

НА РЫНКЕ С 2000 ГОДА

ТАКТФЕСТ

**КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА
КОМБИКОРМОВ, КОРМОВЫХ СМЕСЕЙ
И ЗАМЕНИТЕЛЕЙ МОЛОКА**



І. ЛЕН МАСЛИЧНЫЙ. ПЕРСПЕКТИВНЫЙ КОРМОВОЙ КОМПОНЕНТ.

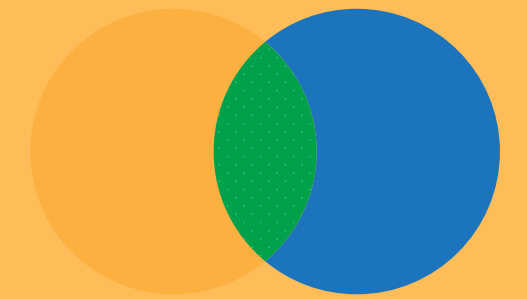
ОДИН ИЗ САМЫХ ПИТАТЕЛЬНЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ БЕЛКОВ

Сравнение аминокислотного состава белков льняного семени с гипотетическим идеальным белком:

- Изолейцин - 106%,
- Фенилаланин (с тирозином) - 115,8%
- Триптофан - 180%.
- Содержание валина (97%) и треонина (92,5%) приближается к эталонному показателю.

Аминокислотами, лимитирующими биологическую ценность белков семени льна, являются **ЛИЗИН (72,7%), метионин (82,9%), лейцин (84%)**.

СОДЕРЖАНИЕ АМИНОКИСЛОТ В СУММАРНОМ БЕЛКЕ СЕМЯН ЛЬНА Г/ 100 Г БЕЛКА



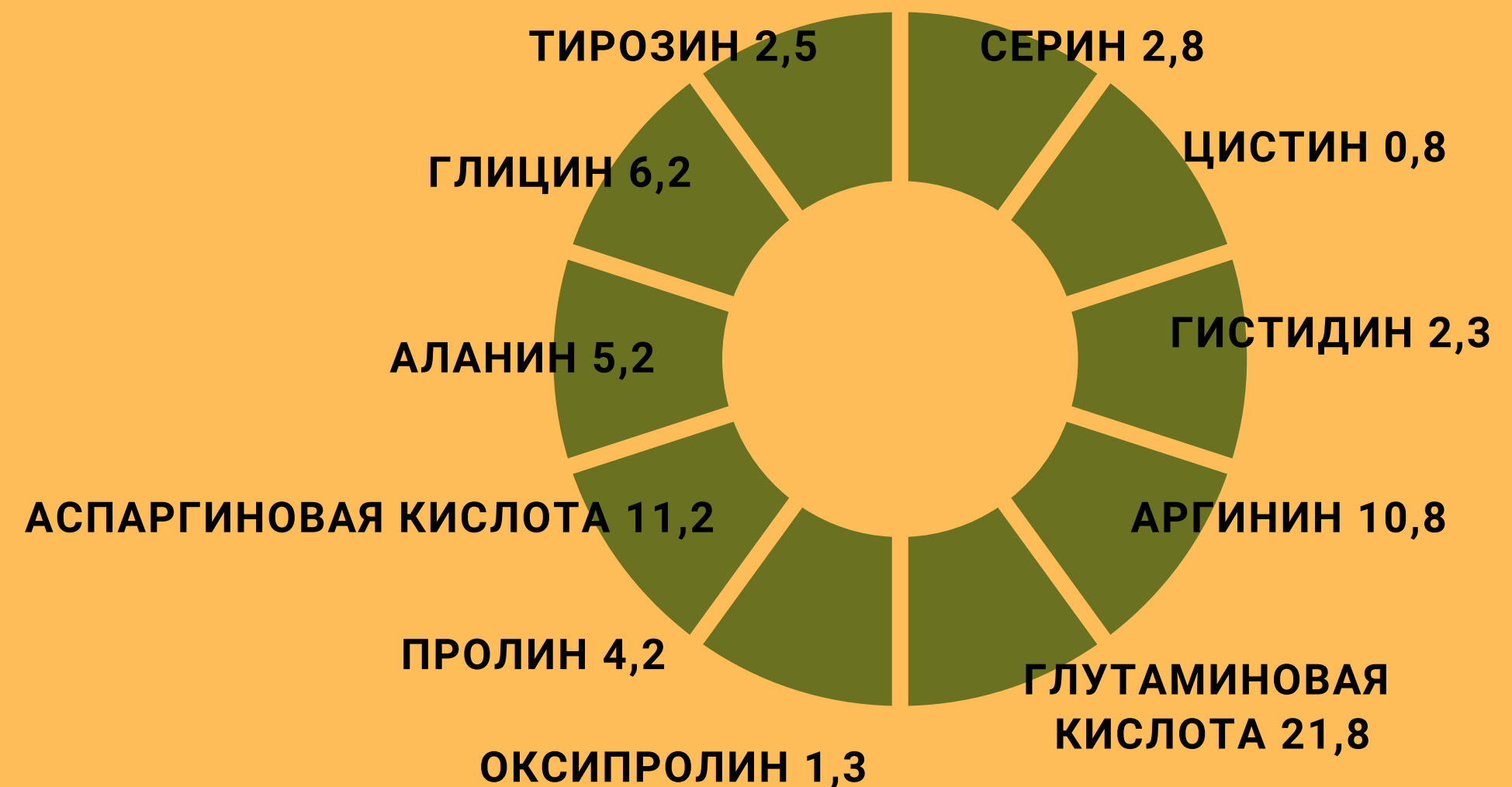
НЕЗАМЕНИМЫЕ АМИНОКИСЛОТЫ

37,8



ЗАМЕНИМЫХ АМИНОКИСЛОТ

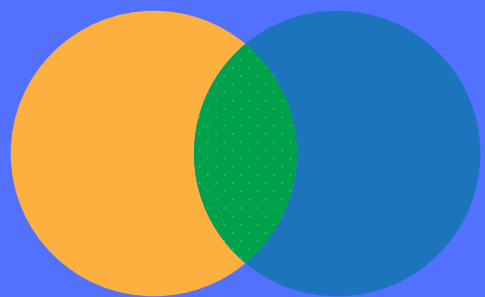
62,2



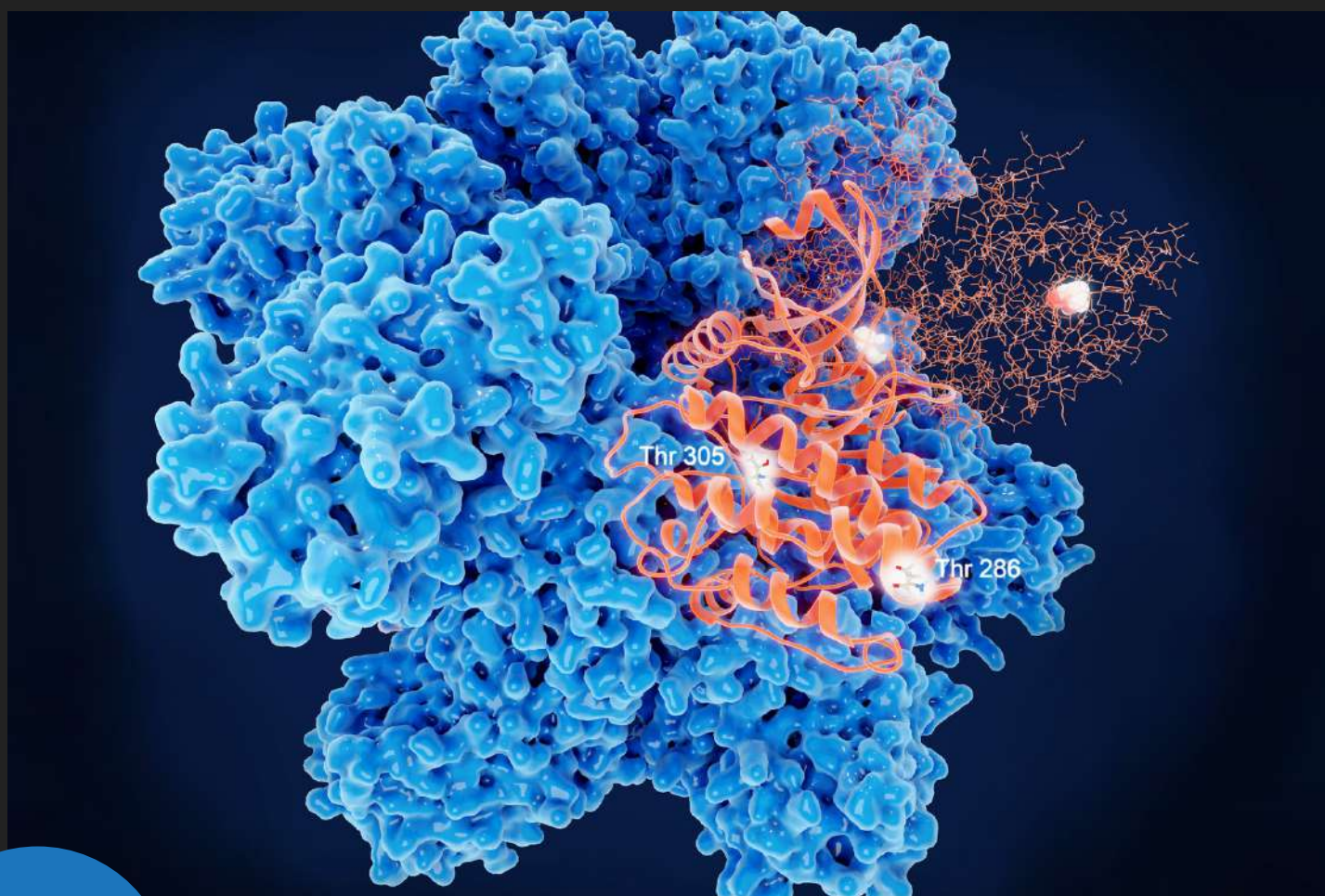
СОДЕРЖАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ АЗОТА И БЕЛКА В СЕМЕНИ ЛЬНА



Форма азота	Массовая доля, % на а.с.в.	%, от общего азота
ОБЩИЙ	3,52±0,19	100
БЕЛКОВЫЙ	3,25±0,18	92,05
НЕБЕЛКОВЫЙ	0,28±0,01	7,95
СЫРОЙ ПРОТЕИН (В СРЕДНЕМ)	24,02±1,21	100
БЕЛОК (В СРЕДНЕМ)	22,29±1,16	92,05



ОСНОВНАЯ ПОЛЬЗА ЛЬНА МАСЛИЧНОГО



- АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ БЕЛКА
- ЖИРНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ МАСЛА
- УНИКАЛЬНЫЙ СОСТАВ КЛЕТЧАТКИ
- ФЕНОЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

Наиболее важные полиненасыщенные ЖК:

альфа-линоленовая (57%) - основная омега-3 ЖК и линолевая ЖК - омега-6 ЖК (16%). Эти две полиненасыщенные ЖК являются незаменимыми, и организмом животных не синтезируются самостоятельно. В бобах сои пропорция примерно обратная, преобладает линолевая (омега-6) ЖК.

Льняное масло по содержанию ненасыщенных жирных кислот превосходит рыбий жир в 2 раза.

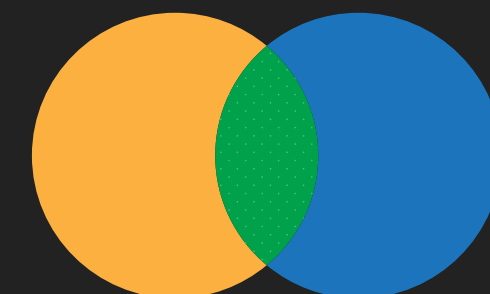


КЛЕТЧАТКА ЛЬНА СОДЕРЖИТ РАСТВОРИМЫЕ (ТАК НАЗЫВАЕМАЯ СЛИЗЬ) И НЕРАСТВОРИМЫЕ ПИЩЕВЫЕ ВОЛОКНА

СОДЕРЖИТ ЦЕЛЛЮЛОЗУ, ПЕКТИНЫ, ЛИНГИН.

ПИЩЕВЫЕ ВОЛОКНА ЛЬНА ОБЛАДАЮТ СХОДСТВОМ ПО СТРУКТУРЕ С ЭНДОГЕННЫМИ ЭСТРОГЕНАМИ ЖИВОТНЫХ, ИМЕЮТ БЛИЗКУЮ К НИМ МОЛЕКУЛЯРНУЮ МАССУ.

- **Потенциальная способность влиять на механизмы, регулирующие половой цикл и процессы репродукции у животных;**
- **ДВ клетчатки льна помогают контролировать аппетит и уровень глюкозы в крови, а также снижают в ней уровень липидов;**
- **Защитное действие на сердечно-сосудистую;**
- **Влияют на усиление роста и продление жизни животных;**



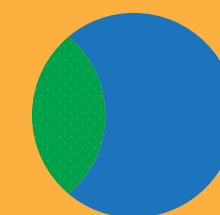
ЛЕН НЕ СОДЕРЖИТ ГЛЮТЕН



ВАЖНО! Глютен содержит глиадин, который вызывает целиакию (генетически обусловленное нарушение функции тонкого кишечника, связанное с дефицитом ферментов, расщепляющих глютен).

Лён содержит только 1 г на 100 г углеводов (сахара и крахмал), поэтому ущерб качеству белка в результате протекания реакции Майяра при термообработке и хранении минимален.

Семена льна богаты витаминами группы **В и К,** жирорастворимыми **Е** (альфа-токоферол и гамма – токоферол), минералами и микроэлементами (Кальций – 2,64 г/кг, Фосфор – 4,37 г/кг.)

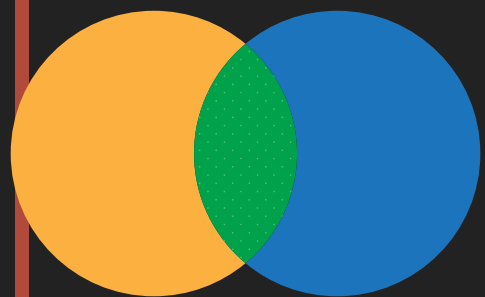




ТЕХНОЛОГИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО В КАЧЕСТВЕ КОРМОВОГО КОМПОНЕНТА.

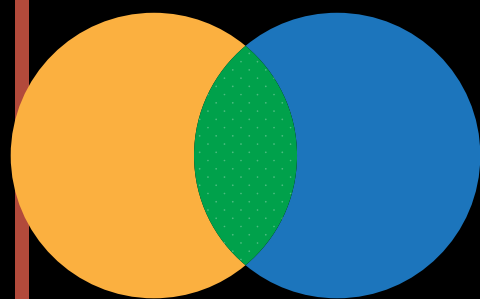
2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ:

1. Необходимость измельчения для ввода в комбикорма
2. Необходимость инактивации фермента линамаразы (линазы)





1. Внедрение уникального размольного оборудования, эффективно измельчающего до состояния муки продуктов, имеющих масличность до 50%
2. Перед операцией измельчения лен подвергается термообработке с применением специального оборудования без применения антиокислителей
3. Технология экструзии льна в составе смеси с зерновыми культурами без использования предварительного увлажнения



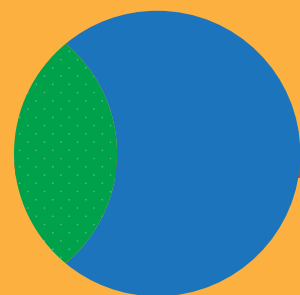
Ошибки и рекомендации

Первые результаты по использованию семян льна в молочном производстве наблюдаем по истечению первых 100 дней лактации.

Использование семян льна снижает активность бактерий рубца животных. Этот процесс необходимо регулировать с помощью ввода в рацион легко перевариваемого крахмала и сахаров.

Оптимальная норма ввода в корма:

1. **Дойным коровам** - до 25% в составе рациона (при переработке молока на масло до 10 %);
2. **Телятам до 10 мес** – до 1 кг./ сутки
3. **Откормочному молодняку КРС** – до 2,0 кг. в сутки.
4. **Лошадям** - оптимальная норма 0,5 кг в сутки, предельная – 1 кг без работы и 2,0 кг для лошадей в тренинге;
5. **Свиньям** - 0,5 кг в сутки;
6. **Ягнятам** - до 4мес - 50гр, старше - 100 г в сутки;
7. **При откорме птиц** - 4% для взрослой птицы и 2% для молодняка в сутки.



II. Соя необезжиренная (полножирная). Технологии производства, преимущества и недостатки.

3 способа обработки сои, с целью **снижения** ее **антипитательных свойств**:

**ХИМИЧЕСКИЙ С
ПРИМЕНЕНИЕМ РЕАГЕНТОВ,**

ФЕРМЕНТАТИВНЫЙ

ТЕПЛОВОЙ

**самый приемлемый с технологической
и энергозатратной точек зрения.**

тостирование - обработка горячим воздухом во вращающихся барабанах при температурах выше 200 °С

- Способ достаточно прост,
- Неудовлетворительный с точки зрения кормового качества продукта самый из-за неравномерности термообработки (оболочка перегрета, ядро недогрето).

Выделяют 5 способов:

- 1) автоклавирование,
- 2) обжарка (тостирование),
- 3) микронизация,
- 4) сухая экструзия,
- 5) влажная экструзия (экспандирование).

II. Соя необезжиренная (полножирная). Технологии производства, преимущества и недостатки.

3 способа обработки сои, с целью **снижения** ее **антипитательных свойств**:

**ХИМИЧЕСКИЙ С
ПРИМЕНЕНИЕМ РЕАГЕНТОВ,**

ФЕРМЕНТАТИВНЫЙ

ТЕПЛОВОЙ

**самый приемлемый с технологической
и энергозатратной точек зрения.**

тостирование - обработка горячим воздухом во вращающихся барабанах при температурах выше 200 °С

- Способ достаточно прост,
- Неудовлетворительный с точки зрения кормового качества продукта самый из-за неравномерности термообработки (оболочка перегрета, ядро недогрето).

Выделяют 5 способов:

- 1) автоклавирование,
- 2) обжарка (тостирование),
- 3) микронизация,
- 4) сухая экструзия,
- 5) влажная экструзия (экспандирование).

5 СПОСОБОВ ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКИ:

1

АВТОКЛАВИРОВАНИЕ

варка сои в автоклавах с последующей сушкой.

- Самый энергоемкий и технологически громоздкий;
- Самый дорогой;
- Требуется больших отапливаемых помещений для установки автоклавов и сушильных аппаратов;
- Варка 30 мин при температуре 130 °С удаляет 70-80% ингибиторов трипсина;

но при этом гарантирует высокое кормовое качество продукта на выходе.

2

ТОСТИРОВАНИЕ

- обработка горячим воздухом при t выше 200 °С.

- Самый неудовлетворительный из-за неравномерности термообработки (*оболочка перегрета, ядро недогрето*).

Способ устарел, практически не применяется и неактуален для подробного изучения.

3

МИКРОНИЗАЦИЯ

обработка в барабанах инфракрасным излучением при температурах 125-130 °С с последующей выдержкой в термобункере, охлаждением и измельчением.

- Высокая стоимость оборудования
- Однако с точки зрения кормового качества продукта данный способ недооценен

4

СУХАЯ ЭКСТРУЗИЯ

- обработка сои в экструдерах с последующим охлаждением продукта.

- Простой способ: минимальная технологическая линия состоит из **экструдера, двух/трех транспортеров и охладителя**;
- На данном оборудовании можно перерабатывать широкий спектр сырья

5

ВЛАЖНАЯ ЭКСТРУЗИЯ

(экспандирование) - обработка в экструдерах (экспандерах) с предобработкой сои паром.

- С технологической точки зрения более сложный, энергоемкий и соответственно дорогой по сравнению со способом сухой экструзии;
- Качество кормового продукта лучше = растянутый процесс обработки.

Перед выбором технологии термообработки сои определите какую группу животных или птицы мы будем кормить полученным продуктом.



1) **Взрослое поголовье КРС**, где остаточное количество **антипитательных веществ** сои не настолько критично, а важнее получить продукт с максимальным процентом **«защищенного» протеина и жира**, то **достаточно сухой экструзии**, как самого дешевого и практичного способа

✓ Особенно в рамках мелких производств.



МОЛОДНЯК КРС, ПОРОСЯТА (СВИНЬИ) И ПТИЦА

Ценность продукта - является *показатель остаточной активности антипитательных веществ* в нем. *Минимизация данного показателя – главный критерий* для выбора способа термообработки сои для данных групп животных и птицы

Соя содержит антипитательные вещества белковой природы – **до 90%** (ингибиторы пищеварительных ферментов, лектины, соин, антигены, аллергены), углеводной природы-до **8%** (раффиноза, стахиоза, вербаксоза), гликозидной природы – **2%** (сапонины).

В сое содержатся **ингибиторы ТРИПСИНА** нескольких семейств, **два** из которых, являющиеся основными:


- от **60 до 80%** по массе от общего количества ингибиторов трипсина занимает ингибитор **Кунитца (ИК)**,
- **10–20%** от общего количества ингибиторов трипсина выпадает на ингибитор **Баумана–Бирка (ИББ)**.

Уреаза относится к амидазам, которые разлагают мочевину на аммиак и углекислый газ. Поэтому повышенное количество уреазы в сое приводит к отравлению.

ИК - водорастворимые белки
(молек. массы 20–25 кДа (килодальтон))

ИББ – спирторастворимые белки
(молек. масса около 8 кДа)





Оптимальные и предельные нормы трипсиноингибиторной активности (ТИА) соевых продуктов при вводе в рационы:

Бройлеры – 3/5 мг/г; Молодняк до 9 недель – 4/5 мг/г; Взрослые куры – 4,5/6 мг/г

Поросята до 4 мес. – 3/4,5; мг/г Поросята старше 4 мес., Свиньи – 4,5/5 мг/г

Телята до 6 мес. – 5/6 мг/г

Примечание. Присутствие ингибитора трипсина на нижней границе – хорошее свидетельство, что соя не подверглась жесткой тепловой обработке и негативная реакция мелидино-образования в ней не существенна.

Примечание. При составлении рациона целесообразно руководствоваться предельно-допустимым количеством неинактивированных ингибиторов пищеварительных ферментов в его составе, а не только вышеназванными нормами

ОБРАБОТКА СОИ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ БОРЬБЫ С АКТИВНОСТЬЮ УРЕАЗЫ И ИНГИБИТОРОВ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫХ ФЕРМЕНТОВ.

1) Сухая экструзия – кратковременное (10-15 сек.) тепловое воздействие под давлением при температуре 120-140°C с последующим охлаждением экструдата.

Активность уреазы в пределах рекомендованных норм 0,1-0,2 рН – **ДА**, активность ИК в пределах рекомендованных норм 3-6% - **ДА** но ближе к верхним предельным нормам, активность ИББ в пределах рекомендованных норм – **НЕТ** в связи с недостаточным временем теплового воздействия.

2) Влажная экструзия – предобработка паром при температуре до 90°C, нахождение в кондиционере длительной выдержки КДВ в течение 10-15 минут, термомеханическая путем нагрева до рабочей температуры 105-110°C путем ввода пара и воздействия силы трения.

Активность уреазы в пределах рекомендованных норм 0,1-0,2 рН – **ДА**, активность ИК в пределах рекомендованных норм 3-6% - **ДА**, активность ИББ в пределах рекомендованных норм – **НЕТ** в связи с недостаточным временем теплового воздействия высоких температур. **Но надо отметить, что при предварительном обрушении сырья данный способ эффективен.**



**ОБРАБОТКА СОИ С ТОЧКИ
ЗРЕНИЯ
ЭФФЕКТИВНОСТИ
БОРЬБЫ С АКТИВНОСТЬЮ
УРЕАЗЫ И ИНГИБИТОРОВ
ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫХ
ФЕРМЕНТОВ.**

3) Микронизация – обработка сои инфракрасным излучением при температуре 125-130°C с последующей выдержкой в термобункере при температуре не ниже 120°C продолжительностью до 15 минут.

Активность уреазы в пределах рекомендованных норм 0,1-0,2 рН – **ДА**, активность ИК в пределах рекомендованных норм 3-6% - **ДА**, активность ИББ в пределах рекомендованных норм – **ДА**, в том числе за счет моментального разогрева инфракрасными волнами ядра зерна.

Итог – с поставленной задачей лучше всех из перечисленных способов справляются **микронизация и влажная экструзия** при условии обрушения сырья.

ОБРАБОТКА СОИ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ СОХРАНЕНИЯ КАЧЕСТВА БЕЛКА И ДОСТУПНОСТИ АМИНОКИСЛОТ.



СУХАЯ ЭКСТРУЗИЯ

Не влечет разрушения четвертичных структур белка, незначительное разрушение третичных структур белка возможно при повышении температуры в процессе взрыва и нарушения межклеточных связей **крахмал сои** распадается на простые сахара, что в значительной степени **активирует реакцию Майяра.**

ВЛАЖНАЯ ЭКСТРУЗИЯ

при предобработке паром при температуре до 90°C и нагреве до 105–110° происходит нарушение только первичной и вторичной структур белка, однако нахождение в течение 10–15 минут во влажной среде в кондиционере длительной выдержки вызывает активное протекание реакции Майяра, а эффект распада крахмала на простые сахара при выходе из экспандера тем более ее усиливают.

ОБРАБОТКА СОИ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ СОХРАНЕНИЯ КАЧЕСТВА БЕЛКА И ДОСТУПНОСТИ АМИНОКИСЛОТ.



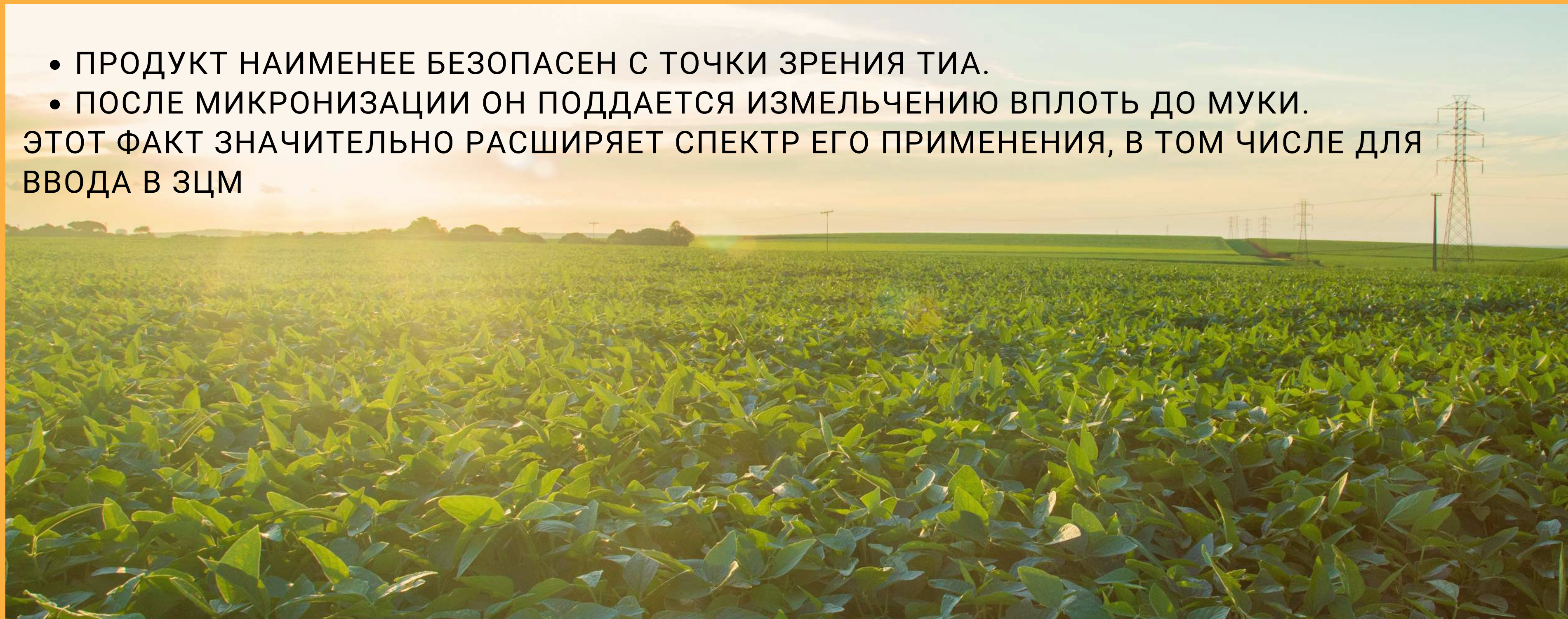
Микронизация – не разрушает четвертичную структуру белка, незначительное разрушение третичных структур белка не приводит к критическому ухудшению его качества по причине кратковременного термического воздействия.

Достигается **высококачественная обработка соевых бобов** с минимальной потерей растворимости белка (3-5%) от исходной с достаточной степенью подавления **ТИА** и высокой степенью декстринизации углеводного комплекса, в частности крахмала. Кроме того, из зерна сои высвобождается до 6% влаги, и ее остаточное значение находится на уровне 5-7%, что в свою очередь **снижает активность протекания реакции Майяра.**

ВЫВОД.

МИКРОНИЗАЦИЯ - НАИБОЛЕЕ ПРАВИЛЬНЫМ СПОСОБОМ ОБРАБОТКИ СОИ С УЧЕТОМ МАКСИМАЛЬНОЙ ИНАКТИВАЦИИ ИББ, УМЕРЕННЫМ ПРОТЕКАНИЕМ РЕАКЦИИ МАЙЯРА И УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНЫМ КАЧЕСТВОМ БЕЛКА ПОСЛЕ ОБРАБОТКИ.

- ПРОДУКТ НАИМЕНЕЕ БЕЗОПАСЕН С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ТИА.
 - ПОСЛЕ МИКРОНИЗАЦИИ ОН ПОДДАЕТСЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЮ ВПЛОТЬ ДО МУКИ.
- ЭТОТ ФАКТ ЗНАЧИТЕЛЬНО РАСШИРЯЕТ СПЕКТР ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ДЛЯ ВВОДА В ЗЦМ





ВОПРОСЫ?

**Спасибо за
внимание**