

Готовый продукт соответствует ГОСТ 20083-84, предъявляемому к кормовым дрожжам и относится к первой группе.

Расчет себестоимости и технико-экономические показатели производства товарных дрожжей, полученных на гидролизатах с применением морских солей на стадии гидролиза и выращивания, производились на основании данных, полученных в производственных условиях. Они подтвердили, что себестоимость дрожжей, полученных на гидролизатах ОФД, снижается при добавлении морских солей на 4,5 % на стадии гидролиза и на 4,8 % на стадии выращивания. Сокращение процессов по времени существенно экономит электроэнергию и дает дополнительную прибыль заводу производительностью 10 тыс. тонн дрожжей от одного до двух миллионов гривен в год.

Выводы. В результате проведенных исследований разработана энергосберегающая биотехнология получения гидролизатов ОФД, СХ иск с последующей их переработкой на кормовые дрожжи и дрожжей на гидролизатах с применением морских солей.

На Николаевском гидролизно-дрожжевом и Бендерском биохимическом заводах проведена апробация технологий получения кормовых дрожжей.

Исследование показало, что полученные дрожжи являются ценной белковой добавкой в комбикорма.

Себестоимость 1 т дрожжей, полученных на гидролизатах ОФД, составила 1178 грн., а на гидролизатах с применением солей – 1175 – 1194 грн.

Литература

1. Килименчук Е.А. Растительное сырье – источник углеродного питания для микроорганизмов // Экология человека и проблемы воспитания молодых ученых // Научн. тр. ОГАПТ. – О., 1997. – Ч. 2. – С. 243 – 245.
2. Величко Т.О., Килименчук О.О. Биотехнология одержания биологично активних речовин на основі рослинної сировини // Наук. пр. ОДАХТ. – О., 2001. – Вип. 22. – С. 68 – 71.
3. Величко Т.А., Килименчук Е.А. Получение кормовой биомассы из нетрадиционных растительных отходов в условиях производства // Зернові продукти і комбікорми. – 2001. – № 4. – С. 39 – 40.
4. Величко Т.О., Килименчук О.О. Культивування дріжджових клітин на ферментолізатах рослинних відходів / Матеріали VIII українського біохімічного з'їзду. – Чернівці. – 2002. – № 4. – Дод. 2. – Т. 74. – С. 152 – 153.
5. Величко Т.О., Килименчук О.О. Ферментативне перетворення біополімерів рослинної легноцелюлозної сировини // Наук. пр. ОНАХТ. – О., 2004. – Вип. 27. – С. 157 – 161.
6. Величко Т.А., Килименчук Е.А. Гидролизаты нетрадиционных растительных отходов – питательная среда для роста дрожжевых культур / Мат. межд. науч. конф. «Хранительна наука, техніка і технології 2004», «FOODS SCIENCE, TECHNIQUE AND TECHNOLOGIES 2004». НАУЧНИ ТРУДОВЕ. Т.11, Св.3, – Пловдив, 26 – 29 окт. 2004. – С. 211 – 214.

УДК 664:542.69:621.867.4

ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕССА ЭКСПАНДИРОВАНИЯ НА БИОХИМИЧЕСКИЕ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КОМБИКОРМОВ

Афанасьев В.А., д-р техн. наук, профессор, Богомолов И.С.
Воронежский государственный университет инженерных технологий, г. Воронеж

Исследовано влияние параметров процесса экспандирования на биохимические и микробиологические показатели комбикормов. Установлено, что экспандирование незначительно снижает бактериальную обсемененность и содержание водорастворимых фракций белка. В рассыпном комбикорме отмечена низкая активность липазы.

Influence of parameters of process expansion on biochemical and microbiological indicators of mixed fodders is investigated. It is established that expansion slightly reduces bacterial activity and the maintenance of water-soluble fractions of fiber. In mixed fodder low activity lipaza is noted.

Ключевые слова: экспандирование, качество, комбикорм

В зависимости от обрабатываемого продукта параметры работы экспандера изменялись в следующих диапазонах: давление пара от 10 до 40 бар, температура продукта от 90 до 110 °С, время обработки

до 5 секунд. На выходе из экспандера в результате резкого падения давления влага из продукта испаряется и несколько увеличивается в объеме. Экспандированный комбикорм в виде комков и лепешек измельчается в структураторе, состоящем из двух вращающихся навстречу друг другу валков с продольными планками.

При выработке экспандированного комбикорма в рассыпном виде (экспандата) измельченный в структураторе продукт направляется на охладительную колонку, измельчается в валковом измельчителе и контролируется по крупности. При выработке в виде гранул (гранулированный экспандат) обработанный продукт после структуратора подается на гранулирование с последующим охлаждением и классификацией гранул для отбора мелкой фракции; если в виде крупки – гранулы измельчаются с последующим контролем крупности крупки.

Основные технологические параметры процесса экспандирования (табл. 1) контролировали по показаниям приборов и при необходимости корректировали.

Таблица 1 – Технические параметры работы экспандера

Показатели	Значения
Нагрузка на основной электродвигатель экспандера, А	200
Производительность экспандера, т/ч	10
Температура пропаренного комбикорма в кондиционере, °С, не более	80
Температура продукта на выходе из экспандера, °С	100...105
Давление запирающего конуса, МПа	1,0...1,5
Продолжительность обработки комбикорма в экспандере, с	~5

Исследование режимов экспандирования рассыпных комбикормов и их влияние на качество готовой продукции проводили в процессе производства комбикормов по рецептам: ПК-1 (для кур-несушек 15-18 месяцев) и ПК-2 (для молодняка кур 5-30 дней).

Подачу воды в кондиционер осуществляли в количестве не более 0,5 % для получения оптимальной влажности. Температуру продукта в кондиционере меняли в пределах от 70 до 80 °С, на выходе из экспандера – от 100 до 105 °С. По приборам фиксировали температурные режимы кондиционирования и экспандирования комбикормов, давление пара, производительность экспандера, расход электроэнергии, давление запирающего конуса и другие параметры.

В намеченных точках линии производили отбор промежуточных продуктов и готовой продукции. В пробах определяли влажность, гранулометрический состав и показатели качества.

Основные технологические параметры линии экспандирования комбикормов приведены в таблице 2. Из табл. 2 следует, что при подаче воды в кондиционер (0,5 %) температура кондиционирования и экспандирования комбикормов снижается на 5...10 °С.

Таблица 2 – Технические и технологические параметры процесса экспандирования

№ опыта	Рецепт комбикорма	Кондиционер			Экспандер		
		Температура комбикорма, °С	Давление пара, МПа	Подача воды, кг/ч (%)	Температура продукта на выходе, °С	Давление запирающего конуса, МПа	Удельный расход электроэнергии, кВт ч/т
1	ПК-2	80...82	0,05	-	105	1,2...1,3	11,48
2	ПК-1	75	0,05	48 (0,4)	105	1,1	9,49
3	ПК-1	70	0,05	63 (0,5)	100	1,0	9,11

Так, в первом опыте при экспандировании рассыпного комбикорма без ввода воды температура кондиционирования составляла 80...82 °С, а на выходе из экспандера – 105 °С. При такой же обработке комбикорма, но с добавлением 0,5 % воды (опыт 3) температура продукта снизилась при кондиционировании до 70 °С, на выходе из экспандера – до 100 °С.

Добавление воды на стадии кондиционирования привело к незначительному увеличению производительности экспандера при уменьшении удельных энергозатрат. Количество добавляемой воды зависит от рецепта комбикорма, его исходной влажности, количества вводимых жидких добавок (мелассы, жира и др.).

Для определения качества комбикормов в процессе обработки отбирали пробы рассыпного комбикорма (до обработки), крупки из экспандата (после обработки в кондиционере и экспандере), гранулированного экспандата и крупки из него, а также гранулированного комбикорма, выработанного по традиционной технологии.

Изменение качества комбикормов в процессе тепловой обработки изучали по следующим показателям: содержанию растворимых и легкогидролизуемых углеводов, декстринов, витаминов А, Е, В₂, атакуемости углеводов амилазами и переваримости протеина пепсином *in vitro*.

В отобранных образцах определяли токсичность, наличие сальмонелл, кишечную палочку и общую бактериальную обсемененность. Результаты представлены в таблицах 3 и 4. Анализ данных таблиц 3 и 4 показывает, что обработка комбикорма в кондиционере и экспандере повлияла на степень атакуемости углеводов амилалитическими ферментами.

Таблица 3 – Изменение качества комбикорма при экспандировании

Вид комбикорма	Сырой протеин, %	Водо- + соле-растворимые белки, %	Сырой жир, %	Активность липазы, мг КОН/г	Ксиланазная активность, ед./г
Рассыпной	20,0	11,40	4,53	0,39	367,1
Крупка из экспандата	20,6	9,20	2,79	0,26	386,4
Крупка из гранулированного экспандата	22,2	11,40	3,80	0,20	-
Крупка из гранул	22,1	9,90	3,76	0,30	-

Таблица 4 – Изменение показателей качества комбикормов в процессе экспандирования

Рецепт комбикорма	Вид комбикорма	Переваримость протеина <i>in vitro</i> , %	Атакуемость у/в амилазами, мг/г	Растворимые углеводы, %	Декстрины, %	Легкогидролизуемые у/в, %	Содержание витаминов в 1 кг			Микробиологические показатели			
							А, тыс. и.е.	Е, мг	В ₂ , мг	Микробные клетки, КОЕ/г	Сальмонеллы, КОЕ/25 г	Кишечная палочка Е coli/г	Степень токсичности
ПК-5	Рассыпной	70,4	20,0	6,3	1,32	34,3	13,5	81,5	4,7	1,7×10 ⁶	Отсут.	Отсут.	Нетокс.
	Крупка из экспандата	72,2	67,5	6,1	2,57	31,5	10,2	62,7	2,9	1,2×10 ⁵	Отсут.	Отсут.	Нетокс.
	Крупка из гранулированного экспандата	73,8	60,0	6,4	2,02	30,9	9,7	62,7	4,4	1,5×10 ⁵	Отсут.	Отсут.	Нетокс.
	Крупка из гранул	71,7	35,0	6,5	1,32	30,2	13,0	62,3	4,0	7,0×10 ⁵	Отсут.	Отсут.	Нетокс.
ПК-6	Рассыпной	76,3	23,5	7,4	1,98	27,8	9,7	47,7	4,4	1,7×10 ⁶	Отсут.	Отсут.	Нетокс.
	Крупка из экспандата	77,5	78,7	6,7	2,42	25,4	7,3	41,2	4,9	2,0×10 ⁴	Отсут.	Отсут.	Нетокс.
	Гранулированный экспандат	77,1	71,0	7,3	5,92	24,2	8,4	41,7	5,7	3,0×10 ⁴	Отсут.	Отсут.	Нетокс.
	Гранулированный комбикорм	78,1	46,2	7,8	5,39	23,4	9,6	52,0	4,8	4,0×10 ⁴	Отсут.	Отсут.	Нетокс.
ПК-1	Рассыпной	72,7	-	-	3,54	-	9,5	14,8	-	5,0×10 ⁵	Отсут.	Отсут.	Нетокс.
	Крупка из экспандата	75,1	-	-	4,49	-	7,5	11,9	-	3,2×10 ⁴	Отсут.	Отсут.	Нетокс.
	Крупка из гранулированного экспандата	75,8	-	-	5,04	-	8,5	11,3	-	5,0×10 ⁴	Отсут.	Отсут.	Нетокс.
	Крупка из гранул	74,0	-	-	4,84	-	9,4	14,4	-	1,2×10 ⁵	Отсут.	Отсут.	Нетокс.

Отмечается трехкратное увеличение степени атакуемости углеводов экспандированных комбикормов рецепта ПК-5 и ПК-6 по сравнению с рассыпным (60 – 78,7 мг/г и 20 – 27,5 мг/г, соответственно).

Следует также отметить некоторую долю снижения бактериальной обсемененности обработанного продукта. Что касается витаминов А и Е, их содержание несколько снизилось, хотя снижение укладывается в ошибку метода.

Кроме этого, в комбикорме рецепта ПК-5 определяли фракционный состав белков, сырой жир, активность липазы, активность введенного ферментного препарата Кемзайм (ксиланазную активность).

Представленные данные свидетельствуют о том, что при экспандировании незначительно снижается содержание водорастворимых фракций белка.

В рассыпном комбикорме отмечена низкая активность липазы, которая при экспандировании снижается в два раза (0,39 ,0,20 мгКОН/г соответственно).

Активность введенного ферментного препарата после обработки комбикорма в экспандере не меняется (ксиланазная активность рассыпного и экспандированного комбикорма, соответственно 367,1 и 386,4 ед./г).

Таким образом, установлено, что экспандирование улучшает биохимические и микробиологические показатели готового комбикорма.

УДК 613. 63 (075)

ЗНАЧЕНИЕ КОНТРОЛЯ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ КОРМОВЫХ ФОСФАТОВ В РАЦИОНАХ ЖИВОТНЫХ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛНОЦЕННОЙ БЕЗОПАСНОЙ ПРОДУКЦИИ ПИТАНИЯ

**Свамбаев Ж.А., Свамбаев Е.А., Тусупбекова С.Т., Султанбеков Г.А.,
ТОО ФТВ «Сотрапу», г. Алматы, Республика Казахстан**

**Свамбаев А., д-р биол. наук, профессор
Алматинский технологический университет, г. Алматы, Республика Казахстан**

В работе представлены результаты эксперимента по контролю и стандартизации кормовых фосфатов в рационах животных для получения полноценной безопасной продукции питания.

In work it is informed results of experiment under the control and standardizations of fodder phosphates in diets of animals for reception of high-grade safe production of a feed.

Ключевые слова: комбикорма, углекислый кальций, дикальцийфосфат, трикальцийфосфат.

Для непрерывного обеспечения потребности населения в животном белке необходимо успешное развитие животноводства, особенно мясного птицеводства и свиноводства. Успешное развитие животноводства немислимо без создания прочной качественной кормовой базы. Корма должны отвечать требованиям безопасности и обеспечивать эффективное развитие отрасли, поэтому создаются специальные комбинированные корма. Комбикорм представляет собой смесь различных измельченных кормовых средств, очищенных от посторонних примесей, его производят по научно-обоснованным рецептурам, обеспечивающим наиболее эффективное использование питательных веществ.

В современную рецептуру комбикормов включают до 80 – 90 компонентов, некоторые из них вводят в микродозах (от десятитысячной до миллионной части). Введение микродобавок в комбикорма представляет значительные трудности, так как требует дополнительных экономических затрат. Зарубежная и отечественная практика доказала эффективность раздельного производства на специализированных предприятиях особых концентрированных добавок – премиксов [1-5].

Минеральные вещества играют важную роль для построения структурных частей тканей организма. Так, например, неорганическая часть костной ткани состоит из фосфорнокислого кальция и магния, углекислого кальция, калия и натрия, хлоридов калия, магния и натрия и других соединений.

Доказано, что некоторые одновалентные ионы (натрия и калия), а также двухвалентные ионы (кальция и магния), наряду с фосфором и другими анионами, участвуют в возбуждении и проведении нервного импульса, восприятии света, вкуса, запаха, превращении энергии. Указанные элементы в виде сложных органических соединений активизируют функции межклеточных мембран.

Все химические элементы животные получают из хорошо сбалансированного рациона и только частично – из воды и воздуха. Недостаток или избыток отдельных элементов в рационе, как правило, приводит к развитию заболеваний.