

## **АНАЛИЗ СПОСОБОВ И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРОРАЩИВАНИЯ ЗЕРНА**

**Матюшев В.В., Чаплыгина И.А., Семенов А.В.**

**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

*В данной статье приведен анализ способов и оборудования для проращивания зерна и определены направления разработки и внедрения в агропромышленном комплексе.*

**Ключевые слова:** способ, оборудование, проращивание, технология, культура, корм, зерно, компонент, смесь, экструдирование, рацион.

## **ANALYSIS OF METHODS AND EQUIPMENT FOR GRAIN GERMINATION**

**Matyushev V. V., Chaplygina I. A., Semenov A. V.**

**Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia**

*This article provides an analysis of methods and equipment for grain germination and identifies areas for development and implementation in the agro-industrial complex.*

**Key words:** method, equipment, germination, technology, culture, feed, grain, component, mixture, extrusion, diet.

Перспективным направлением повышения продуктивности сельскохозяйственных животных является использование в их рационе пророщенного зерна, имеющего в своем составе все необходимые для поддержания оптимального обмена веществ ингредиенты: белки, углеводы, макро-, микронутриенты, витамины группы В и др. [1, 2, 3, 4].

Для проращивания зерна используются различные технологии и оборудование.

На процесс проращивания зерна влияет способ его предварительной обработки.

В исследованиях авторов [5] было установлено, что предварительная обработка зерна 3 % перекисью водорода в течение 10 мин или микроволновым излучением 1400 Вт/дм<sup>3</sup> в течение 20 с положительно сказывается на процессах проращивания. При применении предварительной обработки зерна оптимальный период проращивания составил 60 ч.

Авторы [6] в своих исследованиях экструдировали смесь (25% зерна ржи, 20% гороха и 25% кукурузы, 30% рапса или проса) при температуре 110-160°C и давлении 4-8 МПа, предварительно проращивая рапс или просо до получения ростков 1,5-2 мм. При этом зерно замачивали в 0,05% растворе никотиновой кислоты в течение 6 часов с последующим размещением и периодическим перемешиванием в поддонах высотой 1-3 см на 48-72 часа при температуре 18-20°C. Применение никотиновой кислоты обусловлено противотоксичными свойствами, устойчивостью к высокой температуре, свету, окислению. Установлено, что смесь с проращиванием одного из компонентов и последующим экструдированием экономически выгодна.

Для повышения питательной ценности готового продукта, сокращения потерь питательных веществ в процессе проращивания зерна авторы [7] предлагают способ, который заключается в следующем: зерно замачивается в воде; смешивается с субстратом (сапропель и мох-сфагнум, доля которых составляет 0,7% сухого вещества каждого компонента от массы сухого зерна); размещается на лотках для проращивания. Сапропель насыщает прорастающее зерно питательными веществами, а мох-сфагнум позволяет замедлить процесс порчи невсхожих зерен.

Способ получения корма из пророщенного зерна для повышения его эффективности введения в комбикорм заключается в следующем [8]. Зерно замачивается в 1% растворе перманганата калия в течение 12 часов, проращивается, высушивается, дробится, смешивается в количестве 10-15% по массе от сухого комбикорма. Данный способ позволяет повысить содержание естественных витаминов в комбикорме.

Существует много других способов для проращивания зерна. Все они направлены на получения качественного готового продукта с минимальными затратами. Актуальными, на наш взгляд, являются исследования направленные на подбор культур из местных сырьевых ресурсов, количественного и качественного состава материала используемого для проращивания, применение пророщенного зерна как компонента в смеси в экструзионных технологиях.

Кроме предварительной обработки зерна перед проращиванием на качественные показатели готового корма влияет используемое оборудование, в котором происходит непосредственно сам процесс проращивания.

Известно устройство [9], состоящее из бункера для замачивания зерна, вибротранспортера с решеткой, вентилятора для подачи воздуха. Для обеспечения процесса проращивания зерна при транспортировании применяется вибрация с подбрасыванием для разрыхления и перемешивания слоя. В качестве недостатков следует отметить возможное обламывание ростков проращиваемых зерен.

Устройство [10] для проращивания зерна содержит емкости с перфорированными стенками и днищем, установленными одна на другую. Зерно орошается водой сверху вниз. После того как семена наклеиваются они промываются теплой водой и выкладываются в специальные емкости для удаления излишков влаги. К недостаткам данного устройства следует отнести использование только одного фактора интенсификации процесса проращивания - орошение водой.

Известно изобретение, которое относится в частности к оборудованию для проращивания зерна [11]. Проращивание зерна осуществляется в устройстве, которое включает в себя емкость для воды, в которой на опорах находится емкость для проращиваемого зерна, установленная с зазором к стенкам и днищу емкости для воды для обеспечения прохода паров воды к проращиваемому зерну снизу. В емкость для проращиваемого зерна поступает уже предварительно замоченное. Увлажнение зерна происходит за счет паров, образующихся при испарении воды на дне емкости для воды. В качестве недостатков для данного оборудования следует отметить увеличение трудоемкости за счет операций замачивания и дальнейшего проращивания зерна, зависимости времени проращивания зерна от процесса естественного испарения влаги.

Известное оборудование для проращивания зерна имеет некоторые недостатки.

Резюмируя, следует отметить, что актуальными являются исследования направленные на разработку и внедрение эффективного оборудования и способов использования пророщенного зерна в агропромышленном комплексе.

## Литература

1. Чаплыгина И.А., Шанина Е.В. Химический состав полуфабрикатов, полученных из пророщенного зерна пшеницы. В сборнике: Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития. Материалы международной научно-практической конференции. - Красноярск. 2019. с. 163-166.
2. Околелова, Т.М. Повышение ценности зерна проращивание / Т.М. Околелова // Комбикорма. - 1999. - № 2. – С. 36-37.
3. Походня, Г. Пророщенное зерно для свиноматки / Г. Походня, Е. Федорчук, В. Шабловский // Животноводство России. – 2009.- №8. – С. 59 – 61.
4. Батанов С.Д., Березкина Г.Ю., Калашникова Е.С. Влияние скармливания пророщенного зерна на репродуктивные качества крупного рогатого скота // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. Казань, том 213, 2013. С. 24-27.
5. The development of technological parameters of seed sprouting before extrusion. Chaplygina I.A., Matyushev V.V., Shanina E.V., Semenov A.V., Shmeleva Zh.N. В сборнике: 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. С. 42067.
6. Пат. №2700620 РФ, МПК А23К 10/30, А23К 20/142, А23К 20/163, А23К 40/25, А23К 50/10. Способ производства экструдированного корма /С.Б. Федоров, В.Г. Софронов, Ш.К. Шакиров, Н.И. Данилова, Э.И. Ямаев, П.В. Софронов; заявлено 2017142068, 01.12.2017; опубл. 03.06.2019. Бюл. 16.
7. Пат. № 2230461 РФ, МПК А23К 1/14, А23К 1/00. Способ получения корма из фуражного зерна / Н.И. Капустин, Н.А. Щекутьева; заявлено 2002119239/13, 16.07.2002; опубл. 20.06.2004. Бюл. 17.
8. Пат. №2477054 РФ, МПК А23К 1/14, С12С 1/027. Способ получения корма /С.А. Булавин, Ю.В. Саенко, А.Н. Макаренко, С.В. Саенко; заявлено 2011144047/13, 31.10.2011; опубл. 10.03.2013. Бюл. 7.

9. Пат. №85063 РФ, МПК А01С 1/00. Устройство для проращивания зерна /В.И. Свидерский, Н.А. Волкова; заявлено 2008146700/22, 26.11.2008; опубл. 27.07.2009. Бюл. 21.
10. Пат. № 109634 РФ, МПК А01С 1/00. Устройство для проращивания зерна / В.В. Кокшаров; заявлено 2011122452/13, 02.06.2011; опубл. 27.10.2011. Бюл. 30.
11. Пат. №2500093 РФ, МПК А01С 1/02. Способ проращивания зерна /В.А. Курилов; заявлено 2012120405/13, 17.05.2012; опубл. 10.12.2013. Бюл. 34.