

МРНТИ 65.31.91

Г.К. Алтынбаева<sup>1</sup> – основной автор, | ©  
**О.Ю. Кадникова<sup>1</sup>, А.М. Айдарханов<sup>1</sup>, Д.Б. Баймуханова<sup>2</sup>** | ©

<sup>1</sup>Канд. техн. наук, <sup>2</sup>Инженер<sup>1</sup>HAO «Рудненский индустриальный институт», г. Рудный, Республика Казахстан, <sup>2</sup>ТОО «Институт высоких технологий», г. Алматы, Республика Казахстан<sup>1</sup>altynbaeva\_g@mail.ru<https://doi.org/10.55956/RXOU1628>

## РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ НЕКОНДИЦИОННОГО ЗЕРНА ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОМБИНИРОВАННЫХ КОРМОВ

**Аннотация.** В статье обоснована необходимость переработки некондиционного зерна для приготовления комбинированных кормов. Предложены рецептура и ресурсосберегающая технология обработки некондиционного зерна полиштаммовой закваской мезофильных молочнокислых бактерий на основе недезодорированной соевой муки, для приготовления которой также использовались некондиционные соевые бобы.

**Ключевые слова:** корм, комбикорм, некондиционное зерно, зерносмеси, полиштаммовая закваска, переработка, сельскохозяйственные животные и птицы.



Алтынбаева, Г.К. Ресурсосберегающие технологии переработки некондиционного зерна для приготовления комбинированных кормов [Текст] / Г.К. Алтынбаева, О.Ю. Кадникова, А.М. Айдарханов, Д.Б. Баймуханова // Механика и технологии / Научный журнал. – 2021. – №1(71). – С.77-87. <https://doi.org/10.55956/RXOU1628>

**Введение.** Для получения высокой продуктивности животных в соответствии с генетическим потенциалом необходимо обеспечить их рационами с разнообразными высококачественными кормами, сбалансированными по энергии и питательным веществам.

Отходы пищевых производств растительного происхождения являются ценным энергетическим, высокобелковым сырьем для комбикормовой промышленности, содержат витамины, микроэлементы, ферменты, пробиотики и другие биологически активные вещества.

Традиционно в кормопроизводстве используются отходы мукомольного и крупяного производств. Это мелкое и некондиционное зерно, кормовая дробленка, кормовой зернопродукт, отруби, мучка, пшеничный зародыш и др. [1].

**Условия и методы исследований.** Комбикорм – однородная смесь очищенных и измельченных до необходимой степени различных кормовых средств, составленная по научно-обоснованным рецептам. В настоящее время в животноводстве используют различные кормовые средства, которые отличаются друг от друга химическим составом, физическими и физиологическими свойствами.

Однако среди них нет (кроме молока) такого средства, которое бы содержало весь комплекс питательных веществ. Более того, потребность животных в различных питательных веществах неодинакова: чем выше продуктивность животных, тем больше они нуждаются в концентрированных, легкоперевариваемых и сбалансированных по всем питательным веществам кормах [2].

Таковыми являются полнорационные комбикорма. Для нужд животноводства выпускаются премиксы, белково-витаминные добавки (БВД), комбикорма-концентраты, полнорационные комбикорма и кормовые смеси.

Премиксы – предварительно приготовленные смеси биологически активных веществ с наполнителем.

Белково-витаминные добавки – смеси биологически активных веществ с белковыми концентратами.

Комбикорма-концентраты – смеси очищенных и измельченных концентрированных кормов, обогащенных макро- и микроэлементами, витаминами, аминокислотами и др. биологически активными веществами, предназначенные для дополнительного вскармливания животных, добавляются к сочным, грубым, зерновым и др. кормам.

Полнорационные комбикорма – смеси различных кормовых средств, которые обеспечивают потребность животных во всех питательных веществах, используют для кормления в качестве единственного корма.

Кормовые смеси – смеси 3-4 концкормов (в основном зерноотходы) без добавок биологически активных веществ, их дают крупному рогатому скоту, так как они содержат большие количества клетчатки [2].

Основу концентрированных кормов составляет зерно злаковых и бобовых культур. Зерно злаковых является весьма ценным углеродистым концентрированным кормом, содержащим в основном крахмал и легкодоступные сахарины.

Исследование качественных характеристик зерна определяли методами согласно ГОСТ 10967-2019, 13586.5-2015, 10840-2017, 30483-97. Зерна хлебных злаков по химическому составу характеризуются следующими показателями: содержание протеина 10-12 %, который состоит в основном из белка, амиды занимают незначительную часть и представлены аспартатом, холином, глютатионом и некоторыми аминокислотами. В состав белков входит аргинин, лизин, метионин, цистин, триптофан. Содержание этих аминокислот в различных злаковых неодинаково. Кроме того, различен состав аминокислот различных частей зерен. Особенно богаты аминокислотами зародыши зерна. Все зерна богаты углеводами в виде крахмала, содержание которого доходит до 70%. Содержание жира небольшое - от 2 до 8%. Большая часть его находится в зародыше. Жир в основном представляет триглицериды непредельных жирных кислот: олеиновой, линолевой и линоленовой (табл. 1).

Таблица 1

Требования к качеству зерна [3]

Наименование показателя	Норма для класса		
	1-го	2	2-го
1	2	3	
Цвет	Желтый с розовым оттенком	Свойственный здоровому зерну, допускается потемневший	

Влажность, % не более	19,0	19,0
Натура, г/л, не менее	630	не ограничивается
1	2	3
Сорная примесь, %, не более	1,0	8,0
в том числе:		
галька	1,0	1,0
испорченные зерна и семена других культурных растений	0,2	в пределах нормы общего содержания сорной примеси
овсюг	1,0	-
Вредная примесь	0,5	1,0
в том числе:		
спорынья и головня	0,1	0,5
горчак ползучий, софора лисохвостая, термопсис ланцентный (по совокупности)	0,1	0,1
вязель разноцветный	0,1	0,1
гелиотроп опущенноплодный	0,1	0,1
триходерма седая	нет	допускается
фузариозные зерна	1,0	1,0
Зерновая смесь, %, не более	9,0	15,0
в том числе:		
зерна, отнесенные к зерновой примеси	4,0	в пределах нормы общего содержания зерновой примеси
проросшие	2,0	0,5
зерна и семена других культурных растений, отнесенные к зерновой примеси,	5,0	в пределах нормы общего содержания зерновой примеси
в том числе др. зерна и семена	0,5	то же

**Результаты исследований.** Содержание минеральных веществ в зернах 1,5-4%. Наибольшее количество их в оболочке. В составе минеральных веществ преобладает фосфор и калий. Зерновые корма богаты витаминами группы В, особенно В<sub>1</sub>, витамином Е и РР и бедны, за исключением кукурузы, каротином [3].

**Кукуруза.** Кукуруза отличается большим содержанием углеводов, главным образом, крахмала (до 70%) и повышенным (по сравнению с другими злаками) количеством жира (6-8%) (жир с низкой точкой плавления); белка в кукурузе 9-10%. На юго-востоке страны в кукурузе содержится повышенное количество белка, а именно 11-13%. Клетчатки в кукурузе мало, всего лишь около 2%, т.е. гораздо меньше, чем в таком зерне, как овес и ячмень.

Кукуруза отличается высокой переваримостью. Органическое вещество ее переваривается основными видами скота на 90%. Из всех злаков она имеет наивысшую общую питательность - 1,3 корм. ед. в 1 кг зерна.

В урожае зерна кукурузы в 40-50 ц/га, количество кормовых единиц достигает 5400-6700. Кукуруза несколько беднее других злаков протеином, но сбор протеина с единицы площади превосходит другие культуры в связи с большими урожаями кукурузы.

Особенно богата кукуруза легкопереваримыми углеводами и жиром.

При кормлении кукурузой с другими зерновыми кормами, богатыми протеином, минеральными веществами, витаминами, получается исключительно хороший эффект. Кормление кукурузой производится в виде молотого зерна, молотых початков с зерном, силосованных початков и початков в свежем виде, начиная с периода молочно-восковой спелости.

Крупный рогатый скот, свиньи кукурузу едят мелко размолотой, лошади – в виде крупной дерти. Дробить кукурузу следует незадолго до кормления, так как в таком виде она быстро портится.

Размолотые початки с зерном по питательности ниже зерна. Питательность силосованных початков в молочно-восковой спелости колеблется от 0,3 до 0,5 корм. ед. [3].

**Овес.** По химическому составу овес отличается от других зерновых кормов содержанием жира и клетчатки. В среднем он содержит воды – 13,3%, сухого вещества – 86,7%, протеина – 10,3, жира – 4,8, БЭВ – 58,2, клетчатки – 10,3 и золы – 3,1%, из минеральных веществ преобладают фосфор и калий.

Лучшим для кормовых целей является овес сухой, крупный, белый, ароматный, сладкий на вкус. Меньше ценится желтый овес и еще меньше – буроватый.

Большое значение при оценке овса имеет пленчатость, которая колеблется в пределах от 23,5 до 45% от общего веса зерна. Основную массу пленок составляет клетчатка и кремнекислота, снижающие переваримость, которая у овса в среднем равняется 75% органического вещества. Пленки снижают и общую питательность овса.

По диетическому значению овес считается высококачественным кормом. Особенno он ценен для лошадей, для племенных животных всех видов. Хорошим кормом овес является для откармливаемого скота и молочных коров. Овсянка (молотый и просянной овес) является прекрасным кормом для молодняка. Лошадей кормят овсом в целом виде или плющенном для старых лошадей, для остальных видов скота - размолотом.

**Ячмень.** Содержит меньше клетчатки и поэтому переваримость и общая питательность его выше, чем у овса. В 1 кг ячменя содержится 1,13 корм. ед. и 80 г переваримого протеина. Средний химический состав ячменя следующий (в %): протеин – 9,4, жира – 2,1, БЭВ – 67,8, клетчатка – 2,5. Ячмень является прекрасным кормом для откармливания свиней, так как способствует получению хорошего сала и мяса. Он считается удовлетворительным кормом для молочных коров и лошадей. Кормить ячменем следует плющеным или в виде крупной дробины. Он может даваться в виде поджаренных цельных зерен поросятам-сосунам [2].

**Рожь.** В качестве кормового средства рожь применяется в более ограниченных размерах, чем овес и ячмень, причем, обычно используют рожь низкого качества, щуплую и мелкую. По питательности рожь близка к 80

ячменю. В 1 кг ржи содержится 1,18 корм. ед. и 100 г переваримого протеина. Химический состав в %: протеина – 11,5, жира – 1,7, БЭВ – 69,5, клетчатки – 1,9 и золы – 2,0.

Рогатый скот и свиней кормят рожью размолотой (в виде муки грубого помола), лошадей – в виде дробины. Рожь считается хорошим кормом при откорме свиней. В качестве зерновых кормов используют также сорго, просо, чумизу.

**Зерна бобовых** отличаются высоким содержанием по сравнению со злаковыми протеина, состоящего почти целиком из белка. Содержание жира небольшое, зольных веществ больше, чем в зерновых злаках. Зерна бобовых входят в рацион всех сельскохозяйственных животных. В них мало каротина, но они являются хорошей добавкой к рационам, бедным протеином. Следует учесть, что кормление бобовых в значительных количествах может вызвать запоры, особенно опасные для беременных самок. Наибольшее значение из бобовых культур, сходных по кормовым достоинствам, имеют следующие: горох, нут, вика, чечевица. Молочным коровам дают в количестве 1,5 кг. Свиньи, откармливаемые на рационах с зерном бобовых, дают хорошее мясо и плотное зернистое сало. Перед кормлением бобовые дробят или размалывают. Питательные вещества усваиваются свиньями лучше после варки и пропаривания. Из других бобовых имеют значение для кормления – люпин [3].

К наиболее ценным и многотоннажным видам растительных пищевых отходов относятся зерновые отходы, свекловичный жом и меласса, спиртовая барда, пивная дробина, продукты переработки семян подсолнечника, сои, рапса, кукурузная и картофельная мезга, плодово-ягодные выжимки.

На кормовые цели также используется до 60% лузги [4].

Отходы мукомольной и крупяной промышленности представляют собой продукты высокой пищевой ценности (табл. 2).

Таблица 2

Химический состав отходов переработки  
некоторых зерновых и крупяных культур [4]

Продукты	Массовая доля, %				
	белок	жир	крахмал	клетчатка	зольность
Пшеничная мучка	12,1- 13,4	4,1-8,1	59,8-61,5	3,7-6,9	3,0-4,8
Просяная мучка	12,6- 13,2	6,3-21,0	41,0-43,2	14,0-30,1	8,6-9,0
Ячменная мучка	11,2- 12,0	4,6-13,0	55,2-59,9	4,5-6,0	3,8-4,5
Гречневая мучка	30,0	7,5	27,5	14,2	7,0

Доказано, что в некоторых случаях белковый комплекс зерновых (крупяных) отходов с точки зрения незаменимых аминокислот более полноценен, чем белок целого зерна. Он содержит витамины Е, РР, группы В, полиненасыщенные жирные кислоты, железо, марганец, калий, фосфор.

Большую часть зерновых отходов, таких как некондиционное и мелкое зерно, кормовая дробленка, дают животным в естественном

непереработанном виде. Из-за плохого усвоения животными питательных веществ неподготовленного к скармливанию некондиционного зерна его потери составляют 25-30% [5].

Для улучшения поедаемости и переваримости комбикормов, составленных на основе зерна и зерновых отходов различных культур, а также улучшения их вкусовых качеств применяются соответствующие технологии предварительной обработки (табл. 3).

Приоритетным направлением переработки зернового сырья можно считать комплексную глубокую переработку с получением различных высокотехнологичных продуктов, в том числе кормовых.

Таблица 3

**Способы повышения эффективности использования  
зерновых отходов в кормопроизводстве [5]**

Способ переработки	Принцип воздействия	Преимущества и недостатки
Размол	Механическое измельчение зерна на крупные, средние, мелкие частицы	Лучшие результаты получены при скармливании комбикорма с частицами размером 3,5- 4 мм. Интенсивность роста поросят в период выращивания увеличивается на 4% по сравнению с этими показателями при потреблении корма тонкого помола (1,5 мм)
Плющение (горячее плющение)	Раздавливание зерна с помощью специального оборудования, часто в сочетании с влаготепловой обработкой	Отходы пшеницы и ячменя предпочтительнее использовать в плющеном виде. Более эффективно горячее плющение, при котором белки и крахмал набухают, а частицы зерна превращаются в хлопья. Оказывает влияние на интенсивность роста сельскохозяйственных животных в период выращивания
Запаривание, заваривание	Тепловая обработка зерна горячей водой, паром	Корм становится мягким, облегчается пережевывание и проглатывание, выделяющиеся ароматические вещества повышают аппетит животных. Способствует увеличению прироста живой массы и снижение затрат корма на единицу продукции. Убивает плесень и гнилостные бактерии. Существенный недостаток – неравномерность запаривания
Осолаживание	Увлажнение горячей водой и равномерное перемешивание зерновой массы с добавлением 1-2% солода	Применяют для улучшения вкусовых качеств кормов, повышения их поедаемости, перевариваемости и усвояемости за счет увеличения содержания сахара с 0,5-1% до 8-12%
Экструдирование	Сдвиговое сдавливание зерна,	Крахмал разлагается на декстрины и сахара, повышаются вкусовые и

	разогрев высвобождение свободной связанной влаги в экструдерах	и и	питательные характеристики корма. Частично уничтожаются микроорганизмы. Недостатки: высокая энергозатратность; при хранении и транспортировке возникает опасность быстрого заражения экструдированного продукта микроорганизмами, сохранившимися после экструзии.
Гранулирование	Формирование твердых частиц (гранул) определенных размеров и формы с заданными свойствами в грануляторах с использованием связующих компонентов или без них		Улучшает физические и вкусовые качества кормов, уменьшает потери, облегчает транспортировку. На 10-12% улучшает переваримость питательных веществ, при этом существенно повышает стоимость корма снижает в нем содержание биологически активных веществ. При откорме свиней гранулированными кормами зоотехнические показатели повышаются на 4-9% по сравнению с откормом рассыпными кормами, однако при этом ухудшается качество мяса. Гранулирование паром имеет преимущества перед сухим гранулированием
Кондиционирование с анаэробной пастеризацией	Обработка корма и его компонентов газовой смесью из водяного пара и углекислого газа без доступа кислорода		Устраняет недостатки экструдирования и гранулирования. Эффективно уничтожает патогенную микрофлору, устраняет запахи. Образующаяся во время рабочего процесса угольная кислота существенно снижает кислотность корма. Сохраняет витамины, улучшает усвоемость крахмала и белка. Увеличивает срок хранения корма
Микронизация	Тепловая обработка зерна инфракрасным облучением		Значительно повышает содержание декстринов, приводит к уничтожению микроорганизмов, увеличивает переваримость сухого вещества и протеина (у свиней соответственно на 6-10 и 15-21%). Продуктивность животных и эффективность использования корма повышается соответственно на 15 и 13%
Флакирование	Пропаривание зерна с последующим плющением при избыточном давлении или близком к атмосферному		Способствует улучшению вкусовых качеств корма, повышает питательную ценность углеводов и белков, снижает энергетические затраты на переработку корма

Экспандирование	Расплющивание зерна с одновременной обработкой паром при избыточном давлении в экспандерах	Улучшает гигиенические и питательные качества комбикормов. При этом крахмал гидролизуется, а ядовитые для животных вещества расщепляются. Более эффективный способ удаления сальмонелл, чем экструдирование
-----------------	--	---

Выращивание гигиенических чистых и физиологически полноценных животных для получения экологически чистой продукции основано на создании внутреннего биологического барьера и мощного местного иммунитета, защищающего организм хозяина от инфекций извне [6].

В организме человека и животных присутствуют в огромных количествах микроорганизмы, которые выполняют важную роль во всех биологических процессах. Установлено, что нормофлора и продукты ее жизнедеятельности участвуют в регуляции газового состава кишечника и других полостей, в усвоении белков, жиров, углеводов, в водно-солевом обмене, в детоксикации микотоксинов. Нормофлора выполняет иммуногенную функцию. При дисбалансе нормофлоры возникает дисбактериоз, который сопровождается развитием различных патологических состояний.

Функциональное питание – это использование в рационах животных продуктов естественного или искусственного происхождения, которые при систематическом ежедневном употреблении оказывают регулирующее действие на физиологические функции, биохимические реакции и психологическое поведение человека или животного через нормализацию его микроэкологического статуса.

Продукты функционального питания можно рассматривать как своеобразную форму пробиотиков или симбиотиков [6].

Пробиотики – это живые микроорганизмы, вещества микробного и иного происхождения. При естественном способе введения оказывают положительный эффект на физиологические функции, биохимические и поведенческие реакции организма хозяина, улучшают адаптацию его к окружающей среде в конкретных экологических условиях.

Пробиотики стимулируют рост, активизируют метаболизм полезных представителей ЖКТ, оказывая благотворное влияние на организм [6].

**Обсуждение научных результатов.** Анализируя свойства некондиционного зерна, предложены рецептурные варианты его переработки в ресурсосберегающей технологии приготовления комбинированных кормов (табл. 4).

Таблица 4

Рецептура комбикормов

Наименование ингредиентов	Количество в кг, на 1 тонну смеси						
	корм для телят (12% протеина)	корм для взрослого скота (30% протеина)	корм для откорма коров (14% протеина)	корм для лошадей	корм для ягнят	зерновые смеси для кур	зерновые смеси для кур
Кукуруза	342,5	-	210	-	530	750	400
Сорго	200	-	200	-	-	-	300

Люцерновая мука	150	100	100	50	300	-	-
Пшеничная межиситка	75	-	-	50	-	-	-
Соевый шрот	50	250	50	50	-	-	-
Хлопчатниковый шрот	50	250	50	-	-	-	-
Меласса	75	100	50	90	50	-	-
Фосфаты	15	40	10	5	-	-	-
Кальций	7,5	20		-	-	-	-
Соль минерализованная	10	20	5	5	10	-	-
Полиштаммовая закваска мезофильных молочно-кислых бактерий на основе недезодорированной соевой муки	25	50	50	50	20	35	35
Льняной шрот	-	220	50	-	100	-	-
Ячмень	-	-	175		-	100	-
Свекольный жом (высуш.)	-	-	100	-	-	-	-
Овес (плющенный)	-	-	-	700	-	150	300
Пшеничные отруби	-	-	-	50	-	-	-
Дикальций-фосфат					10	-	-

Используемая для обработки комбикормов полиштаммовая закваска мезофильных молочно-кислых бактерий готовится на основе недезодорированной соевой муки и является пробиотиком [7].

Авторами статьи подобраны дозы полиштаммовой закваски и технологические режимы обработки некондиционного зерна кормовой смеси с целью повышения биологической активностью готового корма.

**Заключение.** Интенсификация современного животноводства требует расширения традиционной кормовой базы на основе внедрения технологий по переработке новых видов сырья, обеспечивающих получение высококачественных и сбалансированных по питательности кормов.

Некондиционное зерно является источником комплекса веществ высокой пищевой ценности и биологической активности. В этой связи переработка некондиционного зерна на кормовые цели может рассматриваться как одно из перспективных направлений развития альтернативных технологий в современном кормопроизводстве.

Полиштаммовую закваску мезофильных молочно-кислых бактерий на основе недезодорированной соевой муки можно использовать для производства кормов лечебно-профилактической направленности.

Разработанная технология позволяет утилизировать малоиспользуемые отходы зернохранилищ и мукомольного производства и обеспечить предприятия дополнительной прибылью.

**Список литературы**

1. Шванская, И.А. Использование отходов перерабатывающих отраслей в животноводстве: науч. аналит. обзор. [Текст] / И.А. Шванская, Л.Ю. Коноваленко – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2011. – 96 с.
2. Никитина, Т.К. Корма и комбикорма [Текст] / Т.К. Никитина. – СПб.: ООО «Респекс», 2000. – 256 с.
3. Николаев, С.И. Современная классификация кормов, характеристика и технология заготовки [Текст]: учебное пособие / С.И. Николаев, О.В. Чепрасова, В.М. Дуборезов, А.С. Акиньшин, Н.Г. Первов, В.Н. Струк, А.Т. Варакин, А.В. Горбунов, С.Н. Родионов, А.К. Карапетян, А.П. Яценко, Н.В. Струк, М.А. Шерстюгина, О.Ю. Агапова. - Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2012. – 132 с.
4. Сизенко, Е.И. Вторичные сырьевые ресурсы пищевой и перерабатывающей промышленности АПК России и охрана окружающей среды [Текст]: справочник / И.Е. Сизенко, В.И. Комарова. – М., 1999. – 68 с.
5. Никифорова, Т.А. Вторичные сырьевые ресурсы крупяной промышленности и возможные пути их рационального использования [Текст] / Т.А. Никифорова, Д.А. Куликов // Интеграция аграрной науки и производства: состояние, проблемы и пути решения: матер. Всероссийской науч.-практ. конф. в рамках XVIII Междунар. специализированной выставки «АгроКомплекс-2008», ч. IV. – С. 241-244.
6. Мотовилов, К.Я. Экспертиза кормов и кормовых добавок [Текст]: учебное пособие / К.Я. Мотовилов, А.П. Булатов, В.М. Поздняковский, Ю.А. Кармацких, Н.Н. Ланцева. – СПб.: Изд-во «Лань», 2013. – 560 с.
7. Рахимова, А.К. Использование недезодорированной соевой муки для производства хлебобулочных изделий. Спец.05.18.01- Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодовоощной продукции и виноградарства [Текст]: автореф. дисс... канд. техн. наук / А.К. Рахимова. - Алматы, 2002. - 24 с.

*Материал поступил в редакцию 02.03.21.*

**Г.К. Алтынбаева<sup>1</sup>, О.Ю. Кадникова<sup>1</sup>, А.М. Айдарханов<sup>1</sup>, Д.Б. Баймуханова<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>«Рудный индустриалдық институты» БАҚ, Рудный қ., Қазақстан

<sup>2</sup>«Жоғары технологиялар институты» ЖШС, Алматы қ., Казахстан

**ҚҰРАМА ЖЕМ ДАЙЫНДАУ ҮШІН КОНДИЦИЯЛЫҚ ЕМЕС АСТЫҚТА ҚАЙТА ӨҢДЕУДІҢ  
РЕСУРС ҮНӘМДЕЙТІН ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ**

**Аңдатпа.** Мақалада аралас жем дайындау үшін стандартты емес астықты қайта өңдеу қажеттілігі негізделген. Кодталмаған соя ұны негізінде мезофильді сүт қышқылды бактериялардың полистамм ашытқысының стандартты емес дәнін өңдеудің рецептурасы мен ресурс үнәмдейтін технологиясы ұсынылды, оны дайындау үшін кондицияланбаған соя бүршақтары да қолданылды.

**Тірек сөздер:** жем, құрама жем, кондицияланбаған астық, астық қоспасы, полистамм ашытқысы, қайта өңдеу, ауыл шаруашылығы жаңуарлары мен құстары.

**G. Altynbayeva<sup>1</sup>, O. Kadnikova<sup>1</sup>, A. Aidarkhanov<sup>1</sup>, D. Baimukhanova<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Rudny Industrial Institute, Rudny, Kazakhstan,

<sup>2</sup>Institute of high technologies LLP, Almaty, Kazakhstan

**RESOURCE-SAVING TECHNOLOGIES FOR PROCESSING SUBSTANDARD GRAIN FOR THE  
PREPARATION OF COMBINED FEED**

**Abstract.** The article substantiates the necessity of processing substandard grain for the preparation of combined feed. A recipe and resource-saving technology for processing substandard grain of polystamm starter culture of mesophilic lactic acid bacteria based on non-deodorized soy flour, for the preparation of which substandard soybeans were also used, are proposed.

**Keywords:** feed, compound feed, substandard grain, grain mixtures, polystamm sourdough, processing, farm animals and birds.

**References**

1. Shvanskaya I.A., Konovalenko L.Yu. Ispol'zovaniye otkhodov pererabatyvayushchikh otrosley v zhivotnovodstve: nauch. analit. obzor [The use of waste processing industries in animal husbandry: scientific. analyt. review]. - Moscow: FGBNU "Rosinformagrotech", 2011. - 96 p. [in Russian].
2. Nikitina T.K. Korma i kombikorma [Feed and compound feed]. - St. Petersburg: OOO "Respex", 2000. - 256 p. [in Russian].
3. Nikolaev S.I., Cheprasova O.V., Duborezov V.M., Akinshin A.S., Pervov N.G., Struk V.N., Varakin A.T., Gorbunov A.V., Rodionov S.N., Karapetyan A.K., Yatsenko A.P., Struk N.V., Sherstyugina M.A., Agapova O.Yu. Sovremennaya klassifikatsiya kormov, kharakteristika i tekhnologiya zagotovki [Modern classification of feed, characteristics and technology of harvesting. Training manual]. - Volgograd: FSBEI HPE Volgograd state agricultural UNIVERSITY, 2012. - 132 p. [in Russian].
4. Sizenko Ye.I., Komarova V.I. Vtorichnyye syr'yevyye resursy pishchevoy i pererabatyvayushchey promyshlennosti APK Rossii i okhrana okruzhayushchey sredy [Secondary raw materials of the food and processing industry of the agro-industrial complex of Russia and environmental protection] // Handbook. - Moscow, 1999. - 68 p.
5. Nikiforova T.A., Kulikov D.A. Vtorichnyye syr'yevyye resursy krupyanoy promyshlennosti i vozmozhnyye puti ikh ratsional'nogo ispol'zovaniya [Secondary raw materials of the grain industry and possible ways of their rational use] // Integration of agricultural science and production: state, problems and solutions: mater. All-Russian Scientific and practical Conference in the framework of the XVIII International specialized exhibition "agrocomplex-2008", part IV. - pp. 241-244.
6. Motovilov K.Ya., Bulatov A.P., Pozdnyakovskiy V.M., Karmatskikh Yu.A., Lantseva N.N. Ekspertiza kormov i kormovykh dobavok [Expertise of feed and feed additives]: Training manual. - St. Petersburg: Publishing House "Lan", 2013. - 560 p. [in Russian].
7. Rakhimova A.K. Ispol'zovaniye nedezdorirovannoy soyevoy muki dlya proizvodstva khlebobulochnykh izdeliy [The use of non-deodorized soy flour for the production of bakery products]. Spec. 05.18.01-Technology of processing, storage and processing of cereals, legumes, cereals, fruits and vegetables and viticulture: author's abstract... Candidate of Technical Sciences. - Almaty, 2002. - 24 p. [in Russian].