

**Н.Н. Швецов, Н.П. Зуев, М.М. Наумов,  
М.Р. Швецова, С.П. Саламахин, Е.Н. Зуева,  
С.Н. Зуев, В.А. Шумский**  
N.N. Shvetsov, N.P. Zuyev, M.M. Naumov,  
M.R. Shvetsova, S.P. Salamakhin, Ye.N. Zuyeva,  
S.N. Zuyev, V.A. Shumskiy

**МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ  
ПРИ СКАРМЛИВАНИИ КОМБИКОРМОВ-КОНЦЕНТРАТОВ  
С ВКЛЮЧЕНИЕМ ЭКСТРУДИРОВАННЫХ КОМПОНЕНТОВ**

**MILK PERFORMANCE OF COWS WHEN FEEDING CONCENTRATED FORMULA  
FEED WITH EXTRUDED GRAIN**

**Ключевые слова:** дойные коровы, молочная продуктивность, комбикорма-концентраты, экструдирование зерна пшеницы и ячменя, экономические показатели.

Излагаются материалы научно-хозяйственного опыта, проведенного на дойных коровах. Целью работы было изучение влияния комбикормов-концентратов с включением в них экструдированного зерна пшеницы и ячменя при кормлении дойных коров на зоотехнические и экономические показатели. Процесс экструдирования положительно повлиял на химический состав и питательность зерна пшеницы и ячменя. Так, в зерне пшеницы, прошедшей через пресс-экструдер, количество обменной энергии увеличилось на 3,3, а в ячмене – на 3,8% по сравнению с зерном без обработки. Поскольку в процессе экструзии под воздействием высокой температуры часть влаги испаряется, и на выходе из экструдера продукт становится суше, то и сухого вещества в экструдате было, естественно, больше, чем в первоначальном зерне. Поэтому в экструдированной пшенице и ячмене процент сухого вещества был выше контрольного варианта, соответственно, на 4,2 и 4,5%. Скармливание дойным коровам комбикормов-концентратов с экструдированной пшеницей и ячменем повышало потребление сенажа вико-овсяного и силоса кукурузного, соответственно, на 0,9-3,5 и 0,5-2,6%. При этом наибольшее потребление вико-овсяного сенажа было отмечено в четвертой группе, животным которой скармливали комбикорм-концентрат № 3 с комплексным включением в его состав экструдированного зерна пшеницы и ячменя по 15% массы. Исследования выявили наиболее эффективный рецепт комбикорма-концентрата № 3 для дойных коров с включением по 15% экструдированных пшеницы и ячменя. Добавление такого комбикорма-концентрата к основному рациону подопытных животных способствовало повышению

суточных удоев коров на 6,5%, жирности молока – на 0,1% и уровня рентабельности – на 4,6% по сравнению с контрольным вариантом, где скармливался стандартный комбикорм-концентрат без предварительной обработки зерновых компонентов.

**Keywords:** dairy cows, milk performance, concentrated feed formula, wheat and barley extrusion, economic indicators.

The research goal was to study the effect of feeding concentrated formula feed with extruded wheat and barley on dairy cow indices and economic indicators. The extrusion produced a positive effect on the chemical composition and nutritional value of wheat and barley grain. Extruded wheat grain increased the metabolizable energy by 3.3% and extruded barley grain – by 3.8% as compared with that of not extruded grain. Due to thermal impact during the extrusion, some moisture evaporates and the final product has greater solids content. The solids content in extruded wheat and barley was higher than that in the control by 4.2% and 4.5% respectively. Feeding dairy cows with concentrated feed formula with extruded wheat and barley increased the consumption of vetch-oat haylage and maize silage by 0.9-3.5% and 0.5-2.6% respectively. The greatest consumption of vetch-oat haylage was observed in the 4th trial group where the cows were fed the Concentrated Formula Feed 3 which contained 15% of extruded wheat and 15% of extruded barley by weight. It was found that the Concentrated Formula Feed 3 proved to be the most effective formula for dairy cows. Supplementing the standard diet of the trial cows with this feed increased the daily milk yield by 6.5%, butterfat content by 0.1%, and profitability by 4.6% as compared to the control group, where the cows were fed a standard concentrated formula feed with crude grain.

**Швецов Николай Николаевич**, д.с.-х.н., проф., каф. разведения и частной зоотехнии, Белгородская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Я. Горина. E-mail: vladimirnik50@yandex.ru.

**Зуев Николай Петрович**, д.в.н., проф., каф. незаразной патологии, Белгородская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Я. Горина. E-mail: zuev1960nikolai@mail.ru.

**Shvetsov Nikolay Nikolayevich**, Dr. Agr. Sci., Prof., Chair of Reproduction and Specific Animal Breeding, Belgorod State Agricultural Academy named after V.Ya. Gorin. E-mail: vladimirnik50@yandex.ru.

**Zuyev Nikolay Petrovich**, Dr. Vet. Sci., Prof., Chair of Non-Contagious Pathology, Belgorod State Agricultural Academy named after V.Ya. Gorin. E-mail: zuev1960nikolai@mail.ru.

**Наумов Михаил Михайлович**, д.в.н., проф., каф. физиологии и химии, Курская государственная сельскохозяйственная академия. Тел.: (4712) 53-14-04. E-mail: naumovmm@rambler.ru.

**Швецова Мария Романовна**, к.с.-х.н., доцент, каф. зооигиены и кормления, Белгородская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Я. Горина. тел. 8 (4722) 39-25-97. E-mail: vladimirnik50@yandex.ru.

**Саламахин Сергей Петрович**, к.с.-х.н., зооинженер Белгородская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Я. Горина. Тел.: (4722) 39-25-98. E-mail: vladimirnik50@yandex.ru.

**Зуева Екатерина Николаевна**, студент, Белгородская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Я. Горина. E-mail: vladimirnik50@yandex.ru.

**Зуев Сергей Николаевич**, аспирант, каф. морфологии и физиологии, Белгородская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Я. Горина. E-mail: vladimirnik50@yandex.ru.

**Шумский Виталий Александрович**, к.б.н., доцент, каф. незаразной патологии, Белгородская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Я. Горина. E-mail: vladimirnik50@yandex.ru.

**Naumov Mikhail Mikhaylovich**, Dr. Vet. Sci., Prof., Chair of Physiology and Chemistry, Kursk State Agricultural Academy. Ph.: (4712) 53-14-04. E-mail: naumovmm@rambler.ru.

**Shvetsova Maria Romanovna**, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Chair of Veterinary Hygiene and Nutrition, Belgorod State Agricultural Academy named after V.Ya. Gorin. E-mail: vladimirnik50@yandex.ru.

**Salamakhin Sergey Petrovich**, Cand. Agr. Sci., Animal Breeder, Belgorod State Agricultural Academy named after V.Ya. Gorin. Ph.: (4722) 39-25-98. E-mail: vladimirnik50@yandex.ru.

**Zuyeva Yekaterina Nikolayevna**, student, Belgorod State Agricultural Academy named after V.Ya. Gorin. E-mail: vladimirnik50@yandex.ru.

**Zuyev Sergey Nikolayevich**, Post-Graduate Student, Chair of Morphology and Physiology, Belgorod State Agricultural Academy named after V.Ya. Gorin. E-mail: vladimirnik50@yandex.ru.

**Shumskiy Vitaliy Aleksandrovich**, Cand. Bio. Sci., Assoc. Prof., Chair of Non-Contagious Pathology, Belgorod State Agricultural Academy named after V.Ya. Gorin. E-mail: vladimirnik50@yandex.ru.

### Введение

Известно, что при кормлении дойных коров используются стандартные комбикорм-концентраты, которые добавляются к основному рациону. Они разработаны для стойлового и пастбищного способов содержания. Однако такие комбикорм-концентраты требуют постоянного совершенствования в направлении повышения питательности и усвояемости составляющих компонентов, поскольку продуктивность животных постоянно увеличивается [1-5]. Как известно, с повышением продуктивности скота возникают вопросы с его здоровьем [6-8, 10]. Поэтому свои исследования направили на разработку принципиально новых рецептов комбикормов-концентратов для дойных коров, применяемых в стойловый период содержания, в которых пшеницу и ячмень подвергали методу экструзии.

В этом методе обработки кормов перед скармливанием есть определенный эффект. Дело в том, что в процессе экструдирования кормов усвояемость питательных веществ резко повышается в результате набухания и разрыва оболочек растительных клеток, происходит денатурация белков. Продукт приобретает мелкопористую, легкоусвояемую для пищеварительной системы структуру. Все это происходит в корме в результате интенсивной и короткой обработки зерна высокой температурой и давлением. При этом сложные структуры белков и углеводов распадаются на более простые, клетчатка – на вторичный сахар, крахмал – на простые сахара. За короткое время обработки зерна белок не успевает коагулировать и незначительная

часть витаминов разрушается. За счет резкого падения давления при выходе разогретой массы зерна происходит «взрыв» (увеличение объема) продукта, что делает его более доступным ферментам желудочно-кишечного тракта животных, тем самым повышает усвояемость обработанного корма.

Подвергать экструдированию всю массу комбикорма, состоящего из многочисленных компонентов, энергозатратно и неэффективно. А если экструдировать часть зерновых компонентов, которая выгодна экономически, и вводить обработанное зерно в состав комбикорма, то переваримость и усвояемость его возрастут. В итоге скармливание дойным коровам комбикормов с экструдированным зерном пшеницы и ячменя позволит улучшить полноценность их питания и повысить уровень продуктивности и качественные показатели молочной продукции.

**Целью** работы было изучение влияния комбикормов-концентратов с включением в них экструдированного зерна пшеницы и ячменя при кормлении дойных коров на зоотехнические и экономические показатели.

В **задачи** исследований входило следующее:

- определить влияние комбикормов-концентратов с включением экструдированных пшеницы и ячменя на поедаемость кормов рациона, молочную продуктивность и химический состав молока дойных коров;

- установить оптимальную дозу введения в комбикорма-концентраты экструдированной пшеницы и ячменя как в отдельности, так и в совместном применении;

- рассчитать экономическую эффективность использования при кормлении дойных коров комбикормов-концентратов.

**Объекты и методы**

Научно-хозяйственный опыт проводили на четырех группах дойных коров голштинской породы, по 12 гол. в каждой группе. Подопытных животных в группы подбирали по принципу пар-аналогов с учетом месяца лактации, живой массы, продуктивности за 305 дней предыдущей лактации, суточного удоя и жирности молока (на период формирования групп). При проведении опыта руководствовались методическими указаниями [9].

Продолжительность уравнительного периода опыта составила 15 сут., главного – 183 сут. (табл. 1). Животные находились в одинаковых условиях содержания, получали один и тот же рацион. Различались группы между собой лишь по применяемому в основном рационе комбикорму-концентрату КК-60-1. В первой группе (контрольной) животным скармливался основной рацион (ОР), включающий сенаж вико-овсяный, силос кукурузный, жом свекловичный, отжатый, патоку кормовую, комбикорм-концентрат КК-60-1 (без дополнительной обработки зерновых компонентов), муку рыбную, минеральные добавки. В состав вышеуказанного комбикорма входят следующие компоненты, %: пшеница – 30, ячмень – 20, отруби пшеничные – 15, жмых подсолнечниковый – 22, мука травяная – 10, фосфат кормовой – 1, соль поваренная – 1, премикс – 1.

В опытных группах дойным коровам скармливались комбикорма-концентраты КК-60-1 усовершенствованного состава с включением экструдированного зерна пшеницы и ячменя. Так, животные второй группы потребляли экспериментальный комбикорм-концентрат № 1, где 15% массы зерна пшеницы было в экструдированном виде. Третья группа животных получала экспериментальный комбикорм-концентрат № 2 с введением

такого же количества и в том же виде зерна ячменя, а в четвертой группе применялся аналогичный комбикорм-концентрат № 3, но с совместным введением по 15% массы экструдированной пшеницы и ячменя. Другие компоненты экспериментальных комбикормов-концентратов не изменялись и находились на уровне стандартного варианта контрольной группы.

Экструдирование зерна пшеницы и ячменя проводили на пресс-экструдере марки ПЭ-КМЗ-2У при температуре 130-140°C и давлении 2-3 МПа, время нахождения исходного сырья в агрегате составляло 8-13 с.

**Экспериментальная часть.**

**Результаты и их обсуждение**

Скармливание дойным коровам экспериментальных комбикормов-концентратов повышало потребление сенажа вико-овсяного и силоса кукурузного, соответственно, на 0,9-3,5 и 0,5-2,6%. Фактическое потребление вышеуказанных кормов в контрольной группе составило 11,5 кг/гол/сут. (сенажа) и 19,6 кг/гол/сут. (силоса). При этом наибольшее потребление вико-овсяного сенажа было отмечено в четвертой группе животных. Против контрольного варианта дойные коровы четвертой группы фактически потребовали на 0,4 кг/гол/сут. больше сенажа вико-овсяного и на 0,5 кг/гол/сут. силоса кукурузного. Несомненно, что повышение поедаемости грубых и сочных кормов повлияло на увеличение молочной продуктивности. Однако мы не изучали, как влияют отдельные корма на рост удоев, а рассматривали рацион в целом с изучаемым в нем фактором. При скармливании комбикорма-концентрата № 1 потребление вышеуказанных кормов было также на 0,2 кг/гол/сут. выше, чем в контрольном варианте. Другие корма рациона потреблялись подопытными животными полностью без остатков. К таким кормам следует отнести жом свекловичный отжатый, патоку кормовую, комбикорм-концентрат, муку рыбную, соль поваренную.

Таблица 1

Схема научно-хозяйственного опыта

Период опыта	Группа	Кол-во животных, гол.	Схема кормления
Уравнительный	1-4	48	ОР
Главный	1	12	ОР
	2	12	В составе ОР экспериментальный комбикорм-концентрат № 1, в котором 15% массы зерна пшеницы в экструдированном виде
	3	12	В составе ОР экспериментальный комбикорм-концентрат № 2, в котором 15% массы зерна ячменя в экструдированном виде
	4	12	В составе ОР экспериментальный комбикорм-концентрат № 3, в котором по 15% массы зерна пшеницы и ячменя в экструдированном виде

Молочная продуктивность подопытных коров в главный период опыта ( $M \pm m$ ,  $n = 12$ )

Показатели	Группа			
	1-я	2-я	3-я	4-я
Суточный удой фактической жирности, кг	16,8±0,45	17,3±0,56	17,2±0,32	17,9±0,14
В % к контролю	100	103,0	102,4	106,5
Содержание жира в молоке, %	3,68±0,053	3,75±0,085	3,72±0,071	3,78±0,043
Суточное количество молочного жира, г	618,2	648,7	639,8	676,6
В % к контролю	100	104,9	103,5	109,4
Содержание белка в молоке, %	3,15±0,092	3,18±0,127	3,17±0,104	3,27±0,053
Суточное количество молочного белка, г	529,2	550,1	545,2	585,3
В % к контролю	100	103,9	103,0	110,6
Затраты корма на 1 кг молока, ЭКЕ	1,04	1,02	1,02	0,99

Примечание. \*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ ; \*\*\*  $p < 0,001$ .

Учет молочной продуктивности проводили подекадно по данным контрольных доений за двое смежных суток. Такой метод учета вели в уравнительный и главный периоды (183 сут.) опыта. Суточный удой считали в среднем по периодам опыта.

В главный период опыта при кормлении животных разными комбикормами-концентратами показатели молочной продуктивности и содержание жира и белка в молоке имели некоторые групповые различия (табл. 2). Так, по сравнению с первой (контрольной) группой, во второй группе увеличился среднесуточный удой на 0,5 кг (3,0%), третьей – на 0,4 кг (2,4%), в четвертой – на 1,1 кг (6,5%). Эти данные показывают, что наибольшие суточные удои были получены от животных четвертой группы, где скормливали экспериментальный комбикорм-концентрат № 3 с экструдированными пшеницей и ячменем. В этой группе коров жирность молока была выше, чем в других группах, на 0,03-0,1%. Суточное количество молочного жира в четвертой группе было выше, чем в контрольном варианте на 9,4%, а по сравнению со второй и третьей группами – соответственно, на 4,3 и 5,8%. Если сравнить между собой данные второй и третьей групп по суточным удоям и жирности молока, то выше они были во второй группе, животные которой получали в составе комбикорма-концентрата экструдированное зерно пшеницы. Видимо, это объясняется тем, что энергетическая питательность и содержание основных питательных веществ (сырого и переваримого протеина, БЭВ, сахара) в экструдированном зерне пшеницы больше, чем в ячмене. Кроме того, между этими зерновыми культурами имеются существенные различия по содержанию сырой клетчатки. Так, в экструдированной пшенице ее было 7,9, а в ячмене – 40,0 г в 1 кг обработанного корма.

Содержание белка в молоке также различалось по группам, наибольшее количество его отмечено в четвертой группе, где животные потребляли экспериментальный комбикорм-концентрат № 3 с комплексным введением в него экструдированного зерна пшеницы и ячменя. В этой группе животных белка в молоке было больше на 0,09-0,12%, чем в других подопытных группах. Суточное количество молочного белка в четвертой группе коров выделялось с удоем также больше на 6,4-10,6% по сравнению с другими вариантами опыта.

В четвертой группе коров, получавших в рационе разработанный комбикорм-концентрат № 3 с экструдированными зерновыми компонентами, затраты корма в ЭКЕ на 1 кг молока были минимальными – на 3,0-5,1% меньше, чем в других группах.

Экономические расчеты показали, что максимальное количество прибыли на 1 гол. за главный период опыта было получено в четвертой группе коров (4992,2 руб., при 4076,6 руб. в контроле), которым скормливали экспериментальный комбикорм-концентрат № 3 с включением экструдированного зерна пшеницы и ячменя. Этот показатель в отмеченной группе был выше, чем в других группах, на 455,2-915,6 руб., или на 10,0-22,5%. Уровень рентабельности при таком использовании зерновых кормов составил в четвертой группе 28,8%, что на 2,1-4,6% выше, чем в других вариантах опыта.

#### Заключение

Таким образом, при кормлении дойных коров рекомендуем использовать экспериментальный комбикорм-концентрат № 3 с комплексным включением в него по 15% массы пшеницы и ячменя, обработанных методом экструдирования.



## Библиографический список

1. Швецов Н.Н., Саламахин С.П., Кайдалов А.Ф. Эффективность использования комбикормов с экструдированными пшеницей и ячменем при кормлении дойных коров // Сб. науч. тр. / Кубанский ГАУ. – Краснодар, 2009. – № 4 (19). – С. 194-197.
2. Швецов Н., Походня Г., Саламахин С. Новые комбикорма с экструдированным зерном // Животноводство России. – 2009. – № 10. – С. 43-44.
3. Швецов Н.Н., Иевлев М.Ю. Использование пророщенных экструдированных зерновых кормов в кормосмесях для дойных коров // Вестник Курской гос. с.-х. академии. – 2011. – № 3. – С. 56-58.
4. Швецов Н.Н., Иевлев М.Ю. Молочная продуктивность коров при кормлении кормосмесями с пророщенными экструдированными зерновыми компонентами // Труды Кубанского ГАУ. – Краснодар, 2011. – № 4 (31). – С. 208-211.
5. Швецова М.Р., Саламахин С.П., Швецов Н.Н. Влияние метода экструзии на химический состав и питательность пшеницы и ячменя // Проблемы с.-х. производства на современном этапе и пути их решения: матер. 13-й Междунар. науч.-произв. конф. (19-22 мая 2009 г.). – Белгород: Изд-во БелГСХА, 2009. – С. 169.
6. Наумов М.М., Ихласова З.Д., Брусенцев И.А., Богачев И.А., Кролевец А.А. Исследование микрокапсул Биобага – Д физико-химическими методами // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 4. – С. 70-71.
7. Полимерные биоциды – полигуанидины в ветеринарии / М.М. Наумов, Л.А. Жукова, З.Д. Ихласова и др. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. акад., 2010. – 84 с.
8. Зуев Н.П., Буханов В.Д. Совместимость и свойства ингредиентов при создании комбинированных тилозинсодержащих препаратов // Матер. первого съезда ветер. фармакологов России (21-23 июня 2007 г.). – Воронеж: РАСХН, ВНИВИПФ и Т, 2007. – С. 316-319.
9. Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве. – М.: Колос, 1976. – 302 с.
10. Rohit K. Rana, Vinit S. Murty, Jie Yu. Nanoparticle Self-Assembly of Hierarchically Ordered Microcapsule Structures // Advanced Materials. – 2005. – Vol. 17. – P. 1145-1150.

## References

1. Shvetsov N.N., Salamakhin S.P., Kaidalov A.F. Effektivnost' ispol'zovaniya kombikormov s ekstrudirovannymi pshenitsej i yachmenem pri kormlenii doinykh korov // Sb. nauch. tr. / Kubanskii GAU. – Krasnodar, 2009. – № 4 (19). – S. 194-197.
2. Shvetsov N., Pokhodnya G., Salamakhin S. Novye kombikorma s ekstrudirovannym zernom // Zhivotnovodstvo Rossii. – 2009. – № 10. – S. 43-44.
3. Shvetsov N.N., Ievlev M.Yu. Ispol'zovanie proroshchennykh ekstrudirovannykh zernovykh kormov v kormosmesyakh dlya doinykh korov // Vestnik Kurskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii. – 2011. – № 3. – S. 56-58.
4. Shvetsov N.N., Ievlev M.Yu. Molochnaya produktivnost' korov pri kormlenii kormosmesyami s proroshchennymi ekstrudirovannymi zernovymi komponentami // Trudy Kubanskogo GAU. – 2011. – № 4 (31). – S. 208-211.
5. Shvetsova M.R., Salamakhin S.P., Shvetsov N.N. Vliyanie metoda ekstruzii na khimicheskii sostav i pitatel'nost' pshenitsy i yachmenya // Problemy s.-kh. proizvodstva na sovremennom etape i puti ikh resheniya: Mater. 13 mezhdunar. nauch.-proizv. konf. (19-22 maya 2009 g.) – Belgorod: Izd-vo BelGSKhA, 2009. – S. 169.
6. Naumov M.M., Ikhlasova Z.D., Brusentsev I.A., Bogachev I.A., Krolevets A.A. Issledovanie mikrokapsul Biopaga-D fiziko-khimicheskimi metodami // Vestnik Kurskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii. – 2013. – № 4. – S. 70-71.
7. Polimernye biotsidy – poliguanidiny v veterinarii / M.M. Naumov, L.A. Zhukova, Z.D. Ikhlasova i dr. – Kursk: Izd-vo Kursk. gos. s.-kh. akad., 2010. – 84 s.
8. Zuev N.P., Bukhanov V.D. Sovmestimost' i svoistva ingredientov pri sozdanii kombinirovannykh tilozinsoderzhashchikh preparatov // Materialy pervogo s"ezda veterinarnykh farmakologov Rossii 21-23 iyunya 2007 goda. – Voronezh, RASKhN, VNIVIPF i T, 2007. – S. 316-319.
9. Ovsyannikov A.I. Osnovy opytnogo dela v zhivotnovodstve. – M.: Kolos, 1976. – 302 s.
10. Rohit K. Rana, Vinit S. Murty, Jie Yu. Nanoparticle Self-Assembly of Hierarchically Ordered Microcapsule Structures // Advanced Materials. – 2005. – Vol. 17. – P. 1145-1150.

