

**БИОКОНВЕРСИЯ КОРМА У КУР РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА КРОССА
«ХАЙСЕКС КОРИЧНЕВЫЙ» ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ПРЕМИКСОВ
С ДИГИДРОКВЕРЦЕТИНОМ И АРАБИНОГАЛАКТАНОМ**

**FEED STUFF BIOCONVERSION OF THE PARENT FLOCK «HISEX
BROWN» CROSS UNDER EXPOSURE OF PREMIXES WITH
DIHYDROQUERCETIN AND ARABINOGALACTANE**

¹*Комарова З.Б.*, доктор сельскохозяйственных наук, доцент

^{1,2}*Мосолова Н.И.*, доктор биологических наук

¹*Струк А.Н.*, доктор сельскохозяйственных наук

³*Ткачева И.В.*, кандидат сельскохозяйственных наук

¹*Кротова О.Е.*, кандидат сельскохозяйственных наук

⁴*Ножник Д.Н.*, кандидат сельскохозяйственных наук

⁴*Фризен Д.В.*, магистрант

^{2,4}*Рудковская А.В.*, магистрант

⁵*Сергеев В.Н.*, доктор технических наук, профессор, член-корреспондент РАН

¹*Komarova Z.B.*, doctor of agricultural sciences, associate professor

^{1,2}*Mosolova N.I.*, doctor of biological sciences

¹*Struk A.N.*, doctor of agricultural sciences

³*Tkacheva I.V.*, candidate of agricultural sciences

¹*Krotova O.E.*, candidate of agricultural sciences

⁴*Nozhnik D.N.*, candidate of agricultural sciences

⁴*Frizen D.V.*, master student

^{2,4}*Rudkovskaya A.V.*, master student

⁵*Sergeev V.N.*, doctor of technical science, professor, correspondent member of RAS

¹Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции, Волгоград

²НВЦ «Новые биотехнологии», Волгоград

³Донской государственной технической университет, Ростов-на-Дону

⁴ГК «МЕГАМИКС», Волгоград

⁵НП «Академия продовольственной безопасности», Москва

¹Volga region research institute of manufacture and processing
of meat-and-milk production, Volgograd

²RDC «New biotechnologies», Volgograd

³Don state technical university, Rostov-on-Don

⁴MEGAMIX GC, Volgograd

⁵Academy of food safety, Moscow

В статье представлен материал исследований, проведенных на курах родительского стада кросса «Хайсекс коричневый», в кормлении которых использовали добавки и препараты из листовницы даурской «Экостимул-2» с содержанием основного ингредиента, сильнейшего антиоксиданта, дигидрокверцетина не менее 70% и «Лавитол-арабиногалактан» – водорастворимый полисахарид, содержащий молекулы галактозы и арабинозы. В результате проведенных исследований экспериментально подтверждена высокая эффективность применения изучаемых добавок. Доказано положительное их влияние на

переваримость, баланс и использование питательных веществ кормов. Коэффициенты переваримости основных питательных веществ в опытных группах оказались выше, чем в контрольной. Использование азота от принятого в I опытной группе превышало контроль на 6,63, во II опытной – на 9,69%, а от переваренного – на 3,74 и 5,99% соответственно. Выявлено увеличение использования кальция и фосфора в организме кур опытных групп. Количество использованного кальция от принятого в опытных группах превысило контроль на 2,14 и 2,61%, а фосфора – на 1,63 и 2,12%.

The article presents the material of research conducted on hens of the parent flock of «Hisex brown» cross, in the feeding which used additives and preparations from Dahurian larch «Ecostimul-2» with the content of the main ingredient, the strongest antioxidant, dihydroquercetin at least 70% and «Lavitol-arabinogalactan» – a water-soluble polysaccharide containing galactose and arabinose molecules. As a result of the research conducted, the high efficiency of the application of the studied additives was experimentally confirmed. Proved their positive impact on digestibility, balance and nutrient use of feed. The digestibility coefficients of the main nutrients in the experimental groups were higher than in the control group. The use of nitrogen from the adopted in the I experimental group exceeded the control by 6.63, in the II experimental group – by 9.69%, and from the digested – by 3.74 and 5.99%, respectively. Revealed an increase in the use of calcium and phosphorus in the body of chickens from experimental groups. The amount of used calcium from that taken in the experimental groups exceeded the control by 2.14 and 2.61%, and that of phosphorus – by 1.63 and 2.12%.

Ключевые слова: кормление, куры родительского стада, кросс «Хайсекс коричневый», переваримость, использование питательных веществ корма.

Key words: feeding, the parent flock of «Hisex brown» cross, digestibility, nutrient use of feed.

Введение. В процессе обмена веществ в организме птицы одними из главных этапов являются переваримость и усвояемость питательных веществ корма, которые в определенной степени зависят от использования в рационах биологически активных веществ, в том числе природного происхождения [2, 3, 7].

Препараты растительного происхождения все чаще используются в кормлении сельскохозяйственных животных и птиц, в том числе флавоноиды и водорастворимые полисахариды. В их числе биофлавоноидный комплекс из лиственницы даурской с содержанием основного ингредиента – дигидрокверцетина – не менее 70%, являющийся активным антиоксидантом, проявляющим иммуностимулирующие свойства, и арабиногалактан – водорастворимый полисахарид растительного происхождения, получаемый из древесины лиственницы даурской, в составе которого имеются молекулы галактозы и арабинозы, обладающий широким аспектом иммунобиологической, гепато- и гастропротекторной активностью. Благодаря пребиотическим свойствам арабиногалактан поддерживает нормальный баланс микрофлоры желудочно-кишечного тракта.

Материалы и методы. Опыт проведен в условиях племрепродуктора II порядка ЗАО агрофирмы «Восток» СП «Светлый» Волгоградской области на курах родительского стада кросса «Хайсекс коричневый» согласно схеме (таблица 1). Возраст птицы – 21-60 недель, продолжительность опыта – 39 недель.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Количество голов	Характеристика кормления
Контрольная	70	Комбикорм, сбалансированный по питательности согласно нормам ВНИТИП (ОР)
I опытная	70	ОР+6,0 мг арабиногалактана на 1 кг живой массы в сутки
II опытная	70	ОР+5,14 мг «Экостимул-2», в пересчете на дигидрокверцетин 3,6 мг + арабиногалактан 3,6 мг на 1 кг живой массы в сутки

Подопытная птица содержалась в клеточных батареях фирмы «Биг Дачмэн» (Германия). Кормление птицы осуществлялось вволю сухими полноценными комбикормами. Питательность рационов для кур родительского стада на протяжении учетного периода соответствовала нормам ФНЦ «ВНИТИП» РАН с учетом фактической питательности сырья. Рецепты экспериментальных комбикормов для кур родительского стада приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Рационы кормления кур родительского стада

Состав комбикорма, %		Возраст, недель	
		21-42	43 и старше
Пшеница		51,20	53,10
Кукуруза		13,00	12,00
Соевый шрот		6,50	5,00
Шрот подсолнечный		10,00	10,00
Шрот тыквенный		5,00	5,00
Рыбная мука		2,00	2,00
Масло подсолнечное		1,70	1,60
Монокальцийфосфат		0,40	0,30
Известняк		5,20	6,00
Премикс		5,00	5,00
Питательность комбикорма			
Обменная энергия (ОЭ)	ккал/100 г	277	275
Сырой протеин	%	17,02	16,47
Сырой жир	%	3,78	3,64
Сырая клетчатка	%	4,99	4,95
Линолевая кислота	%	2,00	1,92
Лизин	%	0,80	0,76
Метионин	%	0,43	0,43
Метионин+цистин	%	0,71	0,69
Треонин	%	0,59	0,56
Триптофан	%	0,20	0,20
Са	%	3,57	4,25
Р	%	0,68	0,65
Р усвояемый+фитаза	%	0,40	0,38
Na	%	0,17	0,17
Cl	%	0,21	0,21
Витамин А	тыс. МЕ	12,00	12,00
Витамин D ₃	тыс. МЕ	3,00	3,00
Витамин Е	мг	20,00	20,00
Витамин К ₃	мг	2,00	2,00
Витамин В ₁	мг	2,00	2,00
Витамин В ₂	мг	6,00	6,00
Витамин В ₃	мг	20,00	20,00
Витамин В ₄	мг	500,00	500,00
Витамин В ₅	мг	20,00	20,00
Витамин В ₆	мг	4,00	4,00
Витамин В ₁₂	мг	0,02	0,02
Витамин В _с (фолиевая кислота)	мг	1,00	1,00
Витамин Н (биотин)	мг	0,15	0,15
Fe	мг	25,00	25,00
Cu	мг	7,50	7,50
Zn	мг	70,00	70,00
Mn	мг	100,00	100,00
Co	мг	1,00	1,00
Se	мг	0,25	0,25
I	мг	1,00	1,00

Объектом исследований служили природные экстракты из лиственницы даурской: кормовая добавка «Экостимул-2» (содержание дигидрокверцетина не менее 70%; ТУ 9364-010-70692152-2010) и «Лавитол-арабиногалактан» (ТУ 9325-008-70692152-08) производства АО «Аметис» (Амурская область).

Уровни ввода добавок в комбикорма для кур родительского стада выбраны с учетом полученных результатов применения дигидрокверцетина и арабиногалактана в кормлении бройлеров и кур промышленного стада специалистами ВНИТИП (2017).

При достижении курами возраста 30 недель был проведен физиологический опыт. Переваримость питательных веществ комбикормов, баланс азота, кальция и фосфора определяли по методике Овсянникова А.И. (1976).

Полученные экспериментальные данные подвергнуты обработке методами вариационной статистики согласно критерию Стьюдента с использованием пакета программного обеспечения «Microsoft Excel».

Результаты и обсуждение. Использование арабиногалактана и дигидрокверцетина в составе премиксов для кур родительского стада способствовало улучшению переваримости основных питательных веществ корма (таблица 3).

Таблица 3 – Показатели переваримости питательных веществ корма (n=3)

Переваримость	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Органических веществ	74,8±0,25	76,2±0,19*	77,3±0,24**
Протеина	87,4±0,37	89,7±0,52*	90,8±0,61**
Жира	85,9±0,29	86,8±0,25	87,5±0,31*
Клетчатки	23,4±0,26	24,7±0,76	25,2±0,29**

Фактическое потребление комбикорма птицей всех подопытных групп было одинаковым. Заданное количество корма птица потребляла полностью. Однако в результате физиологического опыта установлено, что коэффициент переваримости органических веществ в опытных группах оказался выше, чем в контроле, на 1,87 (P<0,05) и 3,34% (P<0,01), протеина – на 2,63 (P<0,05) и 3,89% (P<0,01). Коэффициент переваримости жира в I опытной группе, где в кормлении кур использовали препарат арабиногалактан, имел тенденцию к увеличению на 1,059%, а во II опытной группе при совместном применении арабиногалактана и дигидрокверцетина наблюдалось достоверное превышение на 1,86% (P<0,05) относительно контроля.

Необходимо отметить, что переваримость клетчатки птицей в сравнении с другими видами сельскохозяйственных животных достаточно низкая. В нашем опыте изучаемые добавки положительно повлияли на переваримость клетчатки курами опытных групп, которая по сравнению с аналогами из контроля увеличилась на 5,55 (P<0,05) и 7,69% (P<0,01).

Установление количества питательных веществ, выделенных курами с яйцом, необходимо для определения баланса азота, кальция и фосфора (таблица 4).

Таблица 4 – Количество питательных веществ, выделенных курами с яйцом, г

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Выделено массы яйца без скорлупы	55,87±1,15	56,26±1,19	56,35±1,21
Выделено протеина	6,84±0,11	7,38±0,15*	7,47±0,14*
в том числе азота	1,09±0,022	1,18±0,018*	1,20±0,025*
Жира	5,91±0,12	6,58±0,11*	6,69±0,13*
Выделено скорлупы	6,63±0,22	6,71±0,31	6,79±0,15
Кальция	2,20±0,051	2,26±0,049	2,26±0,041
Фосфора	0,161±0,005	0,164±0,002	0,167±0,003

Баланс азота определяется отношением поступившего в организм к отложенному в тканях и выделенному с пометом, яйцом, выпавшим пером. В процессе жизнедеятельности в организме кур в разные периоды их продуктивности возможен отрицательный, положительный баланс или азотистое равновесие [5, 6].

Баланс азота в нашем опыте во всех подопытных группах был положительным (таблица 5).

Таблица 5 – Баланс и использование азота

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Принято с кормом, г	3,21±0,018	3,21±0,021	3,21±0,009
Выделено с калом, г	0,37±0,008	0,29±0,009**	0,27±0,011**
Переварено, г	2,84±0,021	2,92±0,017*	2,94±0,019*
Выделено с мочой, г	0,88±0,027	0,83±0,038	0,79±0,047
Выделено с яйцом, г	1,09±0,022	1,18±0,018*	1,20±0,025*
Выделено всего, г	2,34±0,017	2,30±0,019	2,26±0,023
Отложено в теле, г	0,87±0,021	0,91±0,014	0,95±0,015
Использование на образование яйца, %:			
от принятого	33,96±0,34	36,76±0,49**	37,38±0,56**
от переваренного	38,38±0,22	40,41±0,27*	40,82±0,31*
Использовано всего, %:			
от принятого	61,06±0,67	65,11±0,89*	66,98±1,03**
от переваренного	69,00±0,51	71,58±0,42*	73,13±0,93*

Анализ полученных в эксперименте данных позволил зафиксировать достоверное снижение выделения азота с калом в опытных группах на 27,59 (P<0,01) и 37,03% (P<0,01) по отношению к контролю. В связи с этим в опытных группах переварено азота было больше, чем в контроле, на 2,82 (P<0,05) и 3,52% (P<0,05). Несмотря на то, что с яйцом азота было выделено больше в опытных группах относительно контроля на 8,26 (P<0,05) и 10,09% (P<0,05), количество отложенного азота в теле превышало контроль и составило в I опытной группе 0,91, во II опытной – 0,95, а в контроле – 0,87 г.

В конечном итоге использование азота от принятого в I опытной группе составило 65,11, во II – 66,98%, что выше контроля на 6,63 (P<0,05) и 9,69% (P<0,01), а от переваренного – на 3,74 (P<0,05) и 5,99% (P<0,05) соответственно.

Перед началом яйцекладки в организме кур происходит накопление кальция и баланс – всегда положительный. Однако в процессе формирования скорлупы яйца содержание кальция резко снижается, иногда его баланс бывает отрицательным. Продолжительность периода отрицательного баланса у кур незначительный, так как организм несушки способен регулировать относительную массу скорлупы и содержание в ней кальция [1, 4, 6].

В наших исследованиях баланс кальция во всех подопытных группах был положительным (таблица 6), так как балансовый опыт проводился в возрасте птицы 30 недель (пик продуктивности), и обменные процессы нормализовались.

Таблица 6 – Баланс и использование кальция

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Принято с кормом, г	4,21±0,029	4,21±0,045	4,21±0,063
Выделено с пометом, г	1,83±0,015	1,74±0,013*	1,72±0,012**
Выделено с яйцом, г	2,20±0,051	2,26±0,049	2,26±0,041
Выделено всего, г	4,03±0,041	4,00±0,035	3,98±0,025
Отложено в теле, г	0,18±0,037	0,21±0,049	0,23±0,029
Использовано на образование яйца от принятого, %	52,26±0,63	53,68±0,84	53,68±0,71
Использовано всего от принятого, %	56,53±0,31	58,67±0,29**	59,14±0,36**

Использование кальция в организме кур I опытной группы составило 58,67% от принятого, а II опытной – 59,14%, что выше контроля на 2,14 (P<0,01) и 2,61% (P<0,01) соответственно.

В организм птицы фосфор поступает в виде неорганических фосфатов и органических соединений (фосфатиды, нуклеопротеиды и т.д.). В период яйцекладки при сбалансированном кормлении баланс фосфора всегда положительный, что объясняется высокой его абсорбцией в кишечнике, которая превышает потребность на образование яйца.

Результаты наших исследований представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Баланс и использование фосфора

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Принято с кормом, г	0,802±0,005	0,802±0,003	0,802±0,004
Выделено с пометом, г	0,513±0,003	0,500±0,002*	0,496±0,004*
Выделено с яйцом, г	0,161±0,005	0,164±0,002	0,167±0,003
Выделено всего, г	0,674±0,007	0,664±0,006	0,663±0,006
Отложено в теле, г	0,128±0,004	0,138±0,005	0,139±0,004
Использовано на образование яйца от принятого, %	20,74±0,25	20,49±0,31	20,82±0,19
Использовано всего от принятого, %	36,03±0,26	37,66±0,24**	38,15±0,37**

Полученные в результате опыта данные позволили установить, что выделение фосфора с пометом снизилось в опытных группах на 2,60 (P<0,05) и 3,43% (P<0,05) относительно контроля. Количество отложенного в теле фосфора имело тенденцию к увеличению, что способствовало повышению количества использованного фосфора от принятого. Так, использование фосфора от принятого в I опытной группе возросло на 1,63 (P<0,01), во II опытной – на 2,12% (P<0,01) по сравнению с контролем.

Заключение. Использование в рационах кур родительского стада кросса «Хайсек коричневый» кормовой добавки «Экостимул-2» и препарата «Лавитол-арабиногалактан» способствовало улучшению переваримости и усвоения питательных веществ кормов, а также сохранению положительного баланса азота, кальция и фосфора в организме птиц, что в свою очередь отразилось на повышении продуктивности и улучшении качества инкубационных яиц.

Библиографический список

1. Иванов, С.М. Качественные показатели инкубационных яиц при использовании в рационах птицы родительского стада тыквенного жмыха, обогащенного биодоступной формой йода / С.М. Иванов, З.Б. Комарова, Т.В. Берко, А.Н. Струк // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2016. – № 1(41). – С. 141-148.
2. Иванов, С.М. Биоконверсия кормов цыплятами-бройлерами при введении в их рацион нанобиологической кормовой добавки «НаБиКат» / С.М. Иванов, С.В. Еремин, В.Г. Фризен, З.Б. Комарова // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования: мат. междунар. науч.-практ. интерн.-конф. 29 февраля 2016 г. – Астрахань, 2016. – С. 3037-3043. Режим доступа: <http://pniiiaz.ru/konf2016>.
3. Иванов, С.М. Использование новых биологически активных кормовых добавок в яичном птицеводстве: рекомендации / С.М. Иванов, З.Б. Комарова, А.А. Мосолов, П.С. Андреев-Чадаев, Д.Н. Пилипенко. – Волгоград, 2017. – 20 с.
4. Комарова, З.Б. Биологические особенности и технология кормления сельскохозяйственной птицы: учебное пособие / З.Б. Комарова, С.И. Николаев, С.М. Иванов. – Волгоград, 2012. – 96 с.

5. Комарова, З.Б. Влияние L-аспаргинатов микроэлементов (ОМЭЖ) в рационах цыплят-бройлеров на переваримость, баланс и использование питательных веществ / З.Б. Комарова, Д.Н. Ножник, С.М. Иванов, П.С. Андреев // Новые подходы, принципы и механизмы повышения эффективности производства и переработки сельскохозяйственной продукции: мат. междунар. науч.-практ. конф. 5-6 июня 2014 г. – Волгоград, 2014. – С. 123-126.
6. Комарова, З.Б. Баланс азота и трансформация протеина рационов в мясную продуктивность / З.Б. Комарова, Е.Ю. Злобина, Ю.В. Стародубова // Свиноводство. – 2015. – № 1. – С. 51-53.
7. Херувимских, Е.С. Биоконверсия кормов у молодняка свиней под воздействием новой фитобиологической добавки Гербафарм L / Е.С. Херувимских, З.Б. Комарова, С.М. Иванов, О.Е. Кротова, А.В. Рудковская // Аграрно-пищевые инновации. – 2018. – № 1 (1). – С. 58-63.
8. Gorlov, I.F. Aspartate-complexed minerals in feeding broiler chickens / Gorlov Ivan Fiodorovich, Zoya Borisovna Komarova, Dmitriy Nikolaevich Nozhnik, Elena Yurievna Zlobina and Ekaterina Vladimirovna Karpenko // Research Journal of Pharmaceutical Biological and Chemical Sciences. – 2016. – Vol. 7. – № 5. – P. 2890-2898.

References

9. Ivanov, S.M. Kachestvennye pokazateli inkubacionnyh yaic pri ispol'zovanii v racional'noy pticy roditel'skogo stada tykvennogo zhmyha, obogashchennogo biodostupnoj formoj joda / S.M. Ivanov, Z.B. Komarova, T.V. Berko, A.N. Struk // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie. – 2016. – № 1(41). – S. 141-148.
10. Ivanov, S.M. Biokonversiya kormov cyplyatami-brojlerami pri vvedenii v ih racion nanobiologicheskoy kormovoy dobavki «NaBiKat» / S.M. Ivanov, S.V. Eremin, V.G. Frizen, Z.B. Komarova // Sovremennoe ehkologicheskoe sostoyanie prirodnoj sredy i nauchno-prakticheskie aspekty racional'nogo prirodoopol'zovaniya: mat. mezhdunar. nauch.-prakt. intern.-konf. 29 fevralya 2016 g. – Astrahan', 2016. – S. 3037-3043. Rezhim dostupa: <http://pniiaz.ru/konf2016>.
11. Ivanov, S.M. Ispol'zovanie novyh biologicheskii aktivnyh kormovyh dobavok v yaichnom pticevodstve: rekomendacii / S.M. Ivanov, Z.B. Komarova, A.A. Mosolov, P.S. Andreev-Chadaev, D.N. Pilipenko. – Volgograd, 2017. – 20 s.
12. Komarova, Z.B. Biologicheskie osobennosti i tekhnologiya kormleniya sel'skohozyajstvennoj pticy: uchebnoe posobie / Z.B. Komarova, S.I. Nikolaev, S.M. Ivanov. – Volgograd, 2012. – 96 s.
13. Komarova, Z.B. Vliyanie L-asparginatov mikroehlementov (ОМЕЖК) v racional'nykh cyplyat-brojlerov na perevarimost', balans i ispol'zovanie pitatel'nykh veshchestv / Z.B. Komarova, D.N. Nozhnik, S.M. Ivanov, P.S. Andreev // Novye podhody, principy i mekhanizmy povysheniya ehffektivnosti proizvodstva i pererabotki sel'skohozyajstvennoj produkcii: mat. mezhdunar. nauch.-prakt. konf. 5-6 iyunya 2014 g. – Volgograd, 2014. – S. 123-126.
14. Komarova, Z.B. Balans azota i transformaciya proteina racionov v myasnuyu produktivnost' / Z.B. Komarova, E.Yu. Zlobina, Yu.V. Starodubova // Svinovodstvo. – 2015. – № 1. – S. 51-53.
15. Heruvimskih, E.S. Biokonversiya kormov u molodnyaka svinej pod vozdejstviem novoj fitobiologicheskoy dobavki Gerbafarm L / E.S. Heruvimskih, Z.B. Komarova, S.M. Ivanov, O.E. Krotova, A.V. Rudkovskaya // Agrarno-pishchevye innovacii. – 2018. – № 1 (1). – S. 58-63.
16. Gorlov, I.F. Aspartate-complexed minerals in feeding broiler chickens / Gorlov Ivan Fiodorovich, Zoya Borisovna Komarova, Dmitriy Nikolaevich Nozhnik, Elena Yurievna Zlobina and Ekaterina Vladimirovna Karpenko // Research Journal of Pharmaceutical Biological and Chemical Sciences. – 2016. – Vol. 7. – № 5. – P. 2890-2898.