

**ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МЫШЦ И ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ
ПЕТУХОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В ИХ
РАЦИОНАХ ТЫКВЕННОГО ЖМЫХА, ОБОГАЩЕННОГО
БИОДОСТУПНОЙ ФОРМОЙ ЙОДА**

**THE CHEMICAL COMPOSITION OF MUSCLE AND INTERNAL
ORGANS OF COCKS-PRODUCERS FOR USE IN THEIR RATIONS
OF PUMPKIN CAKE ENRICHED WITH BIOAVAILABLE FORM OF IODINE**

²*Ножник Д.Н.*, кандидат сельскохозяйственных наук

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

²*Иванов С.М.*, кандидат биологических наук

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

¹*Рудковская А.В.*, младший научный сотрудник

³*Берко Т.В.*, кандидат биологических наук

²*Nozhnik D.N.*, candidate of agricultural sciences

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

²*Ivanov S.M.*, candidate of biological sciences

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

¹*Rudkovskaia A.V.*, junior researcher

³*Berko T.V.*, candidate of biological sciences

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

²ООО «МегаМикс», Волгоград

³Волгоградская городская станция по борьбе с болезнями животных

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

²MEGAMIX GROUP, Volgograd

³Volgograd city station on fight against diseases of animals

В статье научно обоснована и экспериментально подтверждена высокая эффективность применения в рационах петухов-производителей кросса «Хайсекс коричневый» тыквенного жмыха, обогащенного кормовой добавкой «Йоддар-Zn». Установлено положительное влияние изучаемой кормовой добавки на аминокислотный, минеральный составы грудных мышц и внутренних органов петухов-производителей.

The article is scientifically substantiated and experimentally confirmed the high efficacy in the diets of roosters-producers of the cross "Hayseks brown" pumpkin cake enriched fodder additive "Ioddar-Zn". The positive influence of the researched feed additive on amino acid, mineral compositions of thoracic muscles and internal organs of roosters-producers is established.

Ключевые слова: птицеводство, петухи-производители кросс «Хайсекс коричневый», кормление, тыквенный жмых, добавка «Йоддар-Zn», химический состав мышц

Keywords: poultry, cross roosters producers "Hayseks brown", feeding, pumpkin cake, additive "Yoddar-Zn", chemical composition of muscles.

Введение. Процесс обмена белков в организме животного зависит от количественного и качественного составов кормов. При содержании белка в кормах ниже рекомендуемых норм в организме происходит процесс распада белков тканей (печени, плазмы крови и т.д.), а образующиеся аминокислоты уходят на синтез ферментов, гормонов и других жизненно необходимых организму биологически активных соединений.

Для восполнения дефицита животного белка и сокращения расхода зерна в рационах сельскохозяйственных животных и птицы необходимо использовать культуры с высоким содержанием белка (сорго, нут, вика), высокоэнергетические отходы пищевой и перерабатывающей промышленности (подсолнечника, тыквы, горчицы, рапса).

Использование нетрадиционных источников протеина и энергии в комбикормах для свиней и птицы позволит не только успешно решить белковую проблему, но и сократить для этих целей использование зернофуражных культур.

Тыкву употребляли в пищу в глубокой древности. Еще в средние века стало известно, что не менее полезны, чем мякоть тыквы, и тыквенные семена, содержащие в своем составе до 40% полезнейшего пищевого масла.

Тыквенный жмых содержит сырого протеина от 29,0 до 40,0%, сырого жира – до 18,8, сырой клетчатки – 16,4%, богат набором макро- и микроэлементов, является источником аминокислот, в том числе незаменимых. Тыквенный жмых превосходит жмыхи из подсолнечника, сои, рапса, горчицы по содержанию аргинина на 40,9-64,0%, лизина и изолейцина – на 10,6-29,6, финилаланина – на 20,7-49,9, глицина – на 33,6-63,2%, а также витаминов А и Е.

Большая роль многих макро- и микроэлементов в пищеварительных процессах и обмене веществ, биосинтезе и клеточном метаболизме дала основание ввести в научный оборот термин «биоэлементы». Это в первую очередь те минеральные вещества, которые участвуют в обменных процессах, содержатся в живом организме. Установлена зависимость между биоэлементами и белковым обменом у животных [7, 11].

Важнейшим источником йода для населения индустриально развитых стран является обогащенная йодом продукция животноводства. Йодирование молока, яиц, мяса осуществляется за счет ликвидации дефицита йода у самих животных, что способствует повышению эффективности сельскохозяйственного производства и качества готовой продукции [9, 10].

Материалы и методы. Научно-исследовательская работа проводилась в условиях агрофирмы «Восток» ЗАО СП «Светлый» Волгоградской области с 2013 по 2015 гг. Объектом исследований служили петухи родительского стада кросса «Хайсекс коричневый».

Для опыта были сформированы 3 группы петухов по 15 голов в каждой в возрасте 55-ти недель. Птица контрольной группы получала общехозяйственный рацион (ОР), I опытной группе в составе ОР скармливали тыквенный жмых, обогащенный биодоступной формой йода, в количестве 5%, II опытной – 7,5%.

Содержание йода в сыворотке крови, мышцах и внутренних органах определяли методом инверсионной вольтамперометрии на анализаторе ТА – 4 (ГОСТ Р 8.563 – 96 и ГОСТ ИСО Р 5725 – 2002), минеральный состав грудных мышц – методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой (МС-ИСП) с помощью квадрупольного масс-спектрометра Nexion 300 D (Perkin Elmer, США), аминокислотный состав грудных мышц петухов и инкубационных яиц – на аминокислотном анализаторе, модель L – 8800 (Hitachi, Ltd).

Подопытная птица содержалась в клеточных батареях фирмы «Биг Дачмэн» (Германия). Петухи содержались отдельно согласно технологии, предусмотренной при искусственном осеменении кур.

Условия кормления были одинаковыми. Разница заключалась лишь в том, что в составе рационов для птицы опытных групп использовали тыквенный жмых совместно с кормовой добавкой «Йоддар-Zn». Тыквенный жмых использовали с целью обеспечения более сбалансированного кормления птицы родительского стада и обогащения его незаменимыми аминокислотами, витаминами и биологически активными веществами, для активизации обменных процессов, иммунной системы, повышения усвояемости корма.

Рационы для всех подопытных групп рассчитывались по всем основным питательным веществам и в соответствии с детализированными нормами кормления для кросса и возраста птицы (таблица 1).

Таблица 1 – Состав и питательность комбикорма ПК – 1 – 2 П + для петухов родительского стада кросса «Хайсекс коричневый», %

Ингредиент	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Пшеница СП 12%	49,0	48,4	48,6
Кукуруза СП 8,5%	25,0	25,0	25,0
Шрот соевый СП 46%	5,0	1,0	-
Жмых тыквенный СП 40%	-	5,0	7,5
Шрот подсолнечный СП 36%	15,4	15,2	13,6
Масло подсолнечное	0,5	0,3	0,2
Известняковая мука	3,1	3,1	3,1
Премикс для петухов родительского стада	2,0	2,0	2,0
В 100 г комбикорма содержится:			
ОЭ, ккал /100 г	279	279	279
Сырой протеин, %	16,2	16,4	16,2
Сырой жир, %	2,61	2,76	2,82
Линолевая кислота, %	1,41	1,50	1,55
Сырая клетчатка, %	4,79	5,00	4,94
Лизин, %	0,69	0,69	0,69
Метионин, %	0,31	0,31	0,31
Метионин + цистин, %	0,56	0,56	0,56
Триптофан, %	0,19	0,19	0,19
Са (кальций), %	1,22	1,22	1,22
Р (фосфор усвояемый), %	0,40	0,40	0,40
Na (натрий), %	0,20	0,20	0,20
Cl (хлор), %	0,20	0,20	0,20
ЭПО	17,2	17,0	17,2

Витаминный и минеральный состав премиксов соответствовал нормам кормления для данного возраста и кросса птицы.

Результаты исследований и обсуждение. Известно, что важнейшим показателем питательной ценности кормов является содержание в них аминокислот, особенно незаменимых, поступающих в организм только с кормом. Наряду с печенью, мышцы являются метаболически активной тканью, где депонируются аминокислоты. Изучение аминокислотного состава мышечной ткани представляется интересным, так как речь идет о мобильном резерве пластического материала, необходимого для осуществления обменных процессов [1, 2, 3, 6].

В нашем опыте было отмечено увеличение содержания аминокислот в мышцах петухов-производителей опытных групп (таблица 2).

Так, содержание глутаминовой кислоты в грудных мышцах петухов-производителей I опытной группы увеличилось на 0,6%, II – на 1,88% ($P < 0,05$), аланина – на 3,41 ($P < 0,05$) и 4,09% ($P < 0,05$), глицина – на 7,32 ($P < 0,05$) и 10,37% ($P < 0,01$), метионина – на 11,06 ($P < 0,05$) и 15,69% ($P < 0,01$), изолейцина – на 6,21 ($P < 0,05$) и 7,10% ($P < 0,05$), лейцина – на 2,33 ($P < 0,05$) и 2,99% ($P < 0,05$), фенилаланина – на 6,54 ($P < 0,05$) и 10,13% ($P < 0,01$), лизина – на 3,65 ($P < 0,05$) и 5,81% ($P < 0,05$), аргинина – на 5,34 ($P < 0,05$) и 8,54% ($P < 0,01$) по сравнению с контролем.

Содержание остальных изучаемых аминокислот в мышцах петухов-производителей опытных групп находилось на уровне контроля или имело тенденцию к увеличению.

В итоге сумма аминокислот в мышцах петухов I опытной группы превышала контроль на 2,74 ($P < 0,01$) и 4,14% ($P < 0,001$).

Таблица 2 – Аминокислотный состав грудных мышц петухов-производителей, %

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Аспарагиновая к-та (Asp)	6,16±0,11	6,18±0,09	6,19±0,12
Треонин (Thr)	3,18±0,06	3,40±0,08	3,43±0,05
Серин (Ser)	3,07±0,05	3,11±0,04	3,12±0,05
Глутаминовая к-та (Glu)	11,86±0,03	11,93±0,05	12,07±0,07*
Пролин (Pro)	2,80±0,09	2,83±0,07	2,82±0,09
Глицин (Gly)	3,28±0,07	3,52±0,06*	3,62±0,08**
Аланин (Ala)	4,40±0,04	4,55±0,04*	4,58±0,05*
Цистин (Cys)	0,72±0,08	0,77±0,11	0,79±0,09
Валин (Val)	3,74±0,11	3,75±0,13	3,77±0,10

Метионин (Met)	2,17±0,07	2,41±0,08*	2,52±0,07**
Изолейцин (Ile)	3,38±0,06	3,59±0,07*	3,62±0,07*
Лейцин (Leu)	6,01±0,06	6,15±0,05*	6,19±0,06*
Тирозин (Tyr)	2,59±0,11	2,66±0,14	2,71±0,13
Фенилаланин (Phe)	3,06±0,06	3,26±0,05*	3,37±0,05**
Лизин (Lys)	6,02±0,07	6,24±0,06*	6,37±0,08*
Гистидин (His)	3,50±0,09	3,51±0,11	3,53±0,10
Аргинин (Arg)	4,68±0,07	4,93±0,08*	5,08±0,06**
Сумма	70,85±0,19	72,79±0,23**	73,78±0,18***

Биологически активные вещества являются одним из важнейших факторов, влияющих на продуктивные качества и защитные механизмы птицы. При этом определенное место отводится микроэлементам. К числу факторов, существенно влияющих на обмен веществ в организме птицы и обладающих свойствами биологически активных веществ, относится йод [4, 5, 8, 12, 13].

В результате наших исследований скормливание тыквенного жмыха, обогащенного кормовой добавкой «Йоддар-Zn», положительно повлияло на минеральный состав грудных мышц петухов-производителей (таблица 3).

Таблица 3 – Минеральный состав грудных мышц петухов-производителей, мкг/г (n=3)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Кальций (Ca)	90,72±3,07	109,0±3,11*	111,0±3,08**
Медь (Cu)	1,14±0,21	1,27±0,23**	1,34±0,18**
Железо (Fe)	28,63±2,56	33,32±3,83	35,71±3,57
Йод (I)	0,36±0,04	0,48±0,01*	0,69±0,057**
Калий (K)	10894±108,90	11315±103,20	11405±114,80
Магний (Mg)	974,00±39,60	1044,00±40,40	1095,00±40,80*
Марганец (Mn)	0,37±0,037	0,35±0,045	0,33±0,042
Натрий (Na)	1577,00±45,80	1583,00±23,20	1663,00±45,60
Фосфор (P)	7311,00±73,10	7499,00±79,00	7573,00±75,70*
Селен (Se)	2,47±0,25	2,88±1,29	2,69±0,21
Цинк (Zn)	21,85±2,19	22,92±2,17	21,95±2,19

Наиболее существенные изменения наблюдались по содержанию в мышцах петухов опытных групп кальция, меди, йода, магния и фосфора. Так, по содержанию кальция I опытная группа превосходила контрольную группу на 20,15 (P<0,05) и 22,35% (P<0,01), меди – на 11,40 (P<0,01) и 17,54% (P<0,001), йода – на 33,34 (P<0,05) и 91,67% (P<0,001), магния – на 7,19 и 12,42% (P<0,05), фосфора – на 2,57 и 3,58% (P<0,05).

Изменился также уровень концентрации тяжелых металлов в грудных мышцах петухов (таблица 4).

Содержание мышьяка и кобальта в грудных мышцах петухов-производителей опытных групп находилось на уровне контроля, а содержание кадмия, ртути, свинца, стронция и ванадия снизилось. Это говорит о положительном влиянии использования экологически чистого тыквенного жмыха в кормлении птицы на качественный состав грудных мышц.

Таблица 4 – Содержание тяжелых металлов в грудных мышцах петухов-производителей, мкг/г (n=3)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Мышьяк (As)	0,01 ±0,002	0,01 ±0,002	0,01 ±0,002
Кадмий (Cd)	0,004 ±0,0009	0,004 ±0,0008	0,003 ±0,0007
Кобальт (Co)	0,01 ±0,002	0,01 ±0,002	0,01 ±0,002
Ртуть (Hg)	0,01 ±0,002	1,01 ±0,001	0,018 ±0,002
Свинец (Pb)	0,032 ±0,005	0,028 ±0,007	0,26 ±0,08
Кремний (Si)	13,2 ±1,32	13,90 ±1,69	13,95 ±1,0
Стронций (Sr)	0,13 ±0,015	0,13 ±0,018	0,12 ±0,017
Ванадий (V)	0,007 ±0,0014	0,005 ±0,007	0,003 ±0,004

В связи с тем, что в состав рациона была включена кормовая добавка «Йоддар-Zn», мы изучили содержание йода в органах и тканях подопытных петухов.

В результате исследований выявлено, что по концентрации йода в органах и тканях петухи опытных групп значительно превосходили контрольных аналогов. Наиболее существенное накопление йода наблюдалось в коже, щитовидной железе и сердце петухов опытных групп по сравнению с контролем. Так, содержание йода в коже петухов опытных групп оказалось выше контроля на 56,41 (P<0,001) и 71,79% (P<0,001), щитовидной железе – на 13,18 (P<0,001) и 21,24% (P<0,001), сердце – на 86,24 (P<0,001) и 50,53% (P<0,001). По содержанию йода в грудных мышцах, селезенке, печени и почках петухи опытных групп также достоверно превосходили контроль (таблица 5).

Таблица 5 – Концентрация йода в органах и тканях петухов, мкг/г (n=3)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Кожа	0,39±0,008	0,61±0,006***	0,67±0,007***
Грудные мышцы	0,36±0,012	0,48±0,011*	0,69±0,013**
Щитовидная железа	171,24±0,89	193,81±0,71***	207,61±0,67***
Селезенка	0,37±0,02	0,58±0,03**	0,59±0,03**
Сердце	1,09±0,03	2,03±0,04***	2,86±0,04***
Печень	0,49±0,04	0,69±0,05**	0,81±0,06**
Почки	0,84±0,05	1,21±0,04**	1,31±0,07**

Заключение. Исходя из этого, можно сделать вывод, что использование в рационах петухов-производителей тыквенного жмыха, обогащенного кормовой добавкой «Йоддар-Zn», положительно повлияло на аминокислотный, минеральный составы грудных мышц и внутренних органов петухов-производителей родительского стада кросса «Хайсекс коричневый».

Библиографический список

1. Горлов, И.Ф. Влияние новой кормовой добавки на воспроизводство птицы / И.Ф. Горлов, З.Б. Комарова, А.Н. Струк, С.М. Иванов, В.Г. Фризен // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. – 2016. – № 6. – С. 73-75.
2. Горлов, И.Ф. Влияние препарата «Баксин-КД» на воспроизводительные свойства петухов и кур родительского стада кросса «Хайсекс коричневый» / И.Ф. Горлов, З.Б. Комарова, А.Н. Струк, П.С. Андреев, Т.В. Берко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2015. – № 2 (38). – С. 128-132.
3. Драганов, И.Ф. Белковый обмен у бройлеров при введении в рацион ферментного препарата Натузим / И.Ф. Драганов, Г.Ш. Рабаданова // Птица и птицепродукты. – 2011. – № 3. – С. 29-34.
4. 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.
5. Иванов, С.М. Переваримость, баланс и использование питательных веществ кормов петухами производителями при введении в их рацион тыквенного жмыха, обогащенного биодоступной формой йода / С.М. Иванов, З.Б. Комарова, Д.Н. Ножник, Т.В. Берко // Perfect Agriculture. Птицеводство России. – 2015. – № 9. – С. 36-39.
6. Комарова, З.Б. Использование в рационах петухов тыквенного жмыха, обогащенного биодоступной формой йода / З.Б. Комарова, Т.В. Берко, С.М. Иванов, Д.Н. Ножник // Птицеводство. – 2015. – № 7. – С. 29-33.
7. Кузнецова, Е.А. Производство продуктов птицеводства обогащенных органической формой йода и селена / Е.А. Кузнецова, З.Б. Комарова, Е.Ю. Злобина, С.П. Косинов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 4 (32). – С. 140-144.
8. Никулин, В.Н. Влияние совместного применения йодида калия и лактоамиловорина на обмен йода в организме кур-несушек / В.Н. Никулин, Ф.М. Сизов, Т.В. Синюкова // Вестник ОГУ. – 2006. – № 12. – С. 177-178.
9. Рогожин, В.В. Биохимия молока и мяса / В.В. Рогожин. – М.: Гриф, 2012. – 436 с.
10. Хабриев, Р. Токсикологическая химия. Анатомическая токсикология / Р. Хабриев, Н. Калетина. – М.: ГЭ ОТАР – Медиа, 2010. – 752 с.
11. Фисинин, В.И. Птицеводство России – стратегия инновационного развития / В.И. Фисинин. – М., 2009. – 148 с.

12. Gorlov, Ivan Fiodorovich. Aspartate-complexed minerals in feeding broiler chickens / Ivan Fiodorovich Gorlov, 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.
13. Rutgers, M. Enterohepatic circulation of triiodothyronine (T3) in rats / M. Rutgers, F. Heusdens, F. Bonthuis // *Endocrinologi*. – 1989. – Vol. 125. – № 6. – P. 2822-2830.