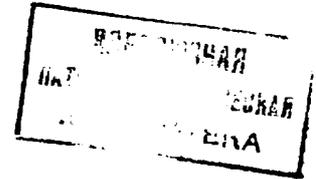




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ



- 1
- (21) 3223549/30-15
 - (22) 26.12.80
 - (31) С1-2003
 - (32) 29.12.79
 - (33) НУ
 - (46) 15.02.90. Бюл. № 6
 - (71) Хиноин Дьедьсер еш Ведьесети Термекек Дьяра РТ (НУ)
 - (72) Шандор Пиукович, Лайош Штанкович и Тибор Кирайхиди (НУ)
 - (53) 636.085.6 (088.8)
 - (56) Патент США № 3988483, кл.426-53, 1976.
- Авторское свидетельство СССР № 707560, кл. А 23 К 1/156, 1978.
- (54)(57) 1. СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ КОРМОВОЙ СМЕСИ, включающий деструкцию крахмала зерна путем воздействия ферментом α -амилазой, нагрева и измельчения его до размера частиц не более 600 мкм и смешивание полученного продукта с кормовыми ингредиентами, отличающийся тем, что, с целью повышения усвоения кормовой смеси за

2

счет увеличения степени разложения крахмала зерна, воздействие ферментом α -амилазой на зерно осуществляют после его нагрева и измельчения путем смешивания фермента с измельченным зерном, причем нагрев зерна осуществляют посредством сухой термической или гидротермической обработки, выбранной из группы, включающей инфракрасное облучение совместно с микронизацией, пропаривание с вальцеванием, экструдирование и поджаривание.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что используют фермент α -амилазу с активностью 5000 SKB/г в количестве 0,158-0,948 мас.% от содержания крахмала в сухом веществе зерна.

3. Способ по п. 1, отличающийся тем, что измельченное зерно с α -амилазой используют в количестве 14-79% от массы кормовой смеси.

Изобретение относится к области кормопроизводства, в частности к способам получения кормовых смесей из зерна для скота, содержащих фермент α -амилазу, и может быть применено в животноводстве для кормления преимущественно свиней, домашней птицы.

Цель изобретения заключается в повышении усвоения кормовой смеси за счет увеличения степени разложения крахмала зерна.

Пример 1. Зерна кукурузы распределяют слоем, имеющим среднюю тол-

щину 3,5 см на ленте непрерывно движущегося конвейера, изготовленной из металлической сетки. Влагосодержание кукурузы 18%. Лента движется с такой скоростью, чтобы зерна оставались на транспортирующей ленте в среднем 3 мин. На высоте 35 см над лентой закреплено раскаленное тело, облучающее зерна кукурузы инфракрасным излучением, состоящее из последовательно расположенных керамических пластин с газовым обогревом. Интенсивность инфракрасного облучения регулируется числом

обогревающих пластин таким образом, чтобы температура материала, выходящего с транспортной ленты, находилась в пределах 80–85°С. Облученный материал сразу же направляют на непрерывно расплющивающиеся вальцы, где его покрывают в виде тонкой ленты толщиной 1–1,5 мм. Ленту пропускают через полотно вибративного сита и охлаждают до 20–35°С потоком холодного воздуха. Далее материал подвергают непрерывному измельчению; таким путем получают пригодный крахмал, который содержит частицы размером менее 600 мкм и имеет индекс деградации $I = 0,155$ до 0,160.

К продукту подмешивают α -амилазу бактериального происхождения, имеющую активность 5000 SKB/г, причем гомогенную смесь с отношением 1:100000 получают в противоточном смесителе струйного действия; тонкоизмельченную α -амилазу добавляют в количестве 1580 г на 1000 кг сухого вещества. Полученный продукт упаковывают. Обусловленная наличием α -амилазы активность самостоятельно распадающейся полученной композиции обычно соответствует крахмалу, имеющему показатель 10 SKB/г по отношению к начальному содержанию крахмала.

Полученный продукт можно использовать, например, для изготовления силосованного корма, на базе люцерны продукт можно добавлять в количестве 4%, считая на весовое количество засилосованного материала. Используют обычные способы силосования в сочетании с интенсивным перемешиванием. Молочная кислота образуется в 3 раза большем количестве, чем при контрольном силосовании. Засилосованный материал отличается приятным запахом и устойчивыми характеристическими показателями. Если животные получают одновременно корм, засилосованный с применением самостоятельно распадающейся композиции по изобретению и засилосованный при обычных условиях контрольный корм, то оказывается, что животные потребляют в 4–5 раз большее количество первого корма, чем контрольного.

Пример 2. Самостоятельно распадающуюся композицию получают по примеру – 1 с тем отличием, что кукурузные зерна заменяют грубообдранными зернами кукурузы в виде крупки. Такой исходный материал, обогащенный

крахмалом, имеет влагосодержание 15%. Индекс деградации у пригодного крахмала $I = 0,195$ до 0,200.

Тонкоизмельченный продукт, не содержащий крупинки, размером свыше 600 мкм, гомогенизируют совместно с ферментом α -амилазой в отношении, указанном в примере 1.

Данная композиция позволяет использовать большее количество карбамида в составе кормов для жвачных животных. К 500 кг самостоятельно распадающейся композиции добавляют 83 кг кормового карбамида. Полученную смесь можно применять в качестве концентрата для откорма и повышения надоев молока у крупного рогатого скота, овец и коз. Животные могут получать суточное количество концентрата 2 г на 1 кг живого веса без опасности интоксикации, независимо от вида и возраста животного. За счет добавления данной композиции к обычному корму для животных 42–46% потребности в протеине может быть покрыто за счет вещества, содержащего азот в иной форме, чем у протенна. Напротив, при обычном разведении животных достигается повышение значения указанного показателя лишь на 20–25%.

Пример 3. Культуру хлебной пшеницы с влагосодержанием 24% обрабатывают по примеру 1 с тем отличием, что материал распределяют на ленте слоем толщиной 8 см и переворачивают его с помощью планок с направляющими отражательными лопатками. При этом материал выдерживают на транспортной ленте в течение 8 мин, а облучение от источника инфракрасных лучей производят с длиной волны, имеющей интервалы 1,8–2,5 мкм. Интенсивность радиации регулируют за счет нагревания от раскаленного тела; температура материала, выходящего с транспортной ленты, превышает 85°С, однако не выше 90°С. Индекс деградации у охлажденного и измельченного пригодного крахмала $I = 0,121$ до 0,125.

Полученный указанным образом продукт смешивают до получения однородной массы с таким количеством энзима α -амилазы, чтобы активность самораспадающейся композиции была бы такой же, как в примере 1.

Изготовленную самостоятельно распадающуюся смесь используют, например, при процессах ферментации для получения молочной кислоты. С этой целью готовят водную суспензию данной смеси с содержанием сухого вещества 10%, после чего повышают температуру до 45°С и инокулируют термофильной культурой *Lactobacillus*. Затем можно осуществить обработку соответственно обычной технологии производства молочной кислоты. Ферментационный бульон дает продукт, пригодный для получения молочной кислоты для пищевых целей, производства консервированных продуктов, а также корма для животных, имеющего хорошие показатели диетического продукта.

Пример 4. Самостоятельно распадающуюся композицию, полученную по примеру 1, смешивают с 400 вес.% смеси кукурузных кочерыжек, люцерны или нарезанной соломы. Полученную смесь увлажняют, оставляют на 20 - 120 мин в зависимости от заданной области применения, гранулируют или высушивают в сушилке для кормов.

Полученная таким образом смесь пригодна для приготовления пищевого рациона для крупного рогатого скота, овец и кроликов, содержит требуемое количество волокнистого материала и водорастворимого углерода, улучшает усвояемость кормов, обогащенных растительными волокнами и побочными продуктами сельскохозяйственного производства на 10 - 32%.

Пример 5. Ячменное зерно сразу после сбора урожая с влагосодержанием 30% подвергают тонкому измельчению (микронизации) по примеру 3, затем обрабатывают по примеру 1. Получают пригодный крахмал, имеющий индекс деградации 0,22 - 0,25. К полученному пригодному крахмалу подмешивают α -амилазу с индексом деградации 0,22 - 0,25. К полученному пригодному крахмалу подмешивают α -амилазу, имеющую активность 10 SKB/г по значению крахмала. Таким путем получают самостоятельно распадающуюся композицию.

Композиция пригодна для скармливания животным, имеющим только один желудок (таких, как свинья), следующим образом: жидкую кормовую смесь для свиней готовят суспендированием самостоятельно распадающейся смеси в

200 вес.% воды, оставляют на 0,5 - 1 ч и скармливают свиньям. Количество энергии, усваиваемой за счет обмена веществ, 3850 кал/кг.

Пример 6. Стандартные овсяные хлопья, изготовленные обрушиванием, вывариванием паром и прокатыванием, с индексом деградации $I = 0,23-0,27$ подвергают тонкому измельчению и подмешивают фермент α -амилазы. Активность полученной смеси 1 SKB/г по потенциалу крахмала.

Эффективную утилизацию корма и увеличение прироста веса можно достичь посредством добавления полученного указанным путем продукта к корму для кроликов в соотношении 20-60%. Если принять во внимание совместно потенциалы протеина и крахмала, то экономия составит 12-21%.

Пример 7. 1000 кг кукурузных зерен с влагосодержанием 30% помещают в аппарат для разрыхления зерен кукурузы путем их поджаривания, имеющей площадь обогрева, соответствующую 2000 л. Кукурузу прогревают греющим паром давлением 6 атм в течение 40 мин и вводят в зону взрывного разрушения зерен через выпускное отверстие аппарата. Разрушенную таким путем и охлажденную кукурузу затем измельчают до порошкообразного состояния с частицами размером менее 600 мкм.

К размолотому продукту добавляют фермент α -амилазу в таком количестве, чтобы активность самостоятельно распадающейся композиции, полученной из пригодного крахмала, соответствовала индексу деградации $I = 0,140$ до 0,155 и значению активности крахмала 100 SKB/г.

Из полученного указанным образом продукта готовят при комнатной температуре водную суспензию с содержанием сухого вещества в пределах 20-35%. Такую суспензию возможно применить как источник водорастворимого углевода в производстве кормовых дрожжей.

Пример 8. Пшеничную муку обрабатывают в соответствии с примером 3 с той разницей, что материал перемещают на конвейерной ленте из металлической ткани, не имеющей отверстий. Перемещаемый слой толщиной 9 см перемешивают путем пропускания через отбойные лопатки, закрепленные на планках. Облучение инфракрасными лучами

проводят в течение 5 мин. После охлаждения и измельчения получают пригодный крахмал с индексом деградации 0,12-0,14. К этому продукту подмешивают α -амилазу, получая самостоятельно распадающийся продукт с активностью 10 SKB/г по значению крахмала. Продукт можно использовать в хлебопекарной промышленности для ускорения подъема и разрыхления замешанного теста. Такое средство готовят добавлением самостоятельно распадающейся композиции к двукратному количеству воды при перемешивании в течение 0,5-1 ч, после этого высушивают полученную густую суспензию путем распыления в сушилке распылительного действия, причем температура на входном участке 180°C, а на выходном 85 - 90°C, получается мелкий порошок. В хлебопекарной промышленности такой продукт обеспечивает образование легко разрушающихся углеводов, необходимых для подъема теста и функционирования энзима. Кроме того, данный продукт оказывает благоприятное действие при формировании структуры хлеба. При добавлении к муке в количестве 3-5% до заквашивания теста время, необходимое для подъема, сокращается на 30-50%.

Пример 9. Грубый помол или муку, полученные из кукурузных зерен с влажностью 25%, нагревают до 200-220°C и обрабатывают в шнековом процессе (экструдере) при 350°C и давлении 450 атм у головки пресса. Из аппарата выходит желеобразная масса в виде длинных прутков, которые разрушают, высушивают и дробят на частицы размером менее 600 мкм. Пригодный крахмал с индексом деградации I = 0,18 до 0,20 гомогенизируют вместе с α -амилазой, что приводит к самостоятельно распадающейся композиции, имеющей активность 60 SKB/г по значению крахмала.

Полученный таким образом продукт превращают в водную суспензию с содержанием сухого вещества 30%. При добавлении к винному отстою в весовом отношении 1:1 усиливается спиртовое брожение, образуется спиртовой погон с высокой степенью утилизации углеводов, имеющий хорошее органолептическое качество. Получение спиртового погона экономично.

Пример 10. Исходную кормовую смесь для поросят готовят следующим образом: в смеситель для кормов, обеспечивающий степень однородности 1:100000, загружают 250 кг пригодного крахмала по примеру 1; 240 кг пригодного крахмала по примеру 5; 50 кг отрубей (высевок); 180 кг экстрагированной соевой крупки; 20 кг муки, полученной из льняного семени; 200 кг порошкообразного обезжиренного молока; 20 кг декстрозы; 20 кг заранее приготовленного плодоеорма для поросят; 20 кг буфера и стабилизатор следующего состава: 35% пищевого первичного кислого фосфорнокислого кальция, 35% карбоната кальция, 10% хлорида кальция, 14% хлорида натрия и 8% α -амилазы, полученной по микробиологическому способу (активность: 5000 SKB/г по значению крахмала).

5%-ная суспензия буфера и стабилизатора в дистиллированной воде имеет значение pH 6,9 и обладает достаточной буферной емкостью в кислотной и щелочной среде.

1000 кг исходного корма для поросят (служащего подкормкой) расфасовывают в мешки, покрытые полиэтиленом.

Заранее приготовленная смесь имеет следующие показатели:

Энергия, получаемая за счет обмена веществ, ккал/кг	3150
Показатель значения крахмала, %	73,3
Влажностное содержание, %	10,8
Протеин, сырой, %	22,1
Лизин, %	1,3
Метионин, %	0,42
Метионин+цистин, %	0,76
Жиры, сырые, %	1,85
Клетчатка, сырая, %	3,10
Кальций, %	1,5
Фосфор, %	0,92
Хлорид, %	0,62
Зола, %	7,30

α -Амилаза, активность SKB/г по значению крахмала 8,0

Пример 11. Корм для свиней получают смешением в аппарате по примеру 10 640 кг пригодного крахмала по примеру 1; 150 кг пригодного крахмала по примеру 5; 80 кг отрубей (высевок); 50 кг экстрагированной соевой крупки; 30 кг муки, полученной из льняного семени; 20 кг заранее приготовленного плодоеорма для свиней и 30 кг композиции, состоящей из

буфера и стабилизатора по примеру 10. Общий вес корма 1000 кг.

Корм для свиней предпочтительно готовят следующим образом: 1000 кг корма для свиней суспендируют в 2000 л воды в котле, снабженном мешалкой, посредством циркуляционного центробежного насоса, после чего суспензию подают в аппарат для приготовления корма. Характеристические показатели для корма по примерам 11-15 приведены в таблице.

П р и м е р 12. Корм для телок готовят смешением в аппарате по примеру - 10. 650 кг пригодного крахмала по примеру 1; 240 кг экстрагированной соевой крупки; 70 кг муки, полученной из люцерны; 15 кг заранее приготовленной смеси для откармливания телок и 25 кг композиции, состоящей из буфера и стабилизатора по примеру 10. Общий вес корма 1000 кг.

П р и м е р 13. Корм для ягнят готовят смешением в аппарате и по примеру 10 400 кг пригодного крахмала по примеру 1; 70 кг пригодного крахмала по примеру 5; 140 кг отрубей (высевок); 320 кг "зеленой" кукурузной муки; 20 кг карбамида; 30 кг плодокорма для ягнят и 10 кг композиции, состоящей из буфера и стабилизатора по примеру 10. Общий вес корма 1000 кг.

П р и м е р 14. Плодокорм для кроликов готовят смешением в аппарате по примеру 10. 140 кг пригодного крахмала по примеру 1; 150 кг пригодного крахмала по примеру 6; 200 кг пригодного крахмала по примеру 3; 50 кг экстрагированной соевой крупки; 100 кг экстрагированной крупки подсолнечника; 325 кг кукурузной муки; 20 кг заранее приготовленной смеси для откармливания кроликов и 15 кг композиции, состоящей из буфера и стабилизатора по примеру 10. Общий вес корма 1000 кг.

П р и м е р 15. Корм для форели готовят смешением в аппарате по примеру 10. 280 кг пригодного крахмала по примеру 5; 450 кг рыбной муки; 150 кг экстрагированной соевой крупки; 100 кг мясного порошка; 12 кг заранее приготовленного корма для форели и 8 кг композиции, состоящей из буфера и стабилизатора по примеру 10. Общий вес корма 1000 кг.

П р и м е р 16. Композиция, пригодная для консервирования силосованного корма (прежде всего для применения в случае мотыльковых растений), может быть приготовлена следующим образом: по примеру 10 смешивают 970 кг пригодного крахмала по примеру 2 с 33 кг добавки, регулирующей ферментацию. Полученную смесь упаковывают и хранят до употребления.

Композиция имеет следующие характеристические показатели: активность по α -амилазе 5 SKB/г; вязкость 25%-ной водной суспензии 200 сП при определении, описанном далее; возрастание показателя преломления в 25%-ной водной суспензии 18% при определении по указанному далее способу.

Добавку, регулирующую процесс ферментации, получают смешением в противоточном струйном смесителе, обеспечивающем степень гомогенизации 1:100000, следующих компонентов, вес.ч: 485 пищевого осажденного карбоната кальция, 300 хлорида натрия, 50 окиси магния, 20 сульфата марганца, 5 сульфата меди, 2 хлорида кобальта, 5 сульфата цинка и 33 фермента α -амилазы, полученной по микробиологическому способу и имеющей активность 5000 SKB/г по значению крахмала.

Характеристические данные указанной добавки, регулирующей процесс ферментации: активность α -амилазы 165 SKB/г, показатель pH 5%-ной суспензии в дистиллированной воде при 20°C 7,0; буферная емкость: после титрования 100 мл 5%-ной водной суспензии 34,6 мл 0,1 н. хлористоводородной кислотой и соответственно 30,5 мл 0,1 н. гидратом окиси натрия значение pH изменяется на 5 ед.

П р и м е р 17. Влажное консервирование венгерского клевера (трилистника *Trifolium pratense* var. *pilosium* L) проводят при использовании композиции по примеру 16.

Венгерский клевер в среднем в стадии почкования и цветения (содержание сухого вещества 18%) измельчают до частиц размером 2-3 см, причем добавляют 30 кг композиции по примеру 16 на 1000 кг массы. Венгерский клевер, смешанный с консервирующим средством, транспортируют на участок сбора урожая с той же скоростью, с какой действует машина Хестона с при-

менением вентиляции. Нарезанный на кусочки и обработанный венгерский клевер равномерно распределяют в силосной яме с бетонированным основанием и стенками, выложенными соломенной сечкой. После того как высота слоя клевера достигнет 30 см, его утрамбовывают трех- или четырехкратным пропуском трактора. Затем на утрамбованном клевере распределяют нарезанную солому хорошего качества, полученную из стеблей ячменя или пшеницы, в количестве 15%, считая на весовое количество сырых стеблей. Поверх укладывают обработанный красный клевер слоем такой же толщины и снова утрамбовывают. Эту процедуру повторяют до

тех пор, пока толщина уплотненной массы силоса не достигнет 2 м. В заключение массу силоса покрывают нейлоновой пленкой или же слоем соломы толщиной 25 см.

По указанному способу в горизонтальной силосной яме размером 100 * 25 * 2 м может храниться около 2000 т силосованного материала. Обычно ферментация заканчивается в течение двух недель. Согласно проведенным измерениям корм может храниться при указанных условиях несколько лет без какой-либо утраты питательной ценности или же ухудшения органолептических свойств.

Показатели	Примеры №№				
	11	12	13	14	15
Энергия обмена веществ, ккал/кг	3220	3050	2335	2155	1980
Крахмал, значение, %	74,2	73,2	57,2	55,2	58,8
Влагосодержание, %	12,0	10,5	-	11,2	8,0
Протеин, сырой, %	12,7	18,0	17,3	17,2	42,3
Лизин, %	0,52	1,7	0,45	0,71	2,08
Метионин, %	0,22	1,0	0,21	0,35	0,88
Метионин+цистин, %	0,41	1,1	0,39	0,61	1,07
Жиры, сырые, %	3,2	3,2	2,70	2,0	2,5
Клетчатка, сырая, %	4,1	5,2	14,2	14,5	5,0
Кальций, %	1,2	1,6	1,32	1,14	1,02
Фосфор, %	0,52	0,9	0,72	0,67	1,20
Хлорид, %	0,50	0,71	0,65	0,51	0,92
Зола, %	4,52	4,3	7,30	7,41	3,40
α -Амилаза, активность, КВ/г* по значению крахмала/корм	12,0	10,0	4,0	6,0	3,2

Составитель Л. Горячева

Редактор И. Слесивых

Техред А. Кравчук

Корректор А. Обручар

Заказ 409

Тираж 515

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101