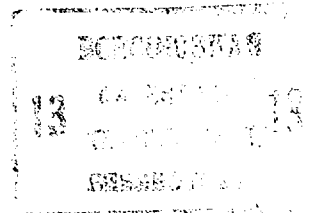




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ



ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4031206/30-13

(22) 03.03.86

(46) 23.11.87. Бюл. № 43

(71) Одесский технологический институт пищевой промышленности им.

М.В. Ломоносова

(72) Б.В. Егоров, А.В. Егорова,
А.П. Левицкий, В.В. Шерстобитов,
И.К. Чайка и Г.Н. Станкевич

(53) 635,655 (088.8)

(56) Химический состав пищевых продуктов. Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности блюд и кулинарных изделий. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984, с. 328.

Рядчиков В.Г., Добровольская С.В. Методы биологической оценки белков зерна при селекции на качество. Краснодар: НИИСХ, 1976, с. 54.

Авторское свидетельство СССР
№ 1118334, кл. А 23 L 1/10, 1984.

(54) СПОСОБ ОЦЕНКИ ПИТАТЕЛЬНОЙ
ЦЕННОСТИ ЗЕРНА БОБОВЫХ КУЛЬТУР

(57) Изобретение относится к производству пищевых продуктов и комбикормов. Цель изобретения - сократить длительность и повысить точность оценки за счет определения в зерне до и после тепловой обработки содержания лизина (L_0, L_1), метионина (M_0, M_1), ингибитора трипсина (ИТ₀, ИТ₁), переваримости белков (P_0, P_1). Для этого сравнивают полученные показатели путем расчета р-показателя питательной ценности по формуле $P=0,45 \cdot P_1 : P_0 + 0,1 \cdot L_1 : L_0 + 0,1 \cdot M_1 : M_0 + 0,35 (1 - ИТ_1 : ИТ_0)$. Питательную ценность считают низкой, если р-показатель меньше 0,98, и высокой, если р-показатель выше 0,98-1,00. 3 табл.

Изобретение относится к производству пищевых продуктов и комбикормов и может быть использовано для оценки питательной ценности зерна бобовых культур, а также эффективности физико-биохимических методов воздействия на зерно бобовых культур с целью повышения их питательной ценности.

Цель изобретения - сокращение длительности и повышение точности оценки.

Цель достигается тем, что в зерне до и после тепловой обработки определяют содержание лизина (L_0 , L_1 , метионина M_0 , M_1), ингибитора трипсина (IT_0 , IT_1), перевариваемость белков (P_0 , P_1) и рассчитывают r -показатель по формуле:

$$r = 0,45 \cdot \frac{P_1}{P_0} + 0,10 \cdot \frac{L_1}{L_0} + 0,10 \cdot \frac{M_1}{M_0} + 0,35 \left(1 - \frac{IT_1}{IT_0}\right),$$

а питательную ценность считают низкой при $r < 0,98$ и высокой при $r \geq 0,98 - 1,00$.

Содержание лизина, метионина, ингибитора трипсина и перевариваемость белков определяют по общеизвестным методикам.

Содержание лизина и метионина выражают в процентах на воздушно-сухое вещество, ингибитора трипсина - в г/кг, перевариваемость белков - в %.

Такой подбор биохимических показателей обусловлен тем, что наиболее важными показателями качества зерна бобовых культур являются количество и качество белков. Поскольку количество белков при умеренном физико-биохимическом воздействии практически не уменьшается, то существенными оказываются качественные показатели белков, в частности их перевариваемость, содержание лизина и метионина. Первая аминокислота (лизин) является наиболее существенной в белковом питании, вторая (метионин) является лимитирующей для бобовых белков, кроме того, именно эти аминокислоты претерпевают наиболее значительные изменения в результате тепловой обработки. Из совокупности антипитательных веществ, содержащихся в зерне бобовых культур, наиболее значимым и существенным показателем является ингибитор трип-

сина, который характеризуется самой высокой термостабильностью по сравнению с другими антипитательными веществами.

Для определения значений коэффициентов весомости проводят эксперимент, а его результаты обрабатывают на ЭВМ по разработанному алгоритму. Эксперимент проводят следующим образом. Зерно сои (наиболее яркий представитель зернобобовых) подвергают по разработанной схеме тепловой обработке различными способами, затем определяют его биохимический состав, далее скармливают белым крысам в составе рациона, включающего кукурузный крахмал, витаминные и минеральные смеси. Используют крыс линии Вистар, разделенные на 8 групп при индивидуальном кормлении. Результаты эксперимента приведены в табл. 1. С помощью разработанного алгоритма расчета определяют значения коэффициентов весомости в предлагаемом уравнении, которые соответствуют максимальной корреляции среднесуточных прироста массы животных и затратами корма на единицу прироста живой массы. Затем с использованием матрицы центрального композиционного ротатабельного равномерного второго порядка и разработанного алгоритма расчета получают коэффициенты весомости, при которых предлагаемое уравнение наиболее адекватно описывает изменение питательной ценности зерна сои в результате тепловой обработки:

$$a_1 = 0,45; a_2 = 0,10; a_3 = 0,10; a_4 = 0,35.$$

Высокие значения коэффициентов корреляции между среднесуточными приростами массы крыс и r -показателем ($r_{\Delta m} = 0,94$) и между затратами корма на единицу прироста массы и r -показателем ($r_k = 0,93$) подтверждают правильность выбранных значений коэффициентов весомости и возможность использования предлагаемого способа для оценки питательной ценности зерна бобовых культур.

Пример. Осуществляют оценку питательной ценности зерна сои, подвергнутого различным видам тепловой обработки по данным, представленным в табл. 1. В исходном зерне определяют перевариваемость белков P_0 , содержание лизина L_0 , содержание метионина M_0 и содержание ингибитора трип-

сина ИТ₀. Затем зерно сои подвергают тепловой обработке, а именно сверхвысокочастотной (СВЧ) обработке, поджариванию и влаготепловой обработке. Далее в обработанном зерне определяют перевариваемость белков П₁, содержание лизина Л₁, содержание метионина М₁ и содержание ингибитора трипсина ИТ₁ и проводят оценку питательной ценности зерна сои по предлагаемому способу.

Так для зерна сои после СВЧ-обработки в течение 9,0 мин (табл. 1) величина р-показателя составила 0,959; для зерна сои, подвергнутого влаготепловой обработке при давлении пара 0,20 МПа в течение 15,0 мин (табл. 1) величина р-показателя составила 1,097.

В результате определения р-показателя можно оценить питательную ценность зерна сои, обработанного перечисленными способами тепловой обработки:

СВЧ-обработка в течение 9,0 мин.

$r=0,886$, что удовлетворяет условию $r < 0,98$, следовательно, зерно сои, обработанное этим способом, обладает низкой питательной ценностью.

Поджаривание в течение 90 мин при 180°С.

$r=0,959$, что также удовлетворяет условию $r < 0,98$, следовательно, зерно сои, обработанное этим способом, также обладает низкой питательной ценностью.

Влаготепловая обработка в течение 15 мин при давлении пара 0,20 МПа.

$r=1,097$, что удовлетворяет условию $r \geq 0,98-1,00$, следовательно, зерно сои, обработанное этим способом, обладает высокой питательной ценностью.

Таким образом, по предлагаемому способу проведена оценка питательной ценности зерна сои, подготовленного различными способами тепловой обработки.

Для получения контрольных данных параллельно проводят оценку питательной ценности зерна сои известным способом. В исходном зерне определяют биохимические показатели: содержание белка В₀, его перевариваемость П₀, содержание лизина Л₀, метионина М₀ и ингибитора трипсина ИТ₀. Затем зерно подвергают тем же способам тепловой обработки. В обра-

ботанном зерне сои определяют перечисленные показатели и на их основании составляют рационы крыс, на которых проводят оценку питательной ценности зерна сои, подвергнутого тем же способам тепловой обработки, измеряя при этом среднесуточный прирост массы животных Δm и затраты корма на единицу прироста массы К. Данные представлены в табл. 2.

Как видно, при скармливании крысам зерна сои, подвергнутого влаготепловой обработке, получен наибольший среднесуточный прирост массы (2,95 г) при наименьших затратах на единицу прироста живой массы (3,8 г) (строгих количественных критериев не существует), т.е. зерно сои, подвергнутое влаготепловой обработке при указанных параметрах, обладает высокой питательной ценностью.

Результаты сравнительной оценки питательной ценности зерна гороха представлены в табл. 3.

Таким образом, получен аналогичный результат, что подтверждает возможность использования предлагаемого способа для оценки питательной ценности зерна бобовых культур, характеризующегося невысокими материальными затратами и быстротой определения.

Экономический эффект от использования предлагаемого способа оценки питательной ценности зерна бобовых культур при исследовании только одного образца составляет 71 руб.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я
Способ оценки питательной ценности зерна бобовых культур, включающий определение содержания лизина, ингибитора трипсина и переваримости белков в исходном и подвергнутом тепловой обработке зерна, и сравнение полученных показателей, от г л и ч а ю щ и й с я тем, что, с целью сокращения длительности и повышения точности оценки в исходном и обработанном зерне, дополнительно определяют содержание метионина, а сравнение проводят путем расчета показателя питательной ценности по следующей формуле

$$P = 0,45 \frac{П_1}{П_0} + 0,10 \frac{Л_1}{Л_0} + 0,10 \frac{М_1}{М_0} + 0,35 \left(1 - \frac{ИТ_1}{ИТ_0}\right),$$

где П₀, Л₀, М₀ - переваримость белков до и после обработки;

L_0, L_1 - содержание лизина до и после обработки;

IT_0, IT_1 - содержание ингибитора трипсина до и после обработки,

M_0, M_1 - содержание метионина до и после обработки;

5 а питательную ценность считают низкой при $R < 0,98$ и высокой при $R \geq 0,98-1,00$.

Т а б л и ц а 1

Способ обработки сои	Режимы			Пере- вари- вае- мость белков, %	Содер- жание лизина, %	Содер- жание метио- нина, % на в.с.в.	Инги- битор трипси- на, г/кг	Биологическая оценка		R-пока- затель по пред- лагаемо- му спо- собу
	Время, мин	Темпе- ратура, °C	Давле- ние, МПа					При- рост массы г/сут	Затраты корма, г/г массы	
Необработанная	-	-	-	74,6	2,69	0,50	38,0	-	-	-
СВЧ	6,0	90	-	80,5	2,65	0,62	18,7	2,10	5,2	0,886
То же	9,0	105	-	82,5	2,39	0,53	10,4	2,50	4,8	0,947
Поджаривание	90,0	180	-	76,5	1,63	0,50	1,44	2,20	5,2	0,959
Влаготепловая	5,0	132	0,20	78,4	2,42	0,55	2,7	2,37	4,5	0,998
То же	10,0	132	0,20	86,4	2,41	0,57	1,5	3,03	3,9	1,064
- " -	15,0	132	0,20	89,4	2,36	0,61	0,0	2,95	3,8	1,097
- " -	10,0	142	0,29	77,8	2,30	0,61	0,0	2,70	4,8	1,027

Т а б л и ц а 2

Способ обработки зерна	Средне- суточный прирост массы, г/сут	Затраты корма, К, г/г при- роста
СВЧ (6 мин)	2,10	5,20
Поджаривание (90 мин при 180°С)	2,40	5,20
Влаготепловая (15 мин при давлении пара 0,20 МПа)	2,95	3,80

Способ обработки гороха	Режим			Пере- вари- вае- мость белка, %	Содер- жание лизуина % на в.с.в.	Содер- жание метио- нина, % на в.с.в.	Инги- битор трип- сына, г/кг	Биологическая оценка		Р-пока- затель по пред- лагаемому способу
	Время, мин	Темпе- ратура, °С	Давле- ние, МПа					При- рост массы, г/сут	Затраты корма, г/г массы	
Необработанный	-	-	-	78,5	2,40	0,45	14,0	-	-	-
СВЧ	6	90	-	82,0	2,34	0,50	8,2	1,98	5,4	0,816
То же	9	105	-	86,3	2,21	0,51	5,4	2,10	5,1	0,892
Поджаривание	90	180	-	75,9	1,50	0,48	0,92	2,00	5,2	0,920
Влаготепловая	15	132	0,20	90,2	2,32	0,55	0	2,51	4,9	1,069

Составитель М. Шапкина

Редактор А. Ворович Техред Л. Сердюкова Корректор О. Кравцова

Заказ 5687/39

Тираж 776

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4