

В секциях, где для обработки сосков молочной железы применяли средство «LazurisVP», была выявлена 21 голова, или 18%, имеющих субклинический мастит, у 7 коров, или 6%, отмечена заболеваемость клинической формой мастита. В секциях, где для обработки сосков молочной железы применяли новое средство «ItalmasVP – I 2500», было зарегистрировано меньше на 8 голов с субклиническим маститом и только у 5 коров, или 4%, проявились клинические признаки мастита из 118 обследованных голов.

**Заключение.** Проведенными исследованиями установлено, что испытание нового средства для обработки сосков вымени коров после доения «ItalmasVP – I 2500» показало высокую профилактическую эффективность заболеваемости коров маститом и обеспечило более длительную гигиеническую защиту сосков вымени коров, что связано с содержащимся в составе действующего вещества йод-полимерным комплексом. Средство обладает регенерирующе-заживляющим эффектом, оказывает заживляющее действие при микроповреждениях ткани вымени и способствует повышению качества получаемого молока.

**Литература.** 1. Медведский, В. А. Гигиенические мероприятия по профилактике маститов у коров : пособие / В. А. Медведский, Н. В. Мазоло. – Витебск : ВГАВМ, 2018. – 19 с. 2. Противомаститные мероприятия на животноводческих комплексах / А. А. Богуш [и др.] // Эпизоотология. Иммунобиология. Фармакология. Санитария. – 2005. – № 4. – С. 66–69. 3. Эпизоотология и инфекционные болезни: учебник для студентов и магистрантов учреждений высшего образования по специальности «Ветеринарная медицина» / В. В. Максимович [и др.]; ред. В. В. Максимович. – Минск : ИВЦ Минфина, 2012. – 775 с. 4. Тимошенко, В. Н. Обработка сосков - важная профилактика маститов / В. Н. Тимошенко, А. А. Музыка, Н. И. Песоцкий // Наше сельское хозяйство. Ветеринария и животноводство. – 2014. – № 24. – С. 38–41. 5. Курак, А. С. Пути снижения бактериальной обсемененности молока / А. Курак // Животноводство России. – 2014. – № 1. – С. 43–45. 6. Сергеева, М. Сравнительный анализ использования дезинфицирующих средств для обработки вымени коров / М. Сергеева // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2016. – № 3. – С. 58–61. 7. Получение и первичная обработка молока в условиях молочно-товарных ферм и комплексов : монография / В. И. Шляхтунов, [и др.]. – Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2019. – 136 с.

Поступила в редакцию 01.02.2021

УДК 631.145:636.4.082.2

DOI 10.52368/2078-0109-2021-57-1-112-116

## КАЧЕСТВО КОМПОНЕНТОВ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ДЛЯ ВЫРАБОТКИ КОМБИКОРМОВ

**Хоченков А.А., Котович И.В., Позывайло О.П.**

УО «Мозырский государственный педагогический университет им. И.П. Шамякина»,  
г. Мозырь, Республика Беларусь

*Проведено комплексное обследование кормовых средств животного происхождения для выявления наиболее эффективных путей их использования в качестве компонентов комбикормов. В образцах кормов (рыбная мука, рыбный экструдат, мясо-костная мука) определялись показатели питательности и безопасности. Установлено, что наиболее стабильным содержанием сырого протеина и незаменимых критических аминокислот характеризовалась рыбная мука, которую целесообразно использовать с целью балансирования комбикормов для молодняка по белку и лизину. **Ключевые слова:** сырой протеин, лизин, комбикорм, рыбная мука, мясокостная мука.*

## QUALITY OF COMPONENTS OF ANIMAL ORIGIN FOR PRODUCTION OF MIXED FEED

**Khachankou A.A., Katovich I.V., Pazyvaila A.P.**

Mozyr State Pedagogical University named after I.P. Shamyakin, Mozyr, Republic of Belarus

*A comprehensive study of feed staff of animal origin was carried out to identify the most efficient ways of the use as components of compound feeds. In the samples of feeds (fish meal, fish extrudate, meat and bone meal), parameters of nutritional value and safety were determined. It was found that the most stable content of crude protein and essential critical amino acids was characteristic of fish meal, which is advisable to be used for the purpose of balancing compound feed for young animals in protein and lysine. **Keywords:** crude protein, lysine, compound feed, fish meal, meat and bone meal.*

**Введение.** Полноценность и безопасность комбикормов для сельскохозяйственных животных во многом зависит от их составляющих, в том числе от качества компонентов животного происхождения. Нередко эти кормовые средства являются достаточно проблемными. Современные исследования свидетельствуют, что аминокислотный состав является основным фактором, определяющим продуктивное действие кормов животного происхождения в рационах животных [1, 2, 3]. Во-первых, основные источники протеина и незаменимых аминокислот рациона являются одними из самых до-

рогих компонентов. Во-вторых, значительная часть белковых ресурсов в Беларусь импортируется. Завоз этого сырья из-за рубежа отражается на внешнеторговом балансе нашего государства. В-третьих, избыток протеина в рационе, а также его аминокислотная несбалансированность не менее вредны для организма животных, чем его недостаток. Находящиеся в лишнем количестве аминокислоты, которые не используются для формирования новых тканей и выполнения других функций метаболизма, дезаминируются и могут использоваться только на энергетические цели. Их аминокислотная группа в форме мочевины удаляется из организма, на что расходуется энергия АТФ [4, 5].

Важной проблемой, препятствующей производству комбикормов с высоким продуктивным действием, являются широкие качественные параметры отечественных кормовых средств [6, 7, 8]. Поэтому при выработке полнорационных комбикормов необходимо учитывать не только показатели стандартов на сырье, но и вводить дополнительные, чтобы выработанные на различных предприятиях комбикорма соответствовали нормативной документации и имели гарантированное продуктивное действие. Из вышеизложенного следует, что для производства комбикормов для молодняка, обладающих стабильным химическим составом и продуктивным действием, необходимо в приоритетном плане использовать компоненты с наименьшей вариацией по питательности и стабильным аминокислотным составом.

Целью нашей работы является оценка кормов животного происхождения как компонентов комбикормов для сельскохозяйственных животных.

**Материалы и методы исследований.** Для решения поставленной цели было проведено комплексное обследование кормов животного происхождения (по питательности и показателям безопасности) на четырех предприятиях по производству комбикормов (ОАО «Негорельский комбинат хлебопродуктов», ОАО «Лидахлебопродукт», ОАО «Борисовский комбинат хлебопродуктов», ОАО «Лошницкий комбикормовый завод»). На каждом из этих предприятий было отобрано по двадцать образцов каждого вида фуража животного происхождения для проведения комплексных анализов по следующей схеме (таблица 1).

**Таблица 1 – Схема исследований**

Компоненты	Исследуемые показатели	Факторы, влияющие на качество
Корма животного происхождения (рыбная мука, рыбный экструдат, мясокостная мука)	Сырой протеин, белок, перекисное число, кислотное число, общая микробная обсемененность, незаменимые критические аминокислоты	Исходное сырье, технология производства, срок и условия хранения

Исследованные партии рыбной муки были произведены в Дании, Польше, Российской Федерации. Мясо-костная мука и рыбный экструдат выработаны на белорусских предприятиях. После систематизации и биометрической обработки полученных данных установлены качественные параметры кормовых средств, определена стабильность их химического состава, аминокислотная составляющая, что позволило определить ценность их использования в качестве компонентов комбикормов.

**Результаты исследований.** Для обеспечения высокого продуктивного действия требуется обеспечение комбикормов белком и другими элементами питания, что зачастую невозможно без кормов животного происхождения. В качестве кормовых средств животного происхождения в Беларуси используются рыбная и мясокостная мука, а также относительно новое кормовое средство – рыбный экструдат, который вырабатывается из рыбных отходов и некоторых продуктов растительного происхождения.

Традиционным видом корма животного происхождения является рыбная мука. Согласно нашим исследованиям (таблица 2), содержание влаги в партиях этого кормового средства соответствовало требованиям нормативной документации.

**Таблица 2 – Показатели качества рыбной муки (n=20)**

Показатель	Среднее содержание	Лимиты	Коэффициент вариации, %
1	2	3	4
Влага, %	9,1±0,23	7,5–10,6	9,9
Сырой протеин, %	63,7±0,33	61,4–66,6	2,1
Сырой фосфор, %	2,6±0,21	1,14–3,89	36,3
Сырой кальций, %	4,0±0,32	1,65–6,24	35,6
Белок по Барнштейну, %	59,2±0,29	56,1–61,2	2,2
Соль, %	1,3±0,11	0,62–2,53	36,1
Перекисное число, J2	0,11±0,009	0,04–0,18	40,9
Кислотное число, КОН/г	20,2±0,72	16,5–29,0	16,0
Микробная обсемененность, тыс./г	194,9±21,8	18,5–370,0	50,0

Содержание сырого протеина было достаточно стабильным ( $C_v = 2,1\%$ ) и изменялось в не-больших пределах: от 61,4 до 66,6%. Значительные колебания отмечены по содержанию макроэлементов – кальция и фосфора. Это объясняется различным исходным сырьем, а также его способами обработки. Фосфор рыбной муки характеризуется, в сравнении с кормами растительного происхождения, высокой степенью биодоступности и восполняет потребность организма животных в этом макроэлементе. Белок по Барнштейну, в среднем, составляет около 90% от сырого протеина рыбной муки и указывает на хорошее зоотехническое качество продукта, поскольку значительная доля небелкового азота может быть вызвана фальсификацией кормового средства (подмешиванием неорганических азотистых соединений и продуктов микробного синтеза). Соль является консервантом рыбной муки, и ее содержание во всех партиях не превышает максимального уровня, предусмотренного нормативным документом (ГОСТ 2116-2000). Перекисное и кислотные числа партий рыбной муки соответствуют требованиям ветеринарно-санитарного норматива [8].

Одной из проблем при использовании кормов животного происхождения, в том числе и рыбной муки, является возможная ее контаминация микроорганизмами, в том числе патогенными, которые вызывают ее порчу и могут быть причиной различных заболеваний. Все партии рыбной муки по этому показателю соответствовали ветеринарно-санитарным требованиям.

Поскольку рыбная мука, произведенная по традиционным технологиям, с каждым годом становится все дороже (уменьшение ресурсов мирового океана), то внимание ученых и производителей обратилось на ряд возможных ее заменителей, которые производятся на основе отходов переработки рыбы, которая используется в пищу людям, а также некоторых кормов растительного происхождения. Таким распространенным кормовым средством является рыбный экструдат. Он широко используется для кормления поголовья на свиноводческих комплексах и птицефабриках, и поэтому необходимо его комплексное изучение с целью использования как компонента комбикормов.

В наших исследованиях (таблица 3) по ветеринарно-санитарным показателям (соль, перекисное число, кислотное число, общая микробная загрязненность) рыбный экструдат примерно соответствовал показателям рыбной муки.

**Таблица 3 – Показатели качества рыбного экструдата (n=20)**

Показатель	Среднее содержание	Лимиты	Коэффиц. вариации, %
Влага, %	7,6 ± 0,34	6,2 – 10,4	19,0
Сырой протеин, %	37,6 ± 0,24	35,3 – 38,8	2,2
Сырой фосфор, %	1,3 ± 0,04	1,09 – 1,79	14,4
Сырой кальций, %	1,7 ± 0,08	0,82 – 2,14	27,2
Белок по Барнштейну, %	32,0 ± 0,26	29,72 – 33,45	3,3
Соль, %	2,4 ± 0,16	1,12 – 4,0	29,0
Перекисное число, J2	0,06 ± 0,004	0,03 – 0,09	32,8
Кислотное число, КОН/г	17,9 ± 0,54	13,6 – 20,4	11,9
Общая микробная обсемененность, тыс./г	176,6 ± 24,79	90 - 370	59,1

Однако по показателям питательности (сырому протеину, кальцию, фосфору) он значительно уступал рыбной муке. Из-за включения растительных кормов в этот продукт, в отличие от рыбной муки, появилась клетчатка. Концентрация сырого протеина в рыбном экструдате практически в два раза ниже, чем в рыбной муке. На основании вышеизложенного можно сделать вывод – такой продукт со сложным и достаточно непростым идентифицируемым составом целесообразно включать в комбикорма, которые используются в исследованиях для молодняка животных ранних возрастов.

Мясокостная мука - один из распространенных и дешевых продуктов животного происхождения, который широко используется при выработке комбикормов для свиней и птицы. В наших исследованиях изучались партии этого кормового средства, произведенные на мясокомбинатах. Аналогично рыбному экструдату, данные ветеринарно-санитарных показателей (перекисное число, кислотное число, общая микробная загрязненность) соответствуют ветеринарно-санитарным нормам (таблица 4).

**Таблица 4 – Показатели качества мясокостной муки (n=20)**

Показатель	Среднее содержание	Лимиты	Коэффициент вариации, %
Влага, %	8,5±0,22	7,4–10,0	10,2
Сырой протеин, %	35,5±0,41	32,5–37,5	4,1
Сырая клетчатка, %	1,8±0,06	1,3–2,1	11,8
Сырой фосфор, %	5,0±0,14	4,1–5,7	11,0
Сырой кальций, %	11,3±0,02	10–12,8	6,8
Сырой жир, %	19,0±0,11	18,2–19,9	2,2
Соль, %	0,5±0,063	0,2–0,8	49,0

Продолжение таблицы 4

Показатель	Среднее содержание	Лимиты	Коэффициент вариации, %
Перекисное число, J2	0,08±0,002	0,06–0,09	9,8
Кислотное число, КОН/г	18,3±0,25	15,8–19,8	5,2
Общая микробная обсемененность, тыс./г	248,5±40,8	65-480	63,0

Однако содержание сырого протеина, одного из основных зоотехнических показателей, было довольно лабильным (изменялось в пределах от 32,5 до 37,5%).

Одним из важнейших факторов, в наибольшей степени лимитирующим продуктивность животных, особенно мясных пород и линий, является качество белка, в первую очередь его аминокислотная составляющая. Дисбаланс рационов по любой из незаменимых аминокислот ведет к недополучению продукции животноводства и повышению ее себестоимости. Основным критерием качества кормов животного происхождения является уровень содержания незаменимых критических аминокислот, а также стабильность их содержания. Согласно данным зоотехнической науки к критическим незаменимым аминокислотам относят лизин, метионин, триптофан и треонин. Наибольшей концентрацией самой дефицитной аминокислоты лизина характеризуется рыбная мука (таблица 5).

Таблица 5 – Содержание незаменимых аминокислот в протеиновых компонентах, г/кг

Протеиновые компоненты	Среднее содержание	Лимиты	Коэффициент вариации, %
<b>Лизин</b>			
Рыбная мука (n=8)	52,8±0,55	50,9–54,6	2,8
Рыбный экструдат (n=8)	16,1±0,28	14,5–16,8	4,8
Мясокостная мука (n=8)	17,8±0,86	14,9–20,6	13,1
<b>Метионин</b>			
Рыбная мука (n=8)	19,1±0,15	18,4–19,5	2,1
Рыбный экструдат (n=8)	11,2±0,13	10,7–11,8	3,6
Мясокостная мука (n=8)	5,2±0,17	4,6–5,4	8,6
<b>Треонин</b>			
Рыбная мука (n=8)	27,8±0,10	27,4–28,1	0,9
Рыбный экструдат (n=8)	14,5±0,18	13,9–15,2	3,5
Мясокостная мука (n=8)	11,2±0,18	10,2–11,5	4,5
<b>Триптофан</b>			
Рыбная мука (n=8)	7,2±0,07	6,9–7,3	2,7
Рыбный экструдат (n=8)	4,3±0,06	4,0–4,5	4,0
Мясокостная мука (n=8)	2,9±0,13	2,7–3,4	12,0

По этому показателю она в 3,6 раза превосходит рыбный экструдат, в 3,4 - мясокостную муку. Аналогичная тенденция просматривается и в отношении других исследованных нами аминокислот. Особенно вариабелен состав мясокостной муки. Коэффициент вариации по содержанию лизина составляет 13,1%, а триптофана – 12,0%. Это объясняется тем, что для ее производства используются различные конфискаты туш сельскохозяйственных животных, а также различные отходы мясопереработки. Столь разнородное по качеству сырье, по нашему мнению, нецелесообразно использовать в составе комбикормов для молодняка сельскохозяйственных животных ранних возрастов.

Такое же мнение сложилось и в отношении рыбного экструдата. Традиционно продукты на основе рыбной муки играют роль «поставщика» аминокислоты лизина в рационах животных. Он является первой лимитирующей аминокислотой и практически всегда дефицитен в растительных кормах. Однако в рыбном экструдате этой аминокислоты даже меньше, чем в некоторых растительных кормах. Это объясняется тем, что при производстве этого продукта в качестве исходного сырья берутся наименее ценные части рыбной тушки, которые смешиваются с дешевыми растительными компонентами.

**Заключение.** Комплексное обследование кормовых средств животного происхождения проведено с целью выявления наиболее эффективных путей их использования в качестве компонентов комбикормов для молодняка сельскохозяйственных животных. В образцах кормов (рыбная мука, рыбный экструдат, мясо-костная мука) определялись показатели питательности и безопасности. Установлено, что наиболее стабильным содержанием сырого протеина и незаменимых критических аминокислот (лизин, метионин, триптофан, треонин) характеризовалась рыбная мука, которую целесообразно использовать с целью балансирования комбикормов для молодняка животных.

**Литература.** 1. Улучшение откормочных и мясных качеств свиней в условиях промышленной технологии / И. П. Шейко, А. А. Хоченков, Д. Н. Ходосовский, Р. И. Шейко // Свиноводство. – 2006. – № 2. – С.12–14. 2. Республиканский классификатор сырья, нормы его ввода в комбикорма и основные показатели качества сырья и комбикормов. – Минск : ПК ООО «ПолиБиг», 2000. – 49 с. 3. Доналдсон, Дж. С. Свиноводство Канады / Дж. С. Доналдсон, М. А. Шкатов // Зоотехния. – 2005. – № 10. – С. 31–32. 4. Петрухин, И. В. Корма и кормовые добавки : справочник / И. В. Петрухин. – М. : Росагропромиздат, 1989. – С. 475–482. 5. Концепция «идеально-го протеина» для свиней // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2006. – № 8. – С. 64–66. 6. Панин, И. Кукуруза. Новый взгляд. Что важнее: цена или целесообразность? / И. Панин // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2006. – № 11. – С. 36–38. 7. Крюков, В. Контроль однородности комбикормов / В. Крюков // Комбикорма. – 2005. – № 7. – С. 30–31. 8. Об утверждении ветеринарно-санитарного норматива «Показатели Безопасности кормов» [Электронный ресурс] // Постановление Министерства сельского хозяйства и продовольствия РБ № 50 от 06.09.2005 г. – Режим доступа: <https://www.fsvps.gov.ru/fsvps-docs/ru/importExport/belarus/vet/san-pin15.pdf>. – Дата доступа: 12.01.2021.

Поступила в редакцию 01.02.2021

УДК 636.4(035)

DOI 10.52368/2078-0109-2021-57-1-116-119

### ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ КОРМОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ И ИХ ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ

**Хоченков А.А., Котович И.В., Позывайло О.П.**

УО «Мозырский государственный педагогический университет им. И.П. Шамякина»,  
г. Мозырь, Республика Беларусь

*Изучены качественные параметры основных компонентов растительного происхождения комбикормов (зернофураж, шрота). По питательности и показателям безопасности наиболее подходящими для включения в состав комбикормов молодяку сельскохозяйственных животных оказались ячмень, пшеница, подсолнечный и соевый шроты. Установлены пределы изменчивости каждого контролируемого параметра качества (лимиты, коэффициент вариации, среднее значение) и определены приоритетные контролируемые показатели. **Ключевые слова:** ячмень, пшеница, тритикале, соевый шрот, подсолнечный шрот, сырой протеин.*

### PARAMETERS OF QUALITY IN CONCENTRATED FEEDS OF PLANT ORIGIN AND THEIR VARIABILITY

**Khachankou A.A., Katovich I.V., Pazyvaila A.P.**

Mozyr State Pedagogical University named after I.P. Shamyakin, Mozyr, Republic of Belarus

*The qualitative parameters of the major components of feeds of plant origin (grain fodder, meals) have been studied. In terms of nutritional value and safety, barley, wheat, sunflower and soybean meal turned out to be the most suitable for inclusion in the composition of mixed feed for farm animals young stock. The limits of variability of each quality parameter under control (limits, coefficient of variation, mean value) are defined, and monitored parameters of priority are determined. **Keywords:** barley, wheat, triticale, soybean meal, sunflower meal, crude protein.*

**Введение.** Для повышения уровня сбалансированности комбикормов для животных, все большее внимание ученые и производители уделяют вариабельности параметры кормовых средств, которые входят в их состав [1, 2, 3]. Во-первых, основные источники кормового сырья имеют постоянную тенденцию к удорожанию. Даже относительно небольшая экономия зернофуража, белковых кормов и их более рациональное использование в кормлении скота и птицы приводит к существенному улучшению экономики отрасли [4, 5]. Во-вторых, значительная часть кормовых ресурсов (соевый и подсолнечный шроты) импортные, и завоз этого сырья из-за рубежа для потребностей отрасли животноводства отражается на внешнеторговом балансе нашего государства.

Не менее важной проблемой, препятствующей производству комбикормов со стабильно высоким продуктивным действием, являются достаточно широкие качественные параметры отечественных кормовых средств [6, 7, 8]. Так, колебания протеина в подсолнечном шроте (ГОСТ 11216-96) составляло от 36,0 до 42,9% сырого протеина, от 1,26 до 1,40% - лизина. Для соевого шрота (ГОСТ 12220-96) также характерны значительные показатели питательности. Поэтому при выработке сбалансированных комбикормов необходимо учитывать не только показатели государственных стандартов, но и вводить дополнительные, чтобы выработанные на различных предприятиях они имели идентичное продуктивное действие.

С ухудшением экологической обстановки во всех звеньях биоценоза стало заметно хуже качество (питательность и ветеринарно-санитарные показатели) растительного сырья. Так, широкое использование минеральных удобрений, различных пестицидов, регуляторов роста растений делает продукцию земледелия более насыщенной различными химикатами и менее устойчивой к неблаго-