



ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
«СИББИОФАРМ»



ПРИМЕНЕНИЕ
ФЕРМЕНТНЫХ
ПРЕПАРАТОВ
В СПИРТОПРОИЗВОДСТВЕ

2008

ФЕРМЕНТНЫЕ ПРЕПАРАТЫ
В СПИРТОПРОИЗВОДСТВЕ

ООО ПО «Сиббиофарм»

- ведущее биотехнологическое предприятие России, имеющее многолетний опыт непрерывного производства микробиологической продукции.

Осуществляет производство продукции по технологиям, обеспечивающим асептические условия культивирования микроорганизмов и поддержание технологических параметров на всех стадиях процесса в автоматическом режиме.

Производит широкий ассортимент продукции для использования в различных отраслях промышленности, в сельском и лесном хозяйствах, здравоохранении, в решении экологических проблем.

Регулярно проводит модернизацию производственных мощностей.

Внедряет современные системы контроля качества продукции.

Сотрудничает с ведущими научно-исследовательскими и образовательными центрами в России и за рубежом.

Обеспечивает техническое сопровождение своей продукции.

ПРИМЕНЕНИЕ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ В СПИРТОПРОИЗВОДСТВЕ

С О Д Е Р Ж А Н И Е

Биометод переработки зерна в спиртовой промышленности.....	2
Комплексные ферментные препараты микробного происхождения.....	3
Назначение ферментных препаратов.....	4-7
Схема использования ферментных препаратов в технологическом процессе производства спирта.....	8
Достоинства ферментных препаратов ПО "Сиббиофарм"....	9
Характеристики ферментных препаратов.....	10-14
Утилизация спиртовой барды.....	15
Комплекс услуг, предлагаемых ПО "Сиббиофарм".....	16





СПИРТОВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ,
ИСПОЛЬЗУЕТ В ПЕРЕРАБОТКЕ ЗЕРНА

БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ

Технология производства спирта основана на действии гидролитических ферментов, катализирующих расщепление полисахаридов зерна с образованием растворимых углеводов, которые превращаются дрожжами в этиловый спирт. Содержание в зерне основных питательных веществ - крахмала и белка - приведена в таблице №1

Содержание крахмала и белка в зерне. Таблица №1

Вид зерна	Крахмал, % на с.в.	Белок, % на с.в.
Кукуруза	65-70	6-9
Пшеница	48-63	14-16
Рожь	46-53	14-16
Ячмень (шелушенный)	43-55	12-14
Тритикале	45-60	11-15
Просо	42-60	12-14
Овес (шелушенный)	34-40	12-14



ОДНИМ ИЗ НАПРАВЛЕНИЙ ИНТЕНСИФИКАЦИИ СПИРТОВОГО ПРОИЗВОДСТВА ЯВЛЯЕТСЯ БОЛЕЕ ГЛУБОКАЯ ПЕРЕРАБОТКА ВСЕХ КОМПОНЕНТОВ ЗЕРНОВОГО СЫРЬЯ С ПОМОЩЬЮ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ МИКРОБНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Для производства пищевого спирта и биоэтанола ПО «Сиббиофарм» предлагает полный ассортимент комплексных ферментных препаратов.

ЖИДКИЕ ФОРМЫ

АмилЛюкс-А

1500 ед./см³

NEW

Альфа-амилаза ЛТАА

1500 ед/см³

NEW

Альфа-амилаза термостабильная НТАА

1000 ед/см³

NEW

ГлюкоЛюкс-А

5000 ед./см³

NEW

ЦеллоЛюкс-А

2000 ед./см³

NEW



СУХИЕ ФОРМЫ

Амилосубтилин ГЗх

1500 ед./г

Глюкаваморин ГЗх

500-700 ед./г

Протосубтилин ГЗх

70 ед./г

ЦеллоЛюкс-А

2000 ед./г

NEW





ФЕРМЕНТНЫЕ ПРЕПАРАТЫ ПО «СИББИОФАРМ» ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ:

.....

.....

▶ Для разжижения и осахаривания крахмала

.....

▶ Для гидролиза некрахмалистых полисахаридов (НПС), что позволяет дополнительно извлекать из зерна сбраживаемые сахара

.....

▶ Для гидролиза белкового комплекса зерновых компонентов, что приводит к повышению содержания в сусле пептидов и аминокислот и интенсификации процесса брожения.

РАЗЖИЖЕНИЕ И ОСАХАРИВАНИЕ КРАХМАЛА

Для разжижения и осахаривания крахмала применяются амилолитические препараты, содержащие: α -амилазу (Амилосубтилин ГЗх) и глюкоамилазу (ГлюкоЛюкс-А, Глюкаваморин ГЗх) (стр.12).

α -амилаза гидролизует внутренние α -1,4-гликозидные связи крахмала, приводя к быстрому снижению вязкости клейстеризованных растворов крахмала, тем самым обеспечивая подготовку сусла к действию глюкоамилазы. Конечными продуктами действия бактериальной α -амилазы на крахмал являются низкомолекулярные растворимые декстрины с небольшим содержанием моно- и дисахаридов (глюкозы и мальтозы). Исходя из характера действия, α -амилазу называют еще эндогенной, или декстриногенной амилазой.

График №1 Кривые гидролиза Амилосубтилином замесов зернового сырья (20Б) при разных температурах (1 ед/г крахмала)

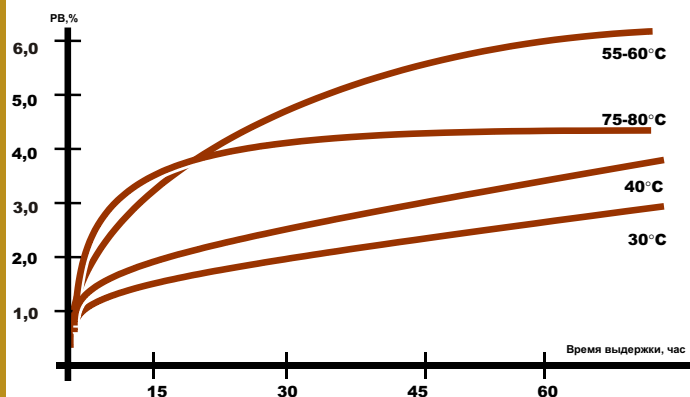
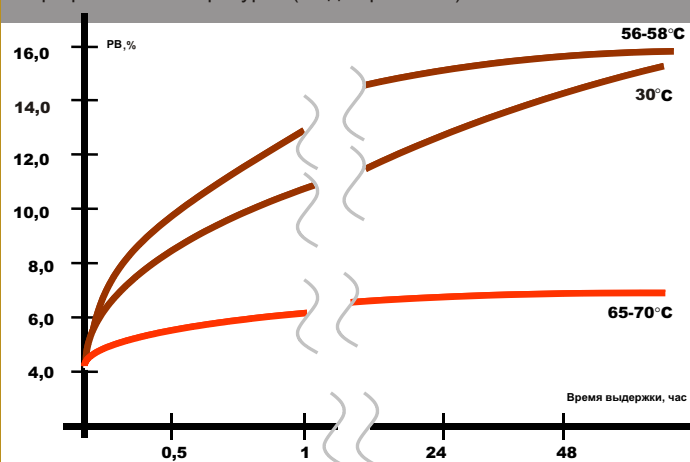


График №2 Кривые гидролиза зерновых замесов Глюкавамоорином при разных температурах (5 ед/г крахмала)



ГлюкоЛюкс – А Глюкаваморин ГЗх

применяются для осахаривания частично расщепленных полимерных молекул крахмала, при этом глюкоамилаза последовательно гидролизует α -1,4- и α -1,6-гликозидные связи, отщепляя с нередуцирующих концов молекул крахмала, декстринов, олигосахаридов остатки глюкозы, являющейся конечным продуктом гидролиза.

Норма расхода (ед./г крахмала):

Амилосубтилин ГЗх.....1-2
Альфа-амилаза ЛТАА.....2
Альфа-амилаза термостабильная НТАА ..0,3
ГлюкоЛюкс-А, Глюкаваморин ГЗх.....4-6,2





ГИДРОЛИЗ НЕКРАХМАЛИСТЫХ ПОЛИСАХАРИДОВ (НПС)

Зерно, используемое в качестве сырья в спиртопроизводстве, характеризуется повышенным содержанием НПС: целлюлозы, ксиланов, β -глюканов. Растворимая в воде фракция НПС, или гумми-веществ, характеризуется высокой вязкостью, что затрудняет атакуемость крахмала амилолитическими ферментами. (Табл.2).

Содержание некрахмалистых полисахаридов в зерне, %. Таблица №2

Вид зерна	Арабино-ксиланы	β -глюканы	Целлюлоза	Пектиновые вещества	Общее содержание НПС
Пшеница	5,5-9,5	0,2-1,5	2-3	0,1	10-11
Ячмень	5-7	4-10	3,5-7	0,2	15-16,5
Кукуруза	4-4,3	-	2-2,5	0,1	6-7
Рожь	7,5-10	2-4,3	1,5-2,5	5-8,5	16-18
Тритикале	5,5-7	0,2-2	2-2,5	2-3	10-14

Эффективное разрушение некрахмалистых полисахаридов зерна в процессе производства спирта осуществляет ферментный препарат

ЦеллоЛюкс – А

который содержит в своем составе комплекс ферментов целлюлазно-глюканазно-ксиланазного действия (стр.13).

В результате гидролиза глюканов сырья происходит дополнительное освобождение глюкозы, что способствует повышению выхода спирта.

Ксиланаза оказывает существенное влияние на реологические свойства сусла, снижая его вязкость. Целлюлазный комплекс гидролизует целлюлозу до соединений, доступных для расщепления амилолитическими ферментами.

В результате действия этих ферментов происходит не только гидролиз некрахмалистых полисахаридов, но и повышается доступность крахмала к действию амилаз, улучшаются технологические показатели, увеличивается выход спирта.

Норма расхода препарата от 15 до 18 ед./г целлюлозы (допускается до 30 ед./г). Расход ЦеллоЛюкса-А в пересчете на тонну различных видов зерна, используемого для приготовления замесов, представлен в таблице 3.

Нормы расхода ЦеллоЛюкса-А. Таблица №3

Вид зерна	Нормы расхода ЦеллоЛюкса-А. (2000 ед./г)	
	Ед./г целлюлозы	Г/т зерна
Пшеница	15-18	150-180
Ячмень	15-18	315-380
Кукуруза	15-18	155-190
Рожь	15-18	110-150
Тритикале	15-18	110-150

ГИДРОЛИЗ РАСТИТЕЛЬНЫХ БЕЛКОВ

С целью интенсификации процесса брожения рекомендуется внесение ферментного препарата протеолитического действия Протосубтилина ГЗх.

Протосубтилин ГЗх

Протосубтилин ГЗх катализирует расщепление растительных белков, т.е. обеспечивает разрыв связи - CO NH - с образованием пептидов низкого молекулярного веса и аминокислот, и стимулирует тем самым увеличение плотности дрожжевой популяции, повышение физиологической активности и продуктивности дрожжевых клеток. По данным исследований Л.В.Римаревой, М.Б.Оверченко (ГНУ ВНИИ пищевой биотехнологии), обогащение питательной среды свободными аминокислотами способствует сокращению расхода сахара на построение биомассы дрожжей и образование побочных продуктов, что приводит к увеличению выхода этанола. Использование протеаз позволяет улучшить реологические свойства сусле, снизить пенообразование, а также снять белковые отложения на оборудовании и коммуникациях. Еще одна функция Протосубтилина ГЗх - разрушение углеводно-протеиновых связей, что позволяет сделать углеводы эндосперма более доступными для амилолитических ферментов.

Работами сотрудников ВНИИ ПБ установлено, что при культивировании дрожжей на зерновом сусле, обработанном протеазами, наблюдается снижение образования побочных метаболитов (альдегидов, высших спиртов, органических кислот), негативно влияющих на органолептические показатели этилового спирта. Оптимальной дозировкой Протосубтилина ГЗх является 0,2-0,5 ед./г сырья.

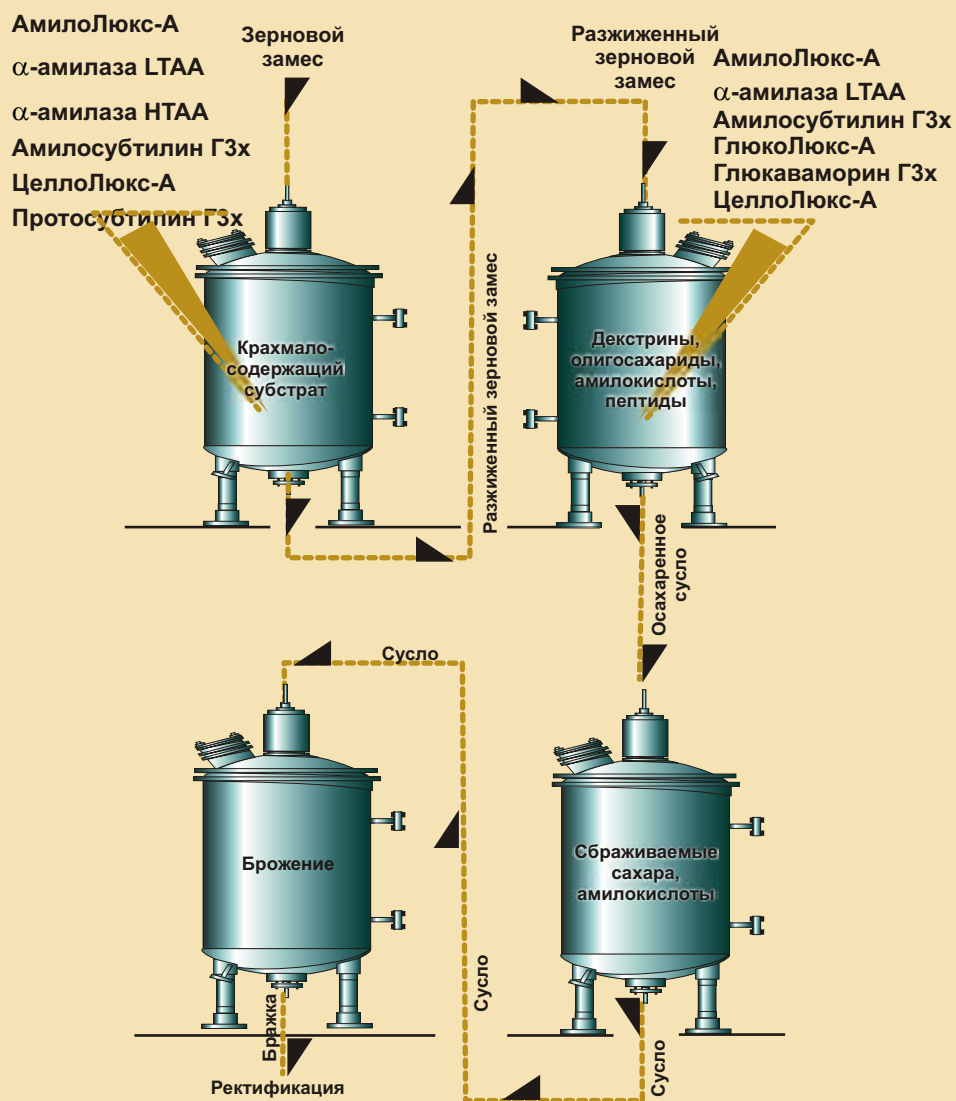
Нормы расхода ферментных препаратов для приготовления сусле Таблица №4



Препарат	Активность, (ед./г (см3))	Норма расхода	
		ед./г крахмала	кг(л)/т крахмала
Амилосубтилин ГЗх	1500	1,0-2,0	0,7-1,4
Амилосубтилин-А	1500	1,0-2,0	0,7-1,4
α-амилаза LТАА	1500	2,0	1,33
α-амилаза НТАА	1000	0,3	0,3
Глюкаваморин ГЗх	500 (500-700)	4,0-6,2	8,0-12,4
ГлюкоЛюкс-А	5000	4,0-6,2	0,8-1,24
ЦеллоЛюкс-А (жидкий)	2000 ЦС+(1500 β-гЛС, 8000 КС)	15-18 ед/г целлюлозы	0,15-0,38 кг/т зерна
ЦеллоЛюкс-А	2000 ЦС+(1500 β-гЛС, 8000 КС)	15-18 ед/г целлюлозы	0,15-0,38 кг/т зерна
Протосубтилин ГЗх	70	0,2-0,5 ед/г крахмала, 1,4-3,5 ед/г белка	2,8-7,2* кг/т крахмала

*При использовании комплекса ферментов ПО «Сиббиофарм» норму Протосубтилина ГЗх можно снизить до 1,5-2,5 кг/т крахмала
Примечание: приведенные нормы являются рекомендуемыми и могут быть откорректированы применительно к конкретным условиям.

СХЕМА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ ПРОИЗВОДСТВА СПИРТА



ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСА ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ ПОЗВОЛЯЕТ:

-
- повысить эффективность использования сырья за счет более глубокого гидролиза
-
- сократить продолжительность брожения на 10-20 часов
-
- стабилизировать технологический процесс
-
- увеличить выход спирта на 1-4%
-
- повысить качество готовой продукции
-
- обеспечить безопасную эксплуатацию оборудования
-
- повысить культуру производства.



ДОСТОИНСТВА

ФЕРМЕНТНЫЕ ПРЕПАРАТЫ ПО «СИББИОФАРМ»

- ▲ Адаптированы к гидролизу отечественного зернового сырья
- ▲ Используются при любой схеме подготовки сусла
- ▲ Позволяют внедрять технологии производства на повышенных концентрациях сусла (до 24°Б)
- ▲ Не ингибируют друг друга и могут использоваться совместно
- ▲ Позволяют перерабатывать такие проблемные виды зерна, как рожь и ячмень
- ▲ Продолжают работать в процессе брожения и проводят догидролиз сусла до полного отсутствия окраски в йодной пробе
- ▲ Дают высокосахаренное сусло 79-86% моносахаридов
- ▲ Содержат в своем составе биологически активные вещества, необходимые для роста дрожжей, и ионы кальция эффективные стабилизаторы и активаторы ферментов на стадии применения
- ▲ Не уступают импортным препаратам по набору ферментов, длительности и глубине гидролиза
- ▲ Имеют конкурентные цены.





АмилЛюкс – А

Альфа – амилаза LTAA

Альфа – амилаза термостабильная HTAA

Амилосубтилин ГЗх

Характеристика препаратов

АмилЛюкс-А, Альфа-амилаза LTAA, Альфа-амилаза термостабильная HTAA, Амилосубтилин ГЗх - бактериальные ферментные препараты.

АмилЛюкс-А и Альфа-амилазы (LTAA и HTAA) - жидкости от бежевого до коричневого цвета.

Амилосубтилин ГЗх - порошок от светло-бежевого до светло-коричневого цвета.

Состав препаратов. Таблица 5

Наименование фермента	Активность фермента, ед/г(см ³), в препаратах:			
	Амилосубтилин ГЗх	АмилЛюкс-А	α-амилаза LTAA	α-амилаза HTAA
α-амилаза	1500	1500	1500	1000
Ксиланаза	до 100	до 1000	до 100	до 200
β-глюканаза	до 500	до 500	до 70	до 50
Целлюлаза	до 30	до 50	до 40	до 40
Глюкоамилаза	до 100	до 150	до 100	до 200
Протеаза	до 15	до 20	до 15	до 15

Основной фермент амилолитических препаратов α-амилаза гидролизует внутренние α-1,4- гликозидные связи крахмала.

Комплекс сопутствующих ферментов (ксиланаза, β-глюканаза, целлюлаза, протеаза) позволяет высвободить крахмал из эндосперма и разрушить глюкотеинозные связи.

Условия действия амилолитических ферментных препаратов. Таблица 6

Показатели	Ферментные препараты			
	Амилосубтилин ГЗх	АмилЛюкс-А	α -амилаза LТАА	α -амилаза НТАА
Оптимум: рН	5,0-7,0	5,0-7,0	6,0-6,5	5,8-7,0
Температура °С	50-75	50-75	85-90	95-105
Диапазон: рН	4,0-8,5	4,0-8,5	5,5-7,0	5,5-9,0
Температура °С	30-80	30-80	85-90	80-110

Гарантийный срок хранения

Жидкие формы амилолитических ферментов хранить 6 месяцев.

Амилосубтилин ГЗх (порошок) хранить 12 месяцев, при температуре от -25 до + 25°С.

Упаковка

Жидкие формы амилолитических ферментов упаковывают по 5-30 дм³ в полиэтиленовые канистры.

Амилосубтилина ГЗх (порошок) упаковывают по 5 и 20 кг в герметично запаиваемые мешки.





О

Г

В

В

Г

С

ГлюкоЛюкс – А

Глюкаваморин ГЗх

Характеристика препаратов

ГлюкоЛюкс-А, Глюкаваморин ГЗх - комплексные ферментные препараты грибного происхождения. ГлюкоЛюкс-А - суспензия от коричневого до темно-коричневого цвета. Глюкаваморин ГЗх - порошок от светло-желтого до светло-коричневого цвета.

Состав препаратов. Таблица 7

Наименование фермента	Активность фермента, ед/г(см ³), в препаратах:	
	ГлюкоЛюкс-А	Глюкаваморин ГЗх
Глюкоамилаза	5000±500	500-700
Ксиланаза	не менее 1500	до 600
β-глюканаза	до 100	до 30
Целлюлаза	до 400	до 20
α-амилаза	до 150	до 15

Глюкоамилаза гидролизует α-1,4- и α-1,6-гликозидные связи в молекулах крахмала, декстринов и олигосахаридов, последовательно отщепляя остатки глюкозы с нередуцирующих концов.

Ксиланаза, β-глюканаза, целлюлаза способствуют разрушению некрахмалистых полисахаридов до сбраживаемых сахаров и полупродуктов, гидролизуемых α-амилазой и глюकोамилазой.

Оптимальные условия действия:

pH - 4,0-5,5
температура - 55-60°C

Диапазон действия:

pH - 3,0-8,5
температура - 30-70°C

Гарантийный срок хранения

ГлюкоЛюкс-А - 6 месяцев
Глюкаваморин ГЗх - 12 месяцев при температуре от -25 до +25°C

Упаковка

ГлюкоЛюкс-А - по 5-30 дм³
в полиэтиленовые канистры.
Глюкаваморин ГЗх - по 5 и 20 кг
в герметично запаянные мешки

ЦеллоЛюкс – А

Характеристика препарата

ЦеллоЛюкс-А - комплексный ферментный препарат грибного происхождения.

ЦеллоЛюкс-А изготавливается в двух товарных формах: порошок от светло-кремового до светло-коричневого цвета и суспензия - от коричневого до темно-коричневого цвета.

Состав ЦеллоЛюкс-А (порошок и суспензия). Таблица 8

Наименование фермента	Активность фермента, ед/г(см ³), в препарате:
Ксиланаза	до 8000
Целлюлаза	2000±200
β-глюканаза	до 1000
Глюкоамилаза	до 20

Комплекс ферментов обеспечивает ступенчатое расщепление некрахмалистых полисахаридов зерновых замесов (ксиланов, β-глюканов, целлюлозы) до сбраживаемых сахаров и полупродуктов, гидролизующихся далее α-амилазой и глюкоамилазой.

Оптимальные условия действия:

pH - 4,0-6,0

температура - 50-60°C

Диапазон действия:

pH - 3,0-7,0

температура - 30-70°C

Гарантийный срок хранения

ЦеллоЛюкс-А (суспензия) -

- 6 месяцев при температуре от -25 до +25°C

ЦеллоЛюкс-А (порошок) - 12 месяцев

Упаковка

ЦеллоЛюкс-А (суспензия) - по 5-30 дм³ в полиэтиленовые канистры.

ЦеллоЛюкс-А (порошок) - по 5 и 20 кг в герметично запаенные мешки

О

И

В

В

И

С



Протосубтилин Г3х

Характеристика препарата

Протосубтилин Г3х - комплексный бактериальный ферментный препарат.

Протосубтилин Г3х - порошок от светло-бежевого до светло-коричневого цвета

Состав препарата. Таблица 9

Наименование фермента	Активность фермента, ед/г, в препарате:
Нейтральная протеаза	70±7
Щелочная протеаза	до 11000
β-глюканаза	до 200
Ксиланаза	до 150
α-амилаза	до 300

Нейтральные протеазы являются одними из наиболее активных протеолитических ферментов. Щелочные протеазы гидролизуют не только внутренние, но и терминальные пептидные связи. Комплекс протеаз гидролизует высокомолекулярные растительные белки до пептидов и аминокислот, доступных для усвоения дрожжевыми клетками.

Оптимальные условия действия:

pH - 6,0 -7,0

температура - 45-50°C

Диапазон действия:

pH - 4,5-10

температура - 30-60°C

Гарантийный срок хранения

Протосубтилин Г3х - 6 месяцев при температуре от -25 до +25°C

Упаковка

Протосубтилин Г3х - по 5 и 20 кг в герметично запаянные мешки

УТИЛИЗАЦИЯ СПИРТОВОЙ БАРДЫ

Зерновая барда, полученная при производстве спирта, является перспективным сырьем в кормопроизводстве.

Барда в своем составе содержит по сравнению с зерном в 2-2,5 раза больше сырого и перевариваемого протеина, необходимые для организма микроэлементы, биологически активные вещества.

В ней, как правило, отсутствуют токсичные элементы - ртуть, свинец, мышьяк, сурьма, фтор, кадмий.

Для барды характерен богатый и разнообразный аминокислотный состав, в т.ч. - незаменимых аминокислот (К. Полянский, Г. Пелевина, Н. Чернышов, 2007 г.).

Картофельная барда обладает меньшей питательной ценностью, однако тоже может использоваться для производства кормовых субстратов

Характеристика спиртовой барды. Таблица 10

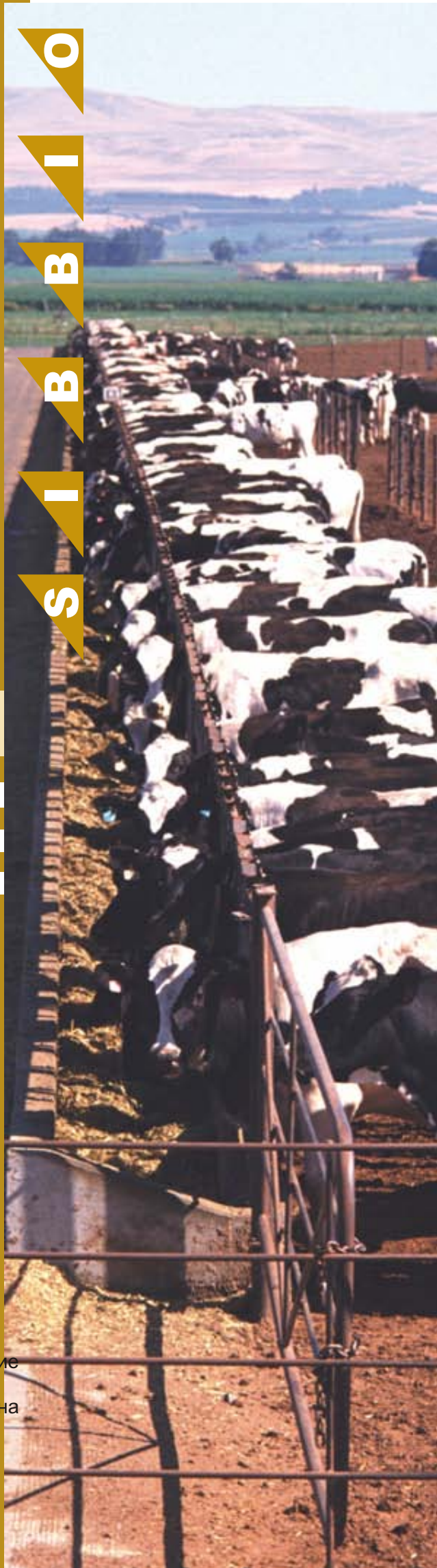
Показатель	Барда	
	Зерновая	Картофельная
Сухие вещества, %	6,0-8,0	3,5-4,1
Сырой протеин, % от с.в.	26,5-27,5	18,7-19,5
Безазотистые вещества, % от с.в.	40,0-50,0	56,2-58,5
Жир, % от с.в.	5,97-7,5	3,1
Клетчатка, % от с.в.	12,8-18,0	9,4-9,7
Зола, % от с.в.	7,6-8,7	12,1-12,5
Питательная ценность, корм. ед.	0,7	0,4

Ввод сухой барды в комбикорма ограничивается значительным количеством содержащейся в ней сырой клетчатки. Снизить массовую долю сырой клетчатки и повысить тем самым питательную ценность барды позволяет использование ферментного препарата ЦеллоЛюкс (модификаций А или F), обеспечивающего разрушение некрахмалистых полисахаридов барды до усваиваемых организмом животных веществ: моно- и дисахаридов. Обработка спиртовой барды ферментным препаратом ЦеллоЛюкс проводится двумя способами (Е.Н. Калошина, МГУПП):

- предварительная обработка барды ферментным препаратом,
- введение ЦеллоЛюкса в сухую барду.

В результате использования ЦеллоЛюкса отмечается существенное снижение содержания клетчатки, увеличение безазотистых экстрактивных веществ и энергетической ценности спиртовой барды, что позволяет от 2 до 8 % зерна в кормах замещать спиртовой бардой.

С
И
В
В
И
О



**Производственное
Объединение
«Сиббиофарм»:**



1
**ПРОИЗВОДИТ И
РЕАЛИЗУЕТ
МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ
ПРЕПАРАТЫ**



2
**ОСУЩЕСТВЛЯЕТ
ДОСТАВКУ
В ЗАДАННЫЕ
ПУНКТЫ**



3
**КОНСУЛЬТИРУЕТ
ПО ВОПРОСАМ
ПРИМЕНЕНИЯ**



Ферментные препараты
АМИЛОЛЮКС-А
АМИЛОСУБТИЛИН ГЗХ
АМИЛАЗА НИЗКОТЕМПЕРАТУРНАЯ
АМИЛАЗА ТЕРМОСТАБИЛЬНАЯ
ПРОТОСУБТИЛИН ГЗХ
ЦЕЛЛОЛЮКС-А
ЦЕЛЛОЛЮКС-Ф
ГЛЮКАВАМОРИН ГЗХ

Антибиотики для животных
БАЦИЛИХИН
БИОВИТ

Кормовая смесь
ФЕРМОЛЮКС

Силосная закваска
БИОСИБ

Средства защиты растений
ЛЕПИДОЦИД
БИТОКСИБАЦИЛЛИН
БАКТОФИТ
ПЛАНРИЗ

Стимулятор роста растений
ГИББЕРСИБ

Ларвицидные препараты
БАКТИЦИД

Очистка воды и почвы
ДЕСТРОЙЛ



ФЕРМЕНТНЫЕ ПРЕПАРАТЫ В СПИРТОВОПРОИЗВОДСТВЕ



ООО ПО «СИББИОФАРМ» © 2008

Россия, 633004 г. Бердск Новосибирской области, ул. Химзаводская, 11.
Тел./факс: приемная +7 (38341) 3-00-70, 5-17-88, отдел сбыта: тел./факс +7 (38341) 2-96-17
Офис в Москве: тел. +7(495) 785-71-30
E-mail: sibbio@sibbio.ru www.sibbio.ru