

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕМЯН СУРЕПИЦЫ В КОРМЛЕНИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

З. Н. Зверкова, кандидат сельскохозяйственных наук

Б. А. Осипян, кандидат сельскохозяйственных наук

ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса», г. Лобня Московской области, Россия,
gaganovnnii@mail.ru

В ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса» проведены исследования по оценке новых сортов яровой и озимой сурепицы Заря и Надежда при выращивании цыплят-бройлеров кросса «Кобб 500». Контрольная группа получала комбикорм без семян сурепицы. В первую и вторую опытные группы включали 7,5 % по массе комбикорма нативные семена сурепицы сортов Заря и Надежда, которыми заменяли часть соевого шрота и подсолнечного масла. Содержание питательных веществ в комбикормах соответствовало нормативным требованиям. Масло было сбалансировано по составу: большое количество мононенасыщенных, малонасыщенных, умеренное количество полиненасыщенных жирных кислот. Установлено, что комбикорма с семенами сурепицы не влияют отрицательно на прирост живой массы опытных цыплят-бройлеров. На 39-е сутки живой вес цыплят в контроле, в первой и во второй опытных группах составил 2,250, 2,245 и 2,256 г соответственно. Достоверность различия по этому показателю с контрольной группой не установлена ($P > 0,05$). При исследовании сыворотки крови у цыплят первой опытной группы выявлен повышенный уровень билирубина и фермента глутамилтрансфераза, что указывает на застой желчи в желчных протоках ($P > 0,01$). Эффективность выращивания птицы с использованием семян сурепицы была выше, чем в контроле, что связано со снижением затрат корма на получение мясной продукции и меньшей стоимостью опытных комбикормов.

Ключевые слова: зерно сурепицы, жирные кислоты, комбикорм, цыплята-бройлеры, кровь.

В современных условиях для обеспечения питания сельскохозяйственных животных и птицы высокими энергетическими кормовыми добавками взамен импортных, возникает необходимость поиска путей решения этой проблемы [1–4].

Одним из наиболее эффективных является использование в кормопроизводстве новых сортов нетрадиционных кормовых культур, адаптированных к местным климатическим условиям и не уступающим по кормовым характеристикам лучшим аналогам [5; 6]. Отечественный опыт использования разнообразных нетрадиционных культур растительного происхождения в кормопроизводстве способствует решению проблемы обеспечения животных и птицы кормовым белком [7; 8].

Среди масличных культур, возделываемых в РФ, основная доля приходится на подсолнечник, который занимает до 75 % площади посева всех масличных культур, и на который приходится до 80 % производимого растительного масла [9]. Масло подсолнечное пользуется в стране спросом. Это объясняется как его невысокой ценой в результате переработки в регионах выращивания, так и полным обеспечением потребности в нем населения и кормопроизводства.

Отечественный опыт показывает, что капустные масличные культуры так же обладают высоким потенциалом продуктивности. По системе возделывания этих культур, размещение их посевов в северных регионах России значительно повышает возможности обеспечения животноводства и птицеводства белком и энергией, а население — ценным растительным жиром [10].

Капустной масличной культурой, отличающейся высокими кормовыми и пищевыми достоинствами, является сурепица. В семенах сурепицы, в зависимости от сорта, содержится более 50 % сырого жира и 23–25 % сырого протеина. Биологическая ценность семян этой культуры определяется уровнем незаменимых аминокислот в сыром протеине и полиненасыщенными жирными кислотами в сыром жире. Однако зерно сурепицы содержит антипитательные вещества, влияние которых проявляется на этапе «растение — животное», ухудшает вкусовые качества корма, снижает его поедаемость животными, ингибируя ферменты на стадии усвоения питательных веществ, тем самым определяя норму ввода в комбикорма.

В зависимости от климатических условий выращивают яровые или озимые формы сурепицы, которые отличаются по показателям содержания эруковой кислоты и глюкозинолатов. Сорта с низким содержанием этих веществ пригодны для производства масла и высокобелкового корма. Однако необходимо отметить, что количество глюкозинолатов и эруковой жирной кислоты в семенах сурепицы — величина непостоянная. На накопление этих соединений влияют сортовые особенности и климатические факторы, например, вегетация в неблагоприятную жаркую погоду.

Сурепица является отличным предшественником для озимых зерновых. Рентабельность ее производства сопоставима с рентабельностью озимой пшеницы и ячменя в севооборотах. В ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса» на основе анализа агроклиматических ресурсов для условий лесной зоны разработана система селекции двунулевых сортов капустных масличных культур различных групп спелости и назначения, сочетающих высокую зимостойкость и качество. Созданные озимые и яровые формы сурепицы с урожайностью 2,0–3,5 т/га семян, содержанием жира 44–47 %, низким уровнем глюкозинолатов и отсутствием эруковой ки-

слоты, позволяют расширить ареал возделывания культуры (табл. 1) [11; 12].

1. Сортные особенности семян яровой и озимой сурепицы [12]

Название сорта	Урожайность семян, т/га	Вегетационный период, сутки	Сбор сырого жира, т/га	Содержание, %		Содержание глюкозинолатов, мкмоль/г
				жира	протеина	
Светлана (яровая)	2,02	82	0,82	44,44	22–24	11–13
Надежда (яровая)	2,46	76–88	0,96	45,81–46,80	24,46	11,7
Заря (озимая)	3,50	78	2,5	46,70	21,20	14,5

Новые сорта яровой и озимой сурепицы с низким содержанием клетчатки, высоким содержанием жира и протеина, коротким вегетационным периодом востребованы для пополнения кормового баланса в производстве. В практике кормления птицы зерно сурепицы не находит широкого применения из-за наличия антипитательных веществ. Возможность использовать семена сурепицы, имеющие соответствующие биохимические показатели, в качестве источника протеина и энергии для питания необходимо подтверждать проведением научных исследований на птице.

Для исследований были выбраны два сорта сурепицы — озимый (Заря) и яровой (Надежда). Испытуемые сорта сурепицы имели довольно близкий химический состав (табл. 2). Более высокое содержание протеина имел сорт Надежда — 25,4 %, против 24,0 % у сорта Заря. По содержанию аминокислот оба сорта имели высокий уровень лизина от 2,5–2,2 г/кг СВ (сухого вещества) и метионина 0,6–0,53 г/кг СВ [13].

2. Химический состав зерна изучаемых сортов сурепицы

Показатели	Сорт сурепицы	
	Заря	Надежда
Сухое вещество	90,90	92,58
Содержится в СВ, %		
Органическое вещество	95,52	95,48
Сырая зола	4,48	4,52
Сырой протеин	24,0	25,4
Сырой жир	46,75	46,99
Сырая клетчатка	8,49	6,76
БЭВ	16,28	16,73
Глюкозинолаты, мкг/г	13,37	11,07

Оба сорта относятся к двунулевым и характеризуются минимальным количеством глюкозинолатов (13,37 и 11,07 $\mu\text{м/г}$).

В таблице 3 приведены результаты анализа сырого жира — энергетического компонента комбикормов в проводимых опытах — и показана качественная характеристика жирнокислотного состава семян сурепицы. В сравнении с подсолнечным, в сурепном масле сумма всех жирных кислот (моно- и полиненасыщенных) составила 93,28 и 93,10 %, в т. ч. олеиновой — 63,70 и 67,14 %, линолевой — 21,7 и 17,9 % и линоленовой 7,9 и 7,8 % соответственно. Эруковая жирная кислота отсутствует.

3. Жирнокислотный состав сырого жира в опытах на цыплятах-бройлерах, %

Жирные кислоты	Объекты исследований		
	Подсолнечное масло	Масло сурепное (сорт Заря)	Масло сурепное (сорт Надежда)
Олеиновая	20,33	63,70	67,14
Линолевая	66,58	21,66	18,1
Линоленовая	—	7,92	7,84
Сумма моно- и полиненасыщенных	86,90	93,28	93,10
в т. ч. полиненасыщенных	66,58	31,67	32,84
Сумма насыщенных	13,10	7,74	8,88
в т. ч. пальмитиновая + стеариновая	10,32	4,37	4,09
Эруковая	—	—	—

На основании полученных данных биохимического и жирнокислотного состава, были проведены исследования по изучению эффективности использования в питании цыплят-бройлеров нативных семян двух сортов сурепицы — Заря и Надежда.

В соответствии со схемой опыта в контрольный комбикорм не вводили сурепицу, в первую и вторую опытные группы включали 7,5 % (по массе) нативных семян сурепицы сортов Заря и Надежда, соответственно, заменив на них часть соевого шрота и подсолнечного масла.

Следует отметить, что включение 7,5 % семян сурепицы в опытные комбикорма удовлетворяет потребность цыплят в аминокислотах: валине, треонине, триптофане, а также уменьшает потребность в соевом шроте на 3,7 % и в подсолнечном масле на 4 % (абсолютных).

В ростовых опытах установлено отсутствие отрицательного влияния комбикорма с семенами сурепицы на прирост живой массы опытных цыплят-бройлеров. Достоверность различия по этому показателю с контрольной группой не установлена ($P > 0,05$).

Незначительное отставание по живой массе у цыплят-бройлеров на 1,07 и 0,37 % по сравнению с контролем в первой и второй опытных группах наблюдалось в третью неделю выращивания и улучшилось с переходом на финишные комбикорма. На 35-е сутки выращивания проводили отбор проб крови для определения жирового и минерального обмена у цыплят-бройлеров по методике [14].

В сыворотке крови у цыплят-бройлеров из первой опытной группы количество билирубина и фермента глутамилтрансферазы оказалось достоверно выше, чем в контроле и во второй опытной группе (табл. 4). Это указывает на застой желчи в желчных протоках, что подтверждает повышенный уровень билирубина ($P > 0,01$). Однако наличие в сыворотке крови фермента аланинаминотрансферазы не выше нормативных показателей свидетельствует, что проблемы с функцией печени у опытных цыплят-бройлеров пока не выявлены. Высокий уровень фермента аспартатаминотрансферазы в сыворотке крови цыплят всех групп указывает на усиление процессов синтеза щавелевоуксусной кислоты, необходимой для выработки энергии.

4. Биохимия крови цыплят-бройлеров в возрасте 35 суток, ($M \pm m$, $n = 5$)

Показатели	Норма	Контроль	I опытная группа	II опытная группа
Общий белок, г/л	32–47	$33,5 \pm 0,54$	$31,5 \pm 1,4$	$32,5 \pm 0,87$
Креатинин, мкмоль/л	20–87	$18,0 \pm 0,58$	$19,0 \pm 0,08$	$15,5 \pm 0,14$
Мочевина, мкмоль/л	—	$0,54 \pm 0,05$	$0,54 \pm 0,02$	$0,53 \pm 0,02$
Альбумин, г/л	—	$12,3 \pm 0,33$	$12,5 \pm 0,09$	$12,0 \pm 0,01$
Глобулин, г/л	—	$21,2 \pm 1,15$	$19 \pm 1,01$	$20,5 \pm 0,5$
Глюкоза, мкмоль/л	9,5–16,5	$12,8 \pm 0,21$	$14,1 \pm 0,2$	$12,9 \pm 0,2$
Холестерин, мкмоль/л	3,4–4,6	$3,53 \pm 0,03$	$3,55 \pm 0,55$	$3,45 \pm 0,15$
Триглицериды, мкмоль/л	0,3–0,9	$0,31 \pm 0,03$	$0,56 \pm 0,22$	$0,24 \pm 0,04$
Кальций, мкмоль/л	1,5–3,0	$2,45 \pm 0,03$	$2,51 \pm 0,1$	$2,39 \pm 0,03$
Фосфор, мкмоль/л	1,5–3,2	$2,0 \pm 0$	$2,1 \pm 0,1$	$2,15 \pm 0,05$
Соотношение (Са : Р)	—	1,21	1,20	1,70
Билирубин общий, мкмоль/л	0–1,67	$1,27 \pm 0,03$	$2,0 \pm 0,1^*$	$1,65 \pm 0,05$
Аспартатаминотрансфераза, ед/л	74,4–448,7	$385 \pm 51,7$	$346 \pm 25,0$	$376 \pm 12,0$
Аланинаминотрансфераза, ед/л	1,2–6,8	$1,33 \pm 0,33$	$1,00 \pm 0,02$	$2,00 \pm 0,01$
Глутамилтрансфераза, ед/л	—	$21,19 \pm 1,01$	$28,90 \pm 1,8^*$	$18,66 \pm 0,56$

*Разница между контролем и второй опытной группой $P > 0,01$.

Остальные показатели сыворотки крови соответствуют уровню их физиологической необходимости и подтверждают безопасность скормливания семян сурепицы цыплятам-бройлерам.

Включение в комбикорм нативных семян сурепицы сортов Заря и Надежда в количестве 7,5 % (по массе) обеспечило экономию подсол-

нечного масла и соевого шрота, и тем самым уменьшило стоимость комбикормов на 5,36 и 5,56 % в стартовый период и на 13,03 и 13,53 % — в финишный период выращивания опытных цыплят-бройлеров. На эффективность выращивания птицы с использованием семян сурепицы также положительно влияет снижение затрат корма на получение единицы мясной продукции и стоимости опытных комбикормов. Индекс эффективности производства мяса птицы по группам составил: в контроле — 97,62 %, в первой и второй опытных группах — 113,41 и 114,54 % соответственно.

Таким образом, ввод семян сортов сурепицы Заря (озимый) и Надежда (яровой) селекции ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса» в количестве 7,5 % обеспечивают комбикорма доступным сырым протеином и энергией и при их скармливании положительно влияют на прирост живой массы цыплят-бройлеров. Повышение уровня ввода сурепицы Заря (>7,5 %) в состав сбалансированных комбикормов может негативно повлиять на здоровье птицы, вызвав в ее организме нарушение липидного обмена.

Литература

1. Косолапов В. М., Трофимов И. А. Всероссийский НИИ кормов: итоги научной деятельности за 2010 и 2006–2010 годы // Кормопроизводство. – 2011. – № 1. – С. 3–4.
2. Косолапов В. М., Костенко С. И. Селекция кормовых культур и продовольственная безопасность России: проблемы и пути решения // Кормопроизводство. – 2012. – № 10. – С. 24–26.
3. Кормопроизводство, рациональное природопользование и агроэкология / В. М. Косолапов, Трофимов И. А., Бычков Г. Н. [и др.] // Кормопроизводство. – 2016. – № 8. – С. 3–8.
4. Косолапов В. М., Чернявских В. И. Кормопроизводство: состояние, проблемы и роль ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса» в их решении // Достижения науки и техники АПК. – 2022. – Т. 36. – № 4. – С. 5–14.
5. Косолапов В. М., Чернявских В. И., Костенко С. И. Новые сорта кормовых культур и технологии для сельского хозяйства России // Кормопроизводство. – 2021. – № 6. – С. 22–26.
6. Косолапов В. М., Чернявских В. И., Костенко С. И. Развитие современной селекции и семеноводства кормовых культур в России // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2021. – Т. 25. – № 4. – С. 401–407.
7. Studies of biological resources of *Urtica dioica* L. as initial material for breeding / E. V. Dumacheva, V. I. Cherniavskih, A. V. Prisniy [et al.] // Journal of International Pharmaceutical Research. – 2018. – V. 45. – P. 473–476.
8. Observations on the productivity of breeding specimens of *Urtica dioica* L. from European Russian ecotopes in comparison with the breeding variety under field crop conditions / V. M. Kosolapov, V. I. Cherniavskih, E. V. Dumacheva [et al.] // Agronomy. – 2022. – V. 12. – № 1. – DOI: 10.3390/agronomy12010076.

9. Current environmental selection issues: selection of *H. annuus* L. for herbicide resistance / M. V. Aglotkov, A. I. Ignatenko, V. I. Cherniavskih [et al.] // EurAsian Journal of BioSciences. – 2020. – V. 14. – № 1. – P. 1505–1509.
10. Технология возделывания яровой сурепицы в Нечерноземной зоне (практическое руководство). – М. : Издательство РГАУ–МСХА, 2012. – 31 с.
11. Направление селекции сурепицы в ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса» / В. Т. Воловик, С. Е. Сергеева, Т. В. Леонидова, Л. М. Коровина // В сб.: Растениеводство и луговодство. Сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием. – 2020. – С. 513–517.
12. Сорта кормовых культур селекции ФГБНУ «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В. Р. Вильямса» : монография / ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса». – М. : ООО «Угрешская Типография», 2019. – 92 с.
13. Косолапов В. М., Воронкова Ф. В. Количественная и качественная характеристика сырого протеина кормовых растений, кормов и биологического материала животных и птиц. – М. : Угрешская типография, 2014. – 160 с.
14. Садовников Н. В. Общие и специальные методы исследования крови птиц промышленных кроссов. – Екатеринбург – Санкт-Петербург : Уральская ГСХА, НПП «АВИВАК», 2019. – 84 с.

FEATURES OF THE USE OF BRASSICA RAPA SEEDS IN THE FEEDING OF BROILER-CHICKENS

**Z. N. Zverkova,
B. A. Osipyan**

Federal Williams Research Center of Fodder Production and Agroecology studies have been conducted to evaluate new varieties of spring and winter brassica rapa of the Zarya and Nadezhda variety in the cultivation of broiler chickens of the Cobb 500 cross. The control group received compound feed without brassica rapa seeds. The first and second experimental groups included 7.5% by weight of compound feed native seeds of the Zarya and Nadezhda varieties, respectively, replacing part of soybean meal and sunflower oil. The nutrient content of the compound feeds met the regulatory requirements. The oil was well balanced in composition: a large amount of monounsaturated, a little saturated, a moderate amount of polyunsaturated fatty acids. It has been established that compound feeds with brassica rapa seeds do not negatively affect the live weight gain of experienced broiler chickens. At 39 days, the live weight in the control, in the first and second experimental groups was 2,250, 2,245 and 2,256 g, respectively. The reliability of the difference in this indicator with the control group has not been established ($P > 0,05$). In the study of blood serum in chickens of the first experimental group, an increased level of bilirubin and the enzyme glutamyltransferase was detected, which indicates bile stagnation in the bile ducts ($P > 0,01$). The efficiency of poultry cultivation using brassica rapa seeds was higher than in the control. Its reduction was influenced by a reduction in feed costs for obtaining meat products and a lower cost of experimental compound feeds than control.

Keywords: *seeds brassica rapa, fatty acids, broiler chickens, blood.*