

С. Ю. БУЛАТОВ, А. И. СВИСТУНОВ

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЙ ПОЛУЧЕНИЯ КОРМОВ С ВЫСОКИМ СОДЕРЖАНИЕМ БЕЛКОВ ИЗ МАЛОЦЕННЫХ СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ И ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА

***Ключевые слова:** бактерии, закваска, корм, способ, технология, ферментация.*

***Аннотация.** Проведен анализ существующих технологий получения кормов с высоким содержанием белков из малоценных сырьевых ресурсов и отходов производства. Определены их преимущества и недостатки, предложена наиболее оптимальная технология для внедрения в сельскохозяйственные организации.*

Одна из важных проблем животноводческой отрасли – недостаток протеина и несбалансированность существующих кормовых рационов по белку и легкопереваримым углеводам. В последнее время во многих странах мира занимаются поиском новых эффективных способов получения кормового белка. Одним из наиболее перспективных путей его получения является микробиологический синтез [39].

Наиболее простой способ получения кормосмеси с высоким содержанием белка – применение заквасок. Суть приготовления корма сводится к тому, что создается питательная среда с необходимыми условиями, в нее добавляется закваска и в течение некоторого времени проводится ферментация, в результате которой из малоценного продукта получается насыщенный белками корм. Однако некоторые из них требуют длительную выдержку до 15 суток [3] с незначительным увеличением питательности корма с 0,3 кормоединицы до 0,42, а некоторые [13, с. 21] предусматривают большой расход закваски – 200 г на 1 т сырья.

В изобретении Леснова П. А. [26] названные недостатки устранены тем, что закваска готовится в виде сухого высокоактивного порошкообразного препарата разового пользования. Её вносят из

расчета 5 г на 1 т сырья при влажности сырья 45...75 %, температуре 48...80 °С и выдерживают 6...12 ч.

Автор предлагает несколько способов использования закваски:

1. Приготовление кормов для жвачных животных, лошадей, кроликов.

2. Способ приготовления кормов для свиней, птицы и как кормовых добавок для жвачных животных, лошадей, кроликов.

3. Приготовление корма при использовании эффекта автолиза. Этот способ можно использовать при обработке зерносмесей или других кормов с высоким содержанием крахмала и низким (4...7%) содержанием клетчатки.

4. Способ приготовления витаминизированных кормосмесей для жвачных животных, свиней, птицы, лошадей, кроликов.

К недостаткам названных способов можно отнести следующие:

1. Во всех способах использования закваски необходима первичная ферментация с выдержкой жидкой рабочей закваски при температуре воздуха в помещении 10... 30 °С.

2. При третьем способе получения корма в свежем виде его опасно раздавать животным, так как существует вероятность накопления в нем токсинов, кислот и нуклеотидов, которые могут вызвать поражение центральной нервной системы у животных и даже влиять на генетическую структуру[26].

Изобретение Леснова П. А. используется в других технологиях получения кормов и концентратов.

Так, например, способ производства комбинированного кормового концентрата [33] включает сбор молочной сыворотки и вторичных сырьевых ресурсов пивоваренной промышленности, составление и сгущение смеси, внесение просеянных зерновых и гранулирование. Смесь пивной дробины и белкового отстоя подвергают ферментативному гидролизу закваской Леснова П. А. По мнению авторов [33], данная технология позволяет улучшить функциональные свойства концентрата и удешевить его производство за счет щелочной изомеризации лактозы в сгущенной молочной сыворотке и имеет преимущества перед аналогичными способами получения концентратов из вторичных сырьевых ресурсов молочной и пивоваренной промышленности [2, 23, 25], недостатками которых является высокая потребительская стоимость и сравнительно невысокая кормовая ценность из-за несбалансированного аминокислотного состава [33].

Калдин Р. Ю. и Голубев А. И. [35] отмечают невысокую питательную ценность получаемых продуктов, несбалансированность корма по питательным веществам, получаемым с помощью закваски Леснова П. А., а также ряда изобретений других авторов [24, 28, 30].

Калдин Р. Ю. и Голубев А. И. предлагают получать корм на основе белкового гидролизата из растительного и животного сырья. Технология получения корма заключается в следующем. Измельчают рыбопродукты либо отходы их переработки, либо шрот с водным дрожжевым субстратом или спиртовой бардой, производят их смешивание в ферментаторе, вносят морские водоросли и нагревают смесь при непрерывном перемешивании. В полученную массу вносят ферменты. Ферментация ведется при непрерывном перемешивании до получения гидролизата. Добавляют бентонитовую глину и смешивают до получения однородной массы с ранее приготовленной измельченной лузгой, обработанной гумивитом и закваской Леснова П. А. По мнению авторов, осуществление этого способа позволяет получить корм, сбалансированный по химическому составу и питательным веществам с высокой усвояемостью. Авторы [35] отмечают преимущества своего способа получения гидролизатов перед аналогичным [17], недостатком которого является получение готового продукта с невысокими питательными свойствами.

Белково-витаминные корма для животных можно получать из различных сырьевых материалов, отходов производства пищевой промышленности, сельского хозяйства и т. д.

Известен способ получения белково-витаминного корма путем инкубации микроорганизмов на питательной среде, содержащей минеральные соли и источник углерода в виде отхода производства по переработке природного сырья [27]. В качестве отходов производства в этом способе используют зерно, которое предварительно измельчают, подвергают ферментативному гидролизу, получая ферментолитат, из которого готовят питательную среду для выращивания дрожжей *Saccaromyces cerevisiae*. Полученную биомассу добавляют в корм.

Поскольку дрожжи выращивают в аэробных условиях, то требуются значительные энергозатраты на подачу воздуха в среду для их инкубации. Кроме того, для использования полученной биомассы корм необходимо подвергнуть термической обработке с целью прекращения жизнедеятельности дрожжей, что приводит к увеличению энергозатрат и сопровождается разрушением части биологически активных компонентов корма. Вследствие чего такой корм не содержит живых клеток, способных поселяться в желудочно-кишечном тракте животного и улучшать его работу.

В способе [20] в качестве отходов производства по переработке природного сырья также используют молотое зерно и отходы мукомольного производства, которые подвергают термической обработке, после чего проводят совместное выращивание дрожжей рода *Candida* и бактерий, продуцирующих амилолитические ферменты, которые осуществляют ферментативный гидролиз молотого сырья и отходов мукомольного производства.

Недостатком данного способа является использование для получения белкового корма дрожжей рода *Candida*, которые являются условно-патогенными, что требует дополнительного процесса термоллиза и специального оборудования, а также сложной системы очистки стоков и воздушных выбросов. К существенным недостаткам этого способа следует также отнести большой расход воздуха и теплоэнергоресурсов, потребность в высокопроизводительном, сложном и энергоемком оборудовании и значительный расход вспомогательных материалов.

Способ приготовления белково-витаминного корма [29] отличается от предыдущих тем, что зерно и мукомольные отходы подвергают тонкому измельчению, разведению водой и последующему развариванию, охлаждению с обработкой комплексом ферментных препаратов целлюлолитического и амилолитического действия.

Недостатками способа [29] являются: многостадийность подготовки зернового сырья; недостаточное образование простых углеводов для последующего процесса ферментации; неспособность регулирования состава углеводной части корма для получения благоприятного соотношения белков и углеводов.

Названные недостатки устранены в способе получения белково-витаминного корма [37], сущность которого заключается в разработке технологии безотходного производства, предусматривающего получение биомассы микроорганизмов путем их инкубации на питательной среде, содержащей минеральные соли и источник углерода с применением микроорганизмов родов *Lactobacillus* и *Propionibacterium* для ферментации питательной среды.

Ценность микроорганизмов, используемых в изобретении [37], состоит в том, что в процессе культивирования они синтезируют, кроме биомассы, витамины, аминокислоты, комплексы ферментных систем, бактериоцины, обладающие защитными и профилактическими свойствами. В результате получают белковый корм, обогащенный биологически активными компонентами, пребиотиками, а также защитными веществами, обеспечивающими длительное хранение корма в сыром виде.

Недостатком этого способа является большая длительность процесса получения корма.

Известен способ получения кормовой белковой добавки, включающей приготовление питательной среды, содержащей в качестве источника питания отходы мукомольного производства – ржаные, пшеничные отруби и дополнительного источника растительного происхождения – виноградные, плодоовощные выжимки, обрезки лозы, отходы производства чайных напитков, эфирно-масличного или крахмального производства, засев штаммом дрожжей *Endomycopsis fibuligera* С-4 с последующим проведением твердофазной ферментации и высушиванием готового продукта [1].

Однако известный способ [1] получения кормовой белковой добавки недостаточно производителен, а конечный продукт содержит недостаточное количество белка.

Ряд авторов [19] предлагают свой способ получения кормовой белковой добавки, предусматривающий приготовление питательной среды, охлаждение, засев штаммом дрожжей с последующим проведением ферментации и высушиванием готового продукта, причем перед сушкой полученный продукт подвергают термообработке при 95...98 °С в течение 1...3 ч. В качестве штамма дрожжей используют дрожжи рода *Candida*.

Способ получения кормов для животных из зеленых растений состоит в следующем. Получают сок зеленых растений, выделяют растительный белок, к жидкой фракции добавляют предварительно обработанные целлюлозосодержащие материалы во влажном или высушенном виде, т.е. солому, древесную кору, хвою, опилки, и проводят аэробное культивирование целлюлолитических микроорганизмов рода *Tridoderma* или *Aspergillus*, вводят культуру дрожжей, например, *Trichosporoncutaneum*, ассимилирующих продукты разложения целлюлозы [4].

Недостаток способа [4] состоит в том, что используется зеленое растение с малым содержанием сахара, вследствие чего требуется дополнительно вводить источник углеводов и микроорганизмы, расщепляющие целлюлозу до простых сахаров, что значительно усложняет способ.

Цугкиев Б. Г. предлагает пастеризовать корм при 75...90 °С и тем самым исключить дополнительное введение измельченных целлюлозосодержащих материалов, либо использовать зеленое растение с большим содержанием сахара [21].

Широко распространены способы получения кормов из отходов спиртового производства.

С целью повышения содержания в корме легкоусвояемых углеводов, упрощения технологического процесса, снижения себестоимости продукта и содержания воды в продукте Ижболдина С. Н., Куртергин Г. А., Руденок В. А., Груздев Ю. И. предлагают способ получения корма для жвачных животных [32], включающий нейтрализацию барды до рН 6,5...7,0, отличающийся тем, что для нейтрализации используют сухую композицию, состоящую из барды, окиси кальция и глюкозы.

ООО «ФМТ» и ООО «СПС-Наладка» разработан способ переработки барды. Однако ряд оппонентов [36] отмечают недостатки данного способа (необходимость использования дорогостоящих ферментных препаратов для осуществления гидролиза целлюлозосодержащих компонентов барды; сложность аппаратурно-технологической схемы; в качестве питательной среды используется только фугат барды, что снижает производительность технологических линий, реализующих данный способ) и предлагают свою технологию приготовления корма из барды.

В качестве питательной среды используют нативную барду, а ассимиляцию компонентов барды и деструкцию целлюлозосодержащих компонентов осуществляют одновременно путем аэробного культивирования бактерий *Cellulomonas effuse*.

Технология приготовления корма состоит из нескольких этапов. Горячая барда поступает из бардоприемника на теплообменник для охлаждения. Охлажденная нативная барда поступает в ферментер, куда одновременно подают необходимые для роста микроорганизмов питательные соли, воздух для аэрации и перемешивания.

После доведения рН и температуры культуральной среды до оптимального для микроорганизмов уровня добавляют инокулят и проводят аэробное культивирование в течение времени, необходимого для достижения концентрации клеток бактерий. После этого начинают процесс культивирования бактерий в режиме отъема-долива [36].

В процессе культивирования микроорганизмы утилизируют как растворенные, так и целлюлозосодержащие компоненты барды. Далее полученную биомассу сгущают и сушат.

Способ [36] имеет ряд преимуществ перед аналогичными:

1. При использовании этого способа нет необходимости в дорогостоящих ферментах, так как их получают в процессе культивирования самих микроорганизмов.
2. Повышенное содержание белка в кормопродукте.
3. Отсутствие аппаратов ферментативного гидролиза и декантерных центрифуг.

Известны также способы получения кормовых продуктов из отдельных видов отходов, таких как: пивной дробины [8, с. 102; 12, с. 95; 14, с. 18; 15, с. 20; 31]; пивных дрожжей и лагерных осадков [7, с. 25; 9, с. 56]; солодовых ростков [6, с. 76; 11, с. 14; 16, с. 859]; белкового отстоя [10; с. 21].

Недостатками переработки отдельных видов отходов является многооперационность, сложность создания безотходного производства.

Известен способ комплексной переработки отходов пивоварения: пивной дробины, солодовых ростков, сплава, зерновых отходов, отработанных пивных дрожжей с использованием термической обработки в вакуумном котле в течение часа при температуре 100 °С с последующей сушкой в этом же котле до содержания влаги 8...10 %. Однако данная технология длительна и может привести к денатурации белка.

Если дробину предварительно смешать с белковым отстоем, подвергнуть обезвоживанию до влажности не ниже 65 % с последующим смешением со сплавом и сушкой при температуре не выше 70 °С до влажности 10...13 %; высушенные дробину и сплав подвергнуть помолу, размолоть также солодовые ростки и зерновые отходы; размолотые твердые отходы смешать с жидкими отходами до получения тестообразной массы влажностью до 55 %, то данные недостатки устранятся [38].

Линд Р.М. разработал ряд технологий приготовления корма [22] с добавлением концентрата лактатов из молочных сывороток [5, с. 18]. Однако данный процесс получения корма очень длителен и требует множество различных компонентов [22].

Вопросами получения ферментированных кормов также занимаются японские ученые [34]. Они предлагают изобретение, целью которого является обеспечение способа ферментации и культивирования, в котором иммуностимулятор может быть получен недорого и эффективно, используя безопасные материалы.

Способ ферментации растительного материала и культивирования бактерий предусматривает приготовление питательной среды, содержащей растительный материал, ферментацию растительного материала с анаэробной бактерией и одновременное культивирование бактерии на среде с получением экстракта ферментированного растительного материала. При этом экстракцию осуществляют водой или соевым буфером. В качестве растительного материала используют съедобный растительный материал, содержащий углеводы.

Недостатками данного способа можно назвать проведение процесса в анаэробной среде, что требует дополнительного оборудования и процесса подачи воздуха, и то, что бактерия существует в симбиозе только с указанным растительным материалом[34].

Выводы

1. Существует множество способов получения качественного корма с высоким содержанием белка из малоценного сырья. Однако одни требуют наличия сложных машин, растворов, добавок, другие длительны по времени.

2. Наиболее приемлемой, простой и дешевой, на наш взгляд, является технология получения корма с высоким содержанием белка с помощью заквасок. Данный способ прост в осуществлении, не требует от сельхозпроизводителей специального дорогостоящего оборудования и протекает за относительно короткий промежуток времени.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. с. 1507787 СССР, А 23 К 1/165. Способ получения кормовой белковой добавки /Микеладзе Г. Г., Багашвилли Б. З., Бравова Б. Г., Борисенко Е. Г.; Тбилисский государственный университет Заявл. 10.04.1987. Оpubл. 15.09.1989 г.

2. А. с. 1542519 СССР, А23С 21/00. Способ получения концентрата молочной сыворотки/ Храмцов А. Г.; Лодыгин А. Д.; Кунижев С. М.; Евдокимов И. А.; Шуваев В. А., Панова Н. М.; Заяв. 28.12.1987; Оpubл. 15.02.1990, Бюл. № 6.

3. А. с. 1813399 СССР, А 21 К 1/16. Способ приготовления корма/П. А. Леснов; Заяв. 16.05.91; Оpubл. 07.05.93, Бюл. № 17.

4. А. с. 692599 СССР, А 23 К 1/14. Способ получения белкового корма/ М. Е. Бекер, М. Ф. Калниня, У. Э. Виестур, А. А. Упит, Т. М. Салмане, С. Э. Селга, Я. Я. Лауксевиц, Ю. Ю. Каткевич, И. А. Янсон, Г. А. Криеван; Институт микробиологии имени Августа Кирхенштейна А.Н. Латвийской ССР; Заяв. 09.11.1978; Оpubл. 30.10.1979, Бюл. № 39.

5. Заявка на патент РФ № 93-032044/13, МПК А 23 К 1/08. Известен также способ получения концентрата лактатов из молочных сывороток путем их сбраживания и нейтрализации водным раствором аммиака / Р. М. Линд Заявл. 06.07.1993.

6. Денщикова М. Т. Использование отходов пищевой промышленности. М.: Пищевая промышленность, 1959. 151 с.

7. Колпакчи А. П., Алёнова Д. Ж. О развитии пивоваренной отрасли. // Пищевая промышленность. 1989. № 3. С. 25

8. Колпакчи А. П., Голикова Н. В., Андреева О. В. Вторичные материальные ресурсы пивоварения. М.: Агропромиздат, 1986. 159 с.
9. Колпакчи А. П., Мелентьев А. Е., Кошкина И. А. Применение дрожжевого автолизата в производстве пивного сусла. // Известия вузов. Пищевая технология. 1982. № 4. С. 55 – 57.
10. Колпакчи А. П. Стахее И. В. Белковый отстой – средство для повышения питательной ценности пищевых продуктов. // Ферментная и спиртовая промышленность. 1976. № 8. С.20–22.
11. Колпакчи А. П. Фертман Г. И., Исакова Э. И. Использование отходов солодовенного производства. М.: ЦНИИТЭИ пищепром, 1967. 28 с.
12. Колунянц К. А. Химия солода и пива. М.: Агропромиздат, 1990.175 с.
13. Комбикормовая промышленность. 1995. № 6, с. 21
14. Коротаев В. М., Балашов В. Е., Александрова И. Ф. Исследование процесса гранулирования солодовой дробины скатыванием. ЦНИИТЭИ пищепром.1980. Вып. 4. с.18–20.
15. Коротаев В. М., Балашов В. Е., Чернов М. Е. Сушка гранулированной пивной дробины на вибросушилках. ЦНИИТЭИ пищепром, 1980. Вып. 5. С.20–22.
16. Олейникова Т. А. Использование солодовой вытяжки и ростков в качестве источника азота при непрерывном культивировании дрожжей *Candida utilis*. // Прикладная биохимия и микробиология. 1975. Т.11. Вып.6. С. 857–861.
17. Патент 1559466 РФ, МПК А 23 J 1/04. Способ получения гидролизатов / А. Г. Мугиленов, А. В. Тимофеева, Ю. А. Бойков, С. П. Резвая, Б. А. Антипов, А. О. Серажугдинов; Заявл. 10.02.88. Оpubл. 27.10.96. Бюл. № 30.
18. Патент 1831292 РФ, МПК А 23 К 1/08. Способ получения концентрата лактатов для кормления сельскохозяйственных животных / Р. М. Линд; Заявл. 17.04.1991.Оpubл. 30.07.1993.
19. Патент 2054881 РФ, МПКА23К1/165. Способ получения кормовой белковой добавки / Коваленко Ю.Ф.; Зеленков Г. П.; Вагичев А. И.; Соболев Н. Н.; Грахов В. А.; Миловидов Ю. В.; Акционерное общество открытого типа «Кстовский опытно-промышленный завод белково-витаминных концентратов»; Заявл. 29.06.1995.Оpubл. 27.02.1996.
20. Патент 2055881 РФ, МПК А23К 1/165. Способ получения белково-витаминного продукта / Игнатова В.Н.; Открытое акционерное общество «Тулспирт»; Заявл. 22.09.2000. Оpubл. 20.06.2002 г.

21. Патент 2066959 РФ, МПКА23К1/00. Способ получения белкового корма из зеленой массы растений / Цугкиев Б. Г.; Горский аграрный университет. Заявл. 15.08.1993. Оpubл. 27.09.1996 г.

22. Патент 2084175 РФ, МПКА23К1/08. Способ приготовления корма и способ кормления животных / Линд Р. М.; Заявл. 27.01.1995. Оpubл. 20.07.1997.

23. Патент 2086144 РФ, МПК А23К 1/06. Композиционный корм для сельскохозяйственных животных и способ его приготовления/ Чекрыгин А. А., Евтушенко О. Я., Ниниченко А. П.; Арендное предприятие «Криворожский пивоваренный завод»; Заявл. 14.05.1992; Оpubл. 10.08.1997 г.

24. Патент 2088104 РФ, МПК А23J 3/34. Способ получения белковых гидролизатов из белоксодержащего сырья/ Козловская Э. П.; Артюков А. А.; Альшевская Е. К.; Козловский А. С.; Балаганский А. П.; Корниенко В. Г.; Заявл. 30.04.1996; Оpubл. 27.08.1997.

25. Патент 2098977 РФ, МПК А23С 21/10. Способ производства сухой молочной сыворотки. Храмцов А. Г./ Лодыгин А. Д.; Рябцева С. А.; Евдокимов И. А.; Журба Л. Н. / Ставропольский государственный технический университет; Заявл. 18.01.1996; Оpubл. 20.12.1997.

26. Патент 2122330 РФ, МПКА23К1/12. Способ использования закваски в кормосмеси, закваска Леснова для приготовления кормов / Леснов П. А; Заявл. 10.02.1997; Оpubл. 27.11.1998.

27. Патент 2183666 РФ, МПК С12F 3/10, С12Р 7/06, А23К 1/06. Способ получения белково-витаминного продукта / Сенченко И. Н.; Гостев Е. Ф.; Макушин Б. И.; Воробьев А. С.; Игнатова В. Н.; Открытое акционерное общество «Туласпирт»; Заявл. 22.09.200. Оpubл. 20.06.2002 г.

28. Патент 2215425 РФ, А23J 1/04. Способ получения ферментативных белковых гидролизатов из морских гидробактерий для микробиологических и/или кормовых целей / Новиков В. Ю., Мухин В. А., Макин А. А; Полярный научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства и океанографии им. Н. М. Книповича; Заявл. 04.06.2001; Оpubл. 27.05.2003.

29. Патент 2243678 РФ, МПК С1 А23К 1/06, С12N 1/16, С12Р 21/00. Способ получения белково-витаминного корма / Галкина Г. В., Илларионова В. И., Куксова Е. В., Горбатова Е. В., Волкова Г. С.; Общество с ограниченной ответственностью «Биотех-Инжиниринг»; Заявл. 02.07.2003. Оpubл. 10.01.2005, бюл. № 1.

30. Патент 2312516, А23К 1/00, А23К 1/10. Кормовое средство для кур-несушек / Рахимов А. А., Андросова Л. Ф., Ткаченко О. В.; Заявл. 16.05.2005; Оpubл. 20.12.2007.

31. Патент 2333387 ФРГ. / Barclay Ron. Upgrading spent grains / Brewers Guardian. Оpubл. 1982. Бюл. №7.

32. Патент 2341101 РФ, МПКА23К1/00, А23К1/06.Способ получения корма для жвачных животных/ Ижболдина С. Н., Кутергин Г. А., Руденок В. А., Груздев Ю. И. Заявл. 04.05.2007.Оpubл. 20.12.2008.

33. Патент2352138 РФ, МПКА23К1/00, А23К1/06.Способ производства комбинированного кормового концентрата / Храмов А. Г., Абилов Б. Т., Лодыгин Д. Н., Лодыгин А. Д., Крючков П. Г.; Государственное научное учреждение Ставропольский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства Российской академии сельскохозяйственных наук; Заяв. 23.07.2007; Оpubл. 20.04.2009.

34. Патент 2370532 РФ, МПКС12N1/20, А23L1/105, АБ1К35/7.Способ ферментации растительного материала и культивирования бактерий, экстракт ферментированного растительного материала, порошок экстракта ферментированного растительного материала и их применение / СОМА Ген-Итиро, КОХТИ Тие, ИнагаваХироюки, НисизаваТакаси, Такахаси Юкинори; Заявл. 10.11.2007.Оpubл. 20.10.2009.

35. Патент 2372790 РФ, МПК А23К1/00. Способ получения корма на основе белкового гидролизата / Калдин Р. Ю., Голубев А. И.; Заявл. 08.05.2008; Оpubл. 20.11.2009.

36. Патент 2384203 РФ, МПКА23N1/20, А23К1/06.Способ переработки барды в кормопродукт/ Тулякова Т. В., Сергеева А. В., Пасхин А. В., Мордвинова Е. М. Заявл. 24.03.2008.Оpubл. 27.09.2009.

37. Патент 2391859 РФ, МПКА23К1/14, А23К1/16.Способ получения белково-витаминного корма / Честнов С. Н.; Заявл. 21.12.2007.Оpubл. 27.06.2009.

38. Патент 2396006 РФ, МПКА23К1/06. Способ производства белково-витаминного кормового продукта из отходов пивоварения/ Виноградова А. В., Корепанов С. Б., Токписев С. В.; Горшков В. А. Заявл; 20.09.2007.Оpubл. 10.08.2010.

39. Получение сбалансированного белково-углеводного кормопродукта(БУК), (дата обращения 11.08.2013),
URL: <http://sergey-osetrov.narod.ru/Projects/DDGS/buk.htm>

ANALYSIS OF TECHNOLOGIES FOR RECEIVING FEED WITH HIGH PROTEIN CONTENT OF INFERIOR RAW MATERIAL RESOURCES AND WASTE PRODUCTS

Keywords: bacteria, ferment, food, way, technology, fermentation.

Annotation. Article contains analysis of existing technologies for producing fodder with a high protein content of inferior raw materials and waste. It also Determines their advantages and disadvantages, defines the most optimal one for the introduction in agricultural organizations

БУЛАТОВ СЕРГЕЙ ЮРЬЕВИЧ – кандидат технических наук, доцент кафедры механики и сельскохозяйственных машин, Нижегородский государственный инженерно-экономический институт, Россия, Княгинино, (bulatov_sergey_urevich@mail.ru).

BULATOV SERGEI YUR'EVICH – candidate of technical sciences, the senior lecturer of chair of mechanics and agricultural cars, the Nizhniy Novgorod state engineering-economic institute, Russia, Knyaginino, (bulatov_sergey_urevich@mail.ru).

СВИСТУНОВ АЛЕКСАНДР ИВАНОВИЧ – аспирант, Нижегородский государственный инженерно-экономический институт, Россия, Княгинино, (kng_almas@mail.ru).

SVISTUNOV ALEXANDER IVANOVICH – aspirant, Nizhny Novgorod State Engineering and Economic Institute, Russia, Knyaginino, (kng_almas@mail.ru).
