

ПРОИЗВОДСТВО ЭКСТРУДИРОВАННОЙ СМЕСИ
С ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫМ ПРОРАЩИВАНИЕМ ЗЕРНА ОВСА

THE PRODUCTION OF EXTRUDED MIXTURE FROM SPROUTED OAT GRAIN

Ключевые слова: проращивание, зерно, овес, пшеница, смесь, экструдирование, питательная ценность, энергетическая ценность, технология, корм.

Актуальными и перспективными являются исследования, направленные на использование в экструдированных кормах с предварительным проращиванием одного из компонентов. Цель исследований – определение влияния количественного состава смеси пшеницы и пророщенного зерна овса на качественные показатели экструдированного корма. В задачу входило определение качественных характеристик экструдированного корма с включением пророщенного зерна овса в зависимости от соотношения исходных компонентов. Исследования проводились в Инжиниринговом центре по стандартным методикам в лаборатории научно-исследовательского инновационного центра ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет». Исследования по проращиванию зерна овса Саян РС 3 и экструдированию смеси проводились в Инжиниринговом центре Красноярского ГАУ по стандартным методикам. В исследованиях использовались 3 варианта экструдированных смесей из нативного и пророщенного зерна овса. Пророщенный овес вносили в состав смесей в количестве 10, 15, 20%. Установлено, что по сравнению с нативным зерном в овсе пророщенном содержание сырого протеина увеличилось на 0,3%, клетчатки – на 13,2%, каротина – на 3,4 мг/кг, сахара – на 1,1% при снижении БЭВ на 22,7%, крахмала – на 23,8%. В проведенных исследованиях по экструдированию зерна пшеницы установлено, что содержание фосфора в экструдате составляет 0,045%, кальция – 240,6 мг/кг. Внесение пророщенного овса в смесь перед экструдированием, по сравнению с экструдированной пшеницей, позволяет повысить содержание кальция в готовом корме на 236,7 мг/кг, фосфора – на 0,058%.

Обменная энергия корма при добавлении в смесь перед экструдированием 10-20% пророщенного зерна овса уменьшается незначительно – на 0,2 МДж/кг.

Keywords: sprouting, grain, oats, wheat, mixture, extrusion, nutritional value, energy value, technology, feed.

The research on using one sprouted component in the extruded feeds is considered relevant and promising. The research goal was determine the influence of the quantitative composition of the mixture of wheat and sprouted oat grain on the extruded feed quality indices. The research objective was to determine the quality characteristics of extruded feed with the inclusion of sprouted oat grain depending on the ratio of the initial components. The research on sprouting oat grain of the variety Sayan RS 3 and the mixture extrusion was carried out in the Engineering Center of the Krasnoyarsk State Agricultural University using standard methods. Three variants of extruded mixtures of native and sprouted oat grains were used in the research. Sprouted oat was added to the mixtures in the amounts of 10%, 15%, and 20%. It was found that in comparison with native grain, the content of crude protein in the sprouted oat increased by 0.3%, fiber - by 13.2%, carotene - by 3.4 mg kg, sugar - by 1.1% with a decrease of nitrogen-free extractive substances by 22.7%, starch - by 23.8%. The research on wheat grain extrusion found that the content of phosphorus in the extrudate was 0.045%, and calcium - 240.6 mg/kg. Adding sprouted oat to the mixture before extrusion, in comparison with extruded wheat, increased the content of calcium in the prepared feed by 236.7 mg kg and phosphorus by 0.058%. The metabolic energy of feed when 10-20% of sprouted oat grain was added to the mixture before extrusion decreased slightly - by 0.2 MJ kg.

Чаплыгина Ирина Александровна, к.б.н., доцент, ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет», г. Красноярск, Российская Федерация, e-mail: ledum_palustre@mail.ru.

Матюшев Василий Викторович, д.т.н., профессор, ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет», г. Красноярск, Российская Федерация, e-mail: fppp@kgau.ru.

Семенов Александр Викторович, к.т.н., доцент, ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет», г. Красноярск, Российская Федерация, e-mail: dfmsh@kgau.ru.

Chaplygina Irina Aleksandrovna, Cand. Bio. Sci., Assoc. Prof., Krasnoyarsk State Agricultural University, Krasnoyarsk, Russian Federation, e-mail: ledum_palustre@mail.ru.

Matyushev Vasilii Viktorovich, Dr. Tech. Sci., Prof., Krasnoyarsk State Agricultural University, Krasnoyarsk, Russian Federation, e-mail: fppp@kgau.ru.

Semenov Aleksandr Viktorovich, Cand. Tech. Sci., Assoc. Prof., Krasnoyarsk State Agricultural University, Krasnoyarsk, Russian Federation, e-mail: dfmsh@kgau.ru.

Введение

В структуре затрат на производство продукции животноводства наибольшая доля приходится на корма. Для снижения затрат на производство готовой животноводческой продукции в рацион животных вводят кормовые добавки, используют различные способы подготовки кормов к скармливанию [1-5].

Проведенные авторами исследования показали эффективность подготовки кормов к скармливанию за счет использования экструдирования смеси с предварительным проращиванием одного из компонентов [6, 7].

Использование пророщенного зерна в рационе животных позволяет повысить поедаемость и усваиваемость питательных веществ корма [1, 2].

Включение в состав смеси перед экструдированием пророщенного зерна позволяет повысить качественные характеристики готового корма, расширить ассортимент и объемы выпускаемой продукции.

Исследования в данном направлении направлены на подбор культур, количественный и качественный состав смеси перед экструдированием корма.

Следовательно, актуальными и перспективными являются исследования, направленные на определение влияния количественного состава

смеси с использованием местных сырьевых ресурсов и включением в качестве одного из компонентов пророщенного зерна на качественные показатели экструдированного корма.

Цель исследований – определение влияния количественного состава смеси пшеницы и пророщенного зерна овса на качественные показатели экструдированного корма.

Задача – определить качественные характеристики экструдированного корма с включением пророщенного зерна овса в зависимости от соотношения исходных компонентов.

Объекты и методы исследований

Объектами исследования являются: пшеница Новосибирская 15 Элита, овес Саян РС 3, экструдированный корм.

Исследования проводились в Инжиниринговом центре по стандартным методикам в лаборатории научно-исследовательского инновационного центра ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет».

Экспериментальная часть, результаты и их обсуждение

Схема технологического процесса производства экструдированной смеси с предварительным проращиванием зерна овса представлена на рисунке 1.

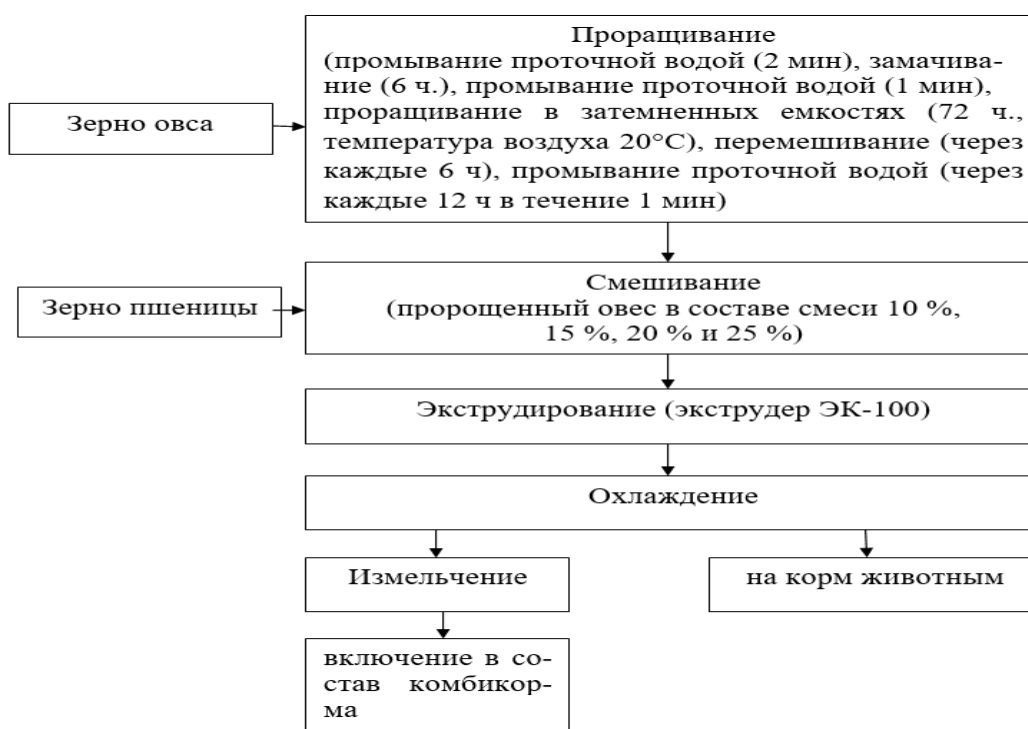


Рис. 1. Схема технологического процесса производства экструдированной смеси с предварительным проращиванием зерна овса

Технологический процесс производства экструдированной смеси включает следующие стадии: проращивание овса, смешивание с пшеницей по массе в количестве 10, 15, 20%, экструдирование, охлаждение.

Установлено, что в овсе пророщенном, по сравнению с нативным, содержание сырого протеина увеличилось на 0,3%, клетчатки – на 13,2%, каротина – на 3,4 мг/кг, сахара – на 1,1% при снижении БЭВ – на 22,7%, крахмала – на 23,8% (рис. 2). При проращивании овса уменьшается содержание кальция на 13,5 г/кг, фосфора – на 0,02%.

При экструдировании нативного зерна овса увеличивается содержание сырого протеина на 1,8%, сахара – на 0,3%, уменьшается количество сырой клетчатки на 0,3%, БЭВ – на 0,6%, крахмала – на 25,5%. Каротин увеличивается незначительно – на 0,04%. При этом количество кальция возрастает на 350,1 мг/кг, фосфор уменьшается на 0,02%.

При добавлении перед экструдированием в смесь 10, 15% пророщенного зерна овса содержание сырого протеина практически не изменяется и составляет 13,6%. При добавлении 20% пророщенного зерна овса происходит уменьшение сырого протеина на 0,1%.

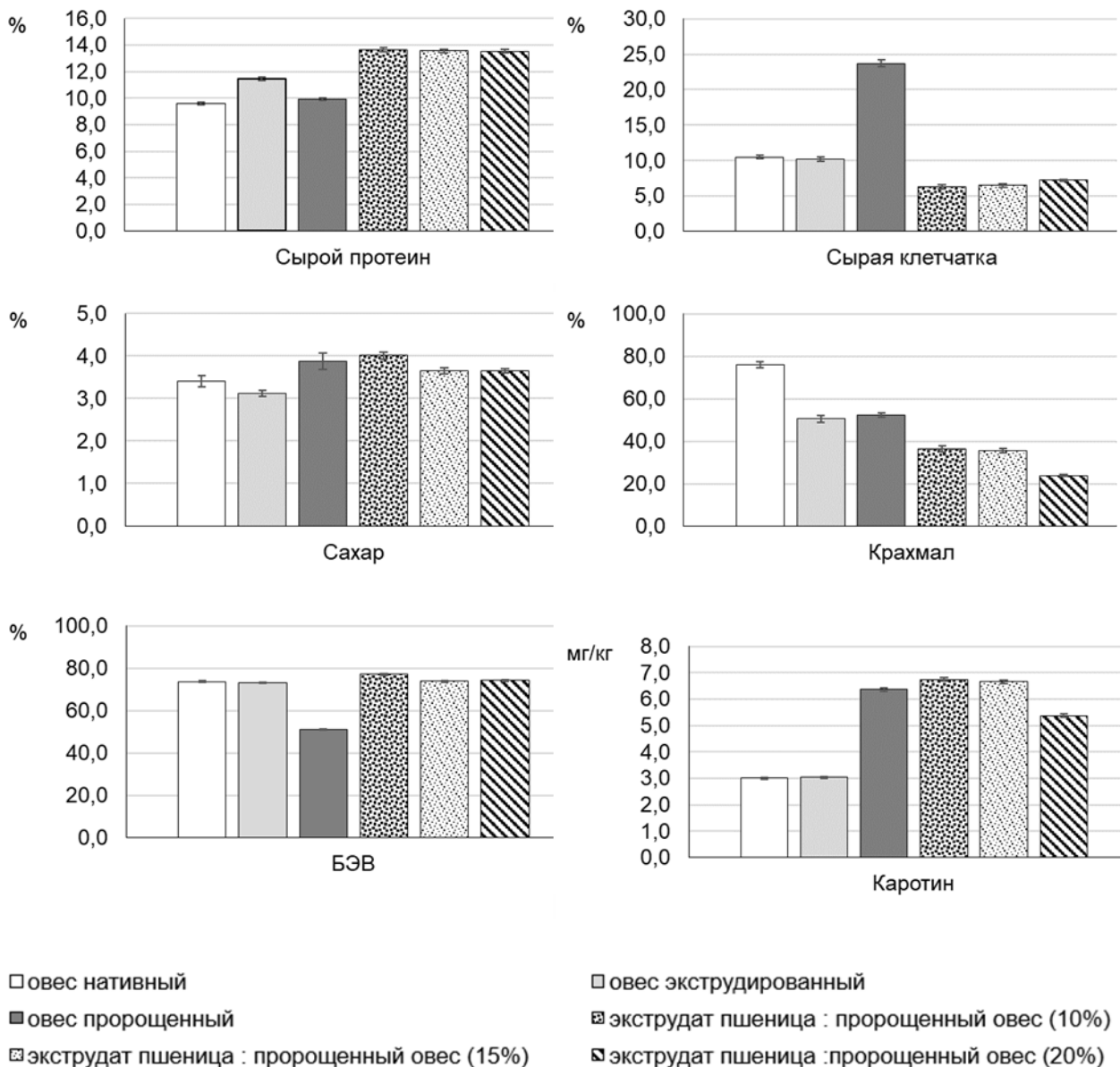


Рис. 2. Состав нативного и пророщенного зерна овса и их смесей после экструдирования (на сухое вещество)

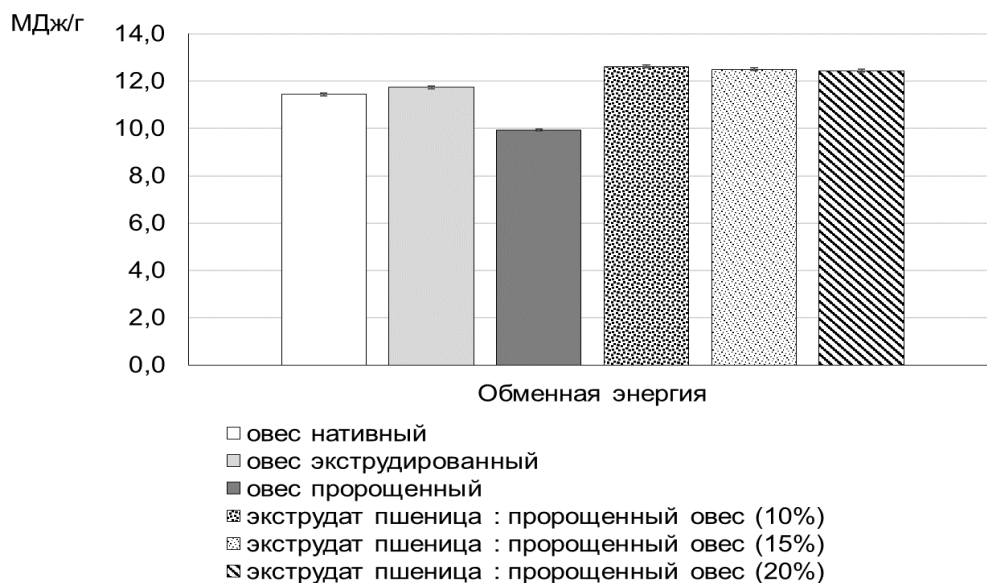


Рис. 3. Обменная энергия нативного и пророщенного зерна овса и их смесей после экструдирования (на сухое вещество)

При увеличении содержания пророщенного зерна овса в смеси количество сырой клетчатки увеличивается с 6,3 до 7,2%, каротин уменьшается с 6,7 до 5,4 мг/кг. При этом содержание каротина в смесях с внесением 10 и 15% пророщенного овса выше, чем в нативном и пророщенном овсе. С увеличением количества зерна овса в смеси с 10 до 15% происходит уменьшение содержания БЭВ с 77,1 до 73,9%. При внесении в смесь 20% пророщенного овса БЭВ увеличивается до 74,2%.

При добавлении в смесь 10% пророщенного зерна овса содержание сахара составляет 4,0% и уменьшается на 0,4% при увеличении количества пророщенного зерна в смеси до 20%.

Содержание крахмала в экструдированных смесях в 2-3 раза меньше, чем в нативном зерне, и в 1,4-2 раза ниже, чем в пророщенном и экструдированном.

При увеличивании количества пророщенного зерна овса в составе смеси с 10 до 15% количество крахмала снижается на 0,6% и далее на 11,7% при внесении 20% пророщенного овса.

При этом количество кальция увеличивается с 381,2 до 477,3 мг/кг, фосфора – на 0,4%.

В проведенных авторами исследованиях по экструдированию зерна пшеницы установлено, что содержание фосфора в экструдате составляет 0,045%, кальция – 240,6 мг/кг. Внесение пророщенного овса в смесь перед экструдированием, по сравнению с экструдированной пшеницей, позволяет повысить содержание кальция

в готовом корме на 236,7 мг/кг, фосфора – на 0,058%.

Обменная энергия овса пророщенного, по сравнению с нативным зерном, уменьшается на 0,5 МДж/кг. При экструдировании овса нативного обменная энергия возрастает на 0,3 МДж/кг, а при добавлении в смесь 10-20% пророщенного зерна овса уменьшается с 12,6 до 12,4 МДж/кг.

Выводы

Проведенные исследования свидетельствуют о целесообразности применения пророщенного зерна овса в составе смеси перед экструдированием.

Экструдированный продукт на основе зерна пшеницы и пророщенного зерна овса, по сравнению с экструдированной пшеницей, позволяет повысить содержание кальция в готовом корме на 236,7 мг/кг, фосфора – на 0,058%.

Обменная энергия корма при добавлении в смесь перед экструдированием 10-20% пророщенного зерна овса уменьшается незначительно – на 0,2 МДж/кг.

Оптимальным количеством пророщенного овса в смеси является 10-15%, дальнейшее увеличение является не целесообразным, так как происходит снижение содержания протеина, сахаров и крахмала, каротина и обменной энергии.

Библиографический список

1. Сайфуллин, А.С. Зоогигиеническое обоснование использования экструдированного кор-

ма в кормлении телят / А. С. Сайфуллин. – Текст: непосредственный // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. – 2017. – № 2. – С. 121-125.

2. Chaplygina I.A., Matyushev V.V., Shani-na E.V., Semenov A.V., Shmeleva Zh.N. The development of technological parameters of seed sprouting before extrusion // III International Scientific Conference: Agritech-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Krasnoyarsk, Russia, 2020. S. 42067.

3. Мезенцева, А. А. Использование минеральных добавок в кормлении телят / А. А. Мезенцева. – Текст: непосредственный // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – Ставрополь: Изд-во Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства, 2015. – Т. 1, № 8. – С. 768-770.

4. Сидоренко, С. С. Рост, развитие и воспроизводительные качества тёлочек чёрно-пёстрой породы при скармливании пророщенного зерна / С. С. Сидоренко. – Текст: непосредственный // Научный журнал КубГАУ. – 2012. – № 84. – С. 492-501.

5. Анализ технологий подготовки нетрадиционных кормов к скармливанию сельскохозяйственным животным / Д. Н. Алгазин, Д. А. Воробьёв, А. И. Забудский, Д. С. Казаков. – Текст: непосредственный // Научное и техническое обеспечение АПК, состояние и перспективы развития: материалы национальной научно-практической конференции. – Омск: Омский ГАУ, 2017. – С. 4-11.

6. Сайфуллин, А. С. Влияние экструдированного корма, с предварительным проращиванием рапса, на организм крупного рогатого скота: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Сайфуллин А. С. – Казань: Казанская ГАВМ имени Н.Э. Баумана, 2018. – 23 с. – Текст: непосредственный.

7. Новые кормосмеси с пророщенным и экструдированным зерном для дойных коров / Н. Н. Швецов, М. Р. Швецова, М. Ю. Иевлев,

Е. А. Журавлева // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 1. – С. 47-49.

References

1. Sayfullin, A.S. Zoogigienicheskoe obosnovanie ispolzovaniya ekstrudirovannogo korma v kormlenii telyat // Uchenye zapiski KGAVM im. N.E. Baumana. – 2017. – No. 2. – S. 121-125.

2. Chaplygina I.A., Matyushev V.V., Shani-na E.V., Semenov A.V., Shmeleva Zh.N. The development of technological parameters of seed sprouting before extrusion // III International Scientific Conference: Agritech-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Krasnoyarsk, Russia, 2020. S. 42067.

3. Mezentseva, A.A. Ispolzovanie mineralnykh dobavok v kormlenii telyat / A.A. Mezentseva // Sbornik nauchnykh trudov Vserossiyskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta ovtsevodstva i kozovodstva. – Stavropol: Izd-vo Vserossiyskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta ovtsevodstva i kozovodstva, 2015. – T. 1. – No. 8. – S. 768-770.

4. Sidorenko, S.S. Rost, razvitie i vosproizvoditelnye kachestva telok cherno-pestroy porody pri skarmlivanii proroshchennogo zerna / S.S. Sidorenko // Nauchnyy zhurnal KubGAU. – 2012. – No. 84. – S. 492-501.

5. Algazin D.N., Vorobev D.A., Zabudskiy A.I., Kazakov D.S. Analiz tekhnologiy podgotovki netraditsionnykh kormov k skarmlivaniyu selskokhozyaystvennym zivotnym // Nauchnoe i tekhnicheskoe obespechenie APK, sostoyanie i perspektivy razvitiya: mat-ly nats. nauch.-prakt. konf. – Omsk: Omskiy GAU, 2017. – S. 4-11.

6. Sayfullin A.S. Vliyanie ekstrudirovannogo korma, s predvaritelnyim prorashchivaniem rapsa, na organizm krupnogo rogatogo skota: avtoref. diss. ... kand. biol. nauk. – Kazan: Kazanskaya GAVM im. N.E. Baumana, 2018. – 23 s.

7. Shvetsov, H.H. Novye kormosmesi s proroshchennym i ekstrudirovannym zernom dlya doynnykh korov / H.H. Shvetsov, M.R. Shvetsova, M.Yu. Ievlev, E.A. Zhuravleva // Vestnik Kurskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii. – 2014. – No. 1. – S. 47-49.

