura [Colza — early maturing oilseed crop]. *Agrotaym [Agrotime]*, 2018, no. 5 (55), pp. 24–26.
8. Volovik V.T. Raps i surepitsa — rezerv povysheniya pitatel'noy tsennosti kormov [Rapeseed and colza — a reserve for increasing the nutritional value of fodder]. *Oroshayemoye zemledeliye [Irrigated agriculture]*, 2018, no. 2, pp. 31–32.

9. Kosolapov V.M., Volovik V.T., Novoselov Yu.K., Medvedeva S.E. Optimizatsiya elementov tekhnologii vozdeleyvaniya yarovoy surepitsy v Nechernozemnoy zone [Optimization of elements of spring rapeseed cultivation technology in the Non-Chernozem zone]. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK [Achievements of science and technology of the agro-industrial complex]*, 2012, no. 11, pp. 25–27.
10. Kosolapov V.M., Shamsutdinov Z.Sh., Kostenko S.I., Pilipko S.V., Tyurin Yu.S. et al. Sorta kormovykh kultur selektsii FGBNU «Federalnyy nauchnyy tsentr kormoproizvodstva i agroekologii imeni V.R. Vilyamsa» [Varieties of fodder crops selected by the Federal State Budget Scientific Institution "Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology"]. Moscow, Ugreshskaya tipografiya Publ., 2019, 92 p.
11. Egorov I.A., Manukyan V.A., Lenkova T.N. et al. Metodika provedeniya nauchnykh i proizvodstvennykh issledovaniy po kormleniyu selskokhozyaystvennoy ptitsy [Methods of conducting scientific and industrial research on feeding poultry]. Sergiev Posad, 2013, 50 p.
12. Vinogradov V.N., Shevchenko S.S., Malgin M.F. et al. Metodicheskie rekomendatsii po tekhnologicheskomu proektirovaniyu ptitsevodcheskikh predpriyatiy. RD-APK 1.10.05.04-13.-2013 [Methodological recommendations for the technological design of poultry enterprises. RD-APK 1.10.05.04-13.-2013]. Moscow, Rosinformagrotekh Publ., 217 p.
13. Fisinin V.I., Egorov I.A., Lenkova T.N. et al. Rukovodstvo po optimizatsii retseptov kombikormov dlya selskokhozyaystvennoy ptitsy [Guidelines for optimizing compound feed recipes for poultry]. Sergiev Posad, 2014, 155 p.
14. Kosolapov V.M., Draganov I.F., Chuykov V.A., Khudyakova Kh.K. et al. Metody analiza kormov [Methods of feed analysis]. Moscow, Ugreshskaya tipografiya Publ., 2011, 219 p.
15. Merkureva E.K. Biometriya v selektsii i genetike selskokhozyaystvennykh zhivotnykh [Biometry in breeding and genetics of farm animals]. Moscow, Kolos Publ., 1970, 424 p.
16. GOST 12098-76. Surepitsa dlya pererabotki. Tekhnicheskiye usloviya [Rape for processing. Specifications]. Moscow, 1976, 22 p.
17. Kavtarashvili A.Sh. Rossiyskiye indeksy effektivnosti proizvodstva yaits i myasa [Russian indexes of efficiency of egg and meat production]. *Ptitsa i ptitseprodukty [Poultry and poultry products]*, 2015, no. 1, pp. 62–63.