

Критериями процесса адаптации студенток к физической нагрузке являются состояния напряжения физиологических систем, по индексам, указанным выше способствующих повышению интегративных процессов в организме. За счет напряжения идет адаптация дыхательной сердечно-сосудистой системы (индексы Робинсона и Руфье,  $p < 0,001$ ), повышенная резистентность к гипоксии (индекс Скибинского,  $p < 0,001$ ), а также высокий уровень адаптации возможностей двигательных качеств и функциональных возможностей кардио-распирационной системы (индекс Шаповаловой  $p < 0,001$ ).

Нами установлено, что в механизмах адаптации участвуют дыхательная, сердечно-сосудистая системы и повышенная резистентность организма к гипоксии. Степень напряжения адаптивных механизмов у студенток, находящихся на расширенном двигательном режиме ниже, чем на обычном. Это говорит о высоком уровне адапционных резервов сердечно-сосудистой и дыхательной систем, что способствует развитию физических возможностей организма.

**Таблица 1.** Показатели уровня физического развития студенток, находящихся на различных двигательных режимах (в %)

Уровень физического развития	Двигательный режим				
	обычный	расширенный			
		баскетбол	гандбол	л/атлетика	плавание
высокий	0	0	0	6,8	6,8
выше среднего	0	20	66,6	46,6	33,2
средний	20	80	33,4	46,6	60
ниже среднего	53,4	0	0	0	0
низкий	26,6	0	0	0	0

**Таблица 2.** Динамика показателей оценок-индексов на различных двигательных режимах (в баллах)

Показатели индексов	Двигательный режим				
	Обычный	Расширенный			
		баскетбол	Гандбол	л/атлетика	плавание
Кетле	3,4	4,7	4,6	4,5	3,5
Робинсона	1,3	2,0	2,07	2,0	2,4
Скибинского	1,06	3,0	3,07	2,9	3,4
Шаповаловой	1,2	3,3	4,07	3,3	3,6
Руфье	1,3	2,8	2,7	3,4	3,5
Сумма баллов	8,26	15,8	16,5	16,1	16,4
Уровень развития	ниже среднего	выше среднего	выше среднего	выше среднего	выше среднего

### Перспективные технологии подготовки сои к скармливанию

Трухачев В.И., Марынич А.П.

*ФГОУ ВПО Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь*

Повышение эффективности использования питательных веществ, особенно протеина, организмом сельскохозяйственных животных с целью увеличения их продуктивности – одна из наиболее актуальных проблем дальнейшего развития животноводства. Во многих странах мира с развитым животноводством проблему кормового протеина решают за счет производства сои. Это наиболее ценная сельскохозяйственная культура, способная обеспечить максимальный выход одновременно двух основных питательных веществ – протеина и масла.

Широкое использование соевого белка в питании животных, особенно молодняка, сдерживается из-за содержания в нем ряда антипитательных веществ (ингибиторы трипсина, уреазы, липоксидаза, гемагглютинины, сапонины и др.), которые при скармливании приводят к ухудшению физиологического состояния и снижению продуктивности животных. Эти вредные вещества имеют белковую природу и неустойчивы к высоким температурам, поэтому могут быть разрушены в процессе кормоприготовления.

Одним из эффективных способов переработки сои, улучшающих ее использование, является приготовление соевого «молока». Нами была разработана установка по производству соевого «молока» и технология получения этого продукта (патент № 2104650 РФ А23.С11 L1/20).

Сущность способа производства соевого «молока» состоит из следующих операций:

- замачивание сои в воде в течение 6-7,5 часов при температуре 15-20°C в соотношении соя : вода (1 : 4-5);
- слив излишней воды после замочки;
- подача замоченной сои в зону измельчения;
- подача горячей воды при температуре 95-97°C в зону измельчения сои;
- измельчение сои с одновременным эмульсированием продуктов измельчения горячей водой и продавливание эмульсии через сито;
- выпуск готового соевого «молока» в ёмкость с одновременным его охлаждением.

В процессе разработки технологии получения соевого «молока», нами выявлен наиболее эффективный способ, позволяющий получать продукт высокого качества: 50 кг очищенной сои помещают в ёмкость для замачивания, куда подают 180-200 л воды, температура которой 15-20°C. Замачивание проводят 7 часов. Свободную воду по истечении данного времени сливают, а набухшую сою подают в измельчитель-эмульгатор (скорость вращения четырех лопастных ножей 4000 оборотов в минуту). Одновременно в двойную зону измельчения поступает вода с температурой 95-97°C. Тем самым в зоне измельчения создается промывной режим. Одновременный процесс измельчения и термовлагообработки проводится в течение 3-5 минут. Готовый продукт в количестве 505 кг пропускается через охладитель, после чего соевое «молоко» транспортируется и раздается животным.

Опытами установлено, что активное разложение антипитательных веществ происходит при температуре 83°C и выше, а активная денатурация белка сои происходит при температуре 95°C и выше. Поэтому, чем дольше процесс обработки сои высокой температурой, тем больше потери питательной ценности бобов.

Самым эффективным способом тепловой обработки является процесс теплового воздействия на мелкоизмельченные частицы сои при температуре 83-95°C в течение 3-5 минут. За это время белок денатурируется незначительно, о чем свидетельствует показатель стойкости эмульсии (до 54 часов). Активность уреазы снижается до 0,013-0,015 единиц рН, что отвечает требованиям ГОСТа (0,1-0,3 единиц рН). Подача горячей воды в зону измельчения сои способствует созданию промывного режима в измельчающих органах (нож – сетка). Поскольку в сое содержится значительное количество жиров (до 20% и более), то при измельчении бобов образуется вязкая паста, которая забивает сетку и всю зону измельчения. Подача горячей воды в зону

измельчения способствует размытию жировой пасты и образованию мелкодисперсной эмульсии – собственно соевого «молока», которая легко проходит через отверстия диаметром 0,1-0,5 мм. При этом повышается производительность процесса и снижается время воздействия высокой температуры на измельченную сою. Воздействие горячей воды (до 95-97°C) на мелкоизмельченные частички сои позволяет максимально обезвредить антипитательные вещества сои при полной сохранности аминокислот.

В 1 кг соевого «молока» содержится 0,14 кормовых единицы, сухого вещества – 90 г, обменной энергии – 1,73 МДж, сырого и переваримого протеина – 35-30 г, лизина – 2,37 г, метионина – 0,49 г, цистина – 0,46 г, сырого жира – 23 г, сырой клетчатки – 4,2 г, БЭВ – 23,2 г, сахара – 4,6 г, кальция – 0,4 г, фосфора – 0,7 г.

В результате проведенных исследований на Ставрополье установлено, что частичная (50%) и полная замена обраты соевого «молоком» в рационе свиней на доращивании позволила увеличить абсолютный и среднесуточный приросты живой массы соответственно на 7,67 и 15,78% по сравнению с контролем, а на откорме – на 0,82 и 9,66% (среднесуточный прирост составил 490 и 536 г). Затраты кормов на 1 кг прироста живой массы снизились на доращивании на 13,09%, откорме – на 8,94%.

Замена обраты соевым «молоком» на 50% в рационах телят позволило за весь молочный период увеличить среднесуточный прирост живой массы на 22,4% и снизить затраты кормов на единицу продукции на 13,4%. За молочный период экономия цельного молока на 1 голову составила 128 кг и обраты 165 кг. Себестоимость соевого «молока» в три раза ниже, чем обраты.

Другим перспективным методом подготовки сои к скармливанию является её прожаривание. Технологический процесс прожаривания сои в агрегате АВМ заключается в том, что закрывается заслонка барабана, загружаются соевые бобы. После его заполнения соя прожаривается при температуре 100- 105°C в течение 1 часа. Через каждые пять минут барабан останавливают на пять минут, и так в течение всего часа. Затем, соя подается в большой циклон, из которого направляется в молотковую дробилку. Дробилка измельчает обработанные соевые бобы, которые затем через сито, с диаметром ячеек 1,5-4,0 мм отсасываются в шнек-мешкователь, где затариваются в мешки.

Затраты энергоносителей на прожаривание 1 т сои составляют: электроэнергии – 80 кВт, газа – 43 м<sup>3</sup>.

Данная термическая обработка не повлияла на химический состав корма, но качество про-

теина улучшилось за счет понижения его расщепляемости в рубце на 10,2%.

Использование в зимнем рационе дойных коров дерти бобов сои обработанных по данной технологии позволило, во-первых, благодаря инактивации антипитательных веществ, а во-вторых, из-за улучшения качества сырого протеина, увеличить их молочную продуктивность в сравнении со скормливанием нативной сои. Удой коров с базисной жирностью в опытной группе увеличился с 17,4 до 18,7 кг, а жирность молока – с 3,90 до 4,07%. Затраты кормовых единиц на 1 кг молока базисной жирности в опытной группе снизились с 0,81 до 0,78. В результате этого, экономическая эффективность производства молока в расчете на одну корову за 100 дней опыта увеличилась на 372,4 рубля.

#### **Активация процесса выращивания маточной культуры жидких дрожжей**

Хмелевская А.В., Гаппоева В.С., Беленко Н.П.  
*Северо-осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова, Владикавказ*

В хлебопекарной промышленности широко применяют технологии приготовления пшеничного хлеба с использованием мучных полуфабрикатов на чистых культурах молочно-кислых бактерий и дрожжей.

Однако используемые в промышленном производстве технологические схемы жидких дрожжей не соответствуют по биотехнологическим свойствам – бродильной активности, репродуктивной способности требованиям, предъявляемым к новым технологическим процессам производства хлебобулочных изделий.

Известно, что качество жидких дрожжей в большой степени зависти от исходного количества маточной культуры дрожжей. Как правило, внесенное в первой фазе количество дрожжевых клеток в дальнейшем лишь удваивается. Поэтому важно изначально получить максимальный выход биомассы в маточной культуре.

Проведены исследования по использованию в качестве биостимулятора водноизомеризованного хмелевого экстракта, полученного кипячением шишек хмеля с водой при гидромодуле 1:200 в течение 45 мин.

Водноизомеризованный хмелевой экстракт вносили в солодовое сусло плотностью 10°Бал. на первой стадии выращивания маточной культуры дрожжей в количествах 12,5; 25,0; 37,5; 50,0% экстракта к массе сусла.

Дрожжи выращивали при pH сусла 5,2, температуре 28°С в течение 24 час. Плотность засева дрожжевых клеток составляла 10-12 млн. клеток/мл. В процессе роста вели подсчет числа дрожжевых клеток с помощью камеры Горяева. Средние данные накопления биомассы приведены в таблице.

Внесение в сусло водноизомеризованного хмелевого экстракта позволяет активировать процесс роста дрожжей. При этом оптимальное количество экстракта составляет 25% к массе сусла. Снижение бродильной активности дрожжей при внесении больших количеств экстракта связано с образованием полифенольных комплексов, вызывающих плазмолиз дрожжевых клеток.

Результаты проведенных исследований показали, что в присутствии 25% водноизомеризованного хмелевого экстракта к массе питательной среды рост дрожжевых клеток можно ускорить в среднем в 1,5 раза.

**Таблица.**

№ варианта	Количество водноизомеризованного хмелевого экстракта %/100 мл сусла	Число дрожжевых клеток, млн/мл	
		Через 12 час	Через 24 час
1	12,5	49	102
2	25,0	70	156
3	37,5	58	122
4	50,0	54	112
5	Контроль	46	104

#### **Использование электроактивированной водной системы в качестве экстрагента при производстве хмелевого экстракта**

Хмелевская А.В.\*, Беленко Н.П.\*,  
Корячкина С.Я.\*\*

\* *Северо-осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова, Владикавказ;* \*\* *Орловский государственный технический университет, Орел*

Существующая технология приготовления хмелевого экстракта применяемая в хлебопечении при производстве жидких дрожжей, использует не все возможности более полного извлечения ценных веществ хмеля, а длительное кипячение шишек хмеля с водой приводит к образованию гумулиновых кислот, снижающих бактерицидную ценность экстракта. В связи с этим возрастает актуальность разработки новых тех-