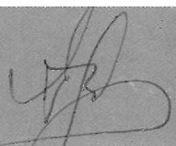


Шарон А.В.  №9(63) сентябрь 2004г.

ХРАНИЕНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА ЗЕРНА

ежемесячный научно-практический журнал

9-10 сентября 2004 г.

Черкассы-УКРАИНА

**Международная научно-практическая
конференция по экструзионным
технологиям в сельском хозяйстве
и пищевой промышленности**

2004

EXTRUtec'2004

Материалы конференции на стр. 30

Дослідження технології екструдуювання пророслих зерен пшениці

Шаран А.В., Шаповаленко О.І., доктор технічних наук
Національний університет харчових технологій, м. Київ

Природно-кліматичні умови нашої держави такі, що територія України належить до зони ризикованого землеробства. В зв'язку з цим у роки, коли випадає надмірна кількість опадів, а також при збігу сезону дощів з періодом збирання врожаю, на хлібоприймальні підприємства та фермерські господарства можуть надходити партії зерна з високим вмістом пророслих зерен. З іншого боку, останнім часом у світі спостерігається тенденція до все ширшого використання пророслих зерен як компонентів харчових продуктів і комбікормів.

В обох випадках для промислової переробки пророслого зерна необхідна ефективна технологія його обробки, яка б забезпечувала підвищення його технологічної якості і давала можливість подальшого зберігання.

Нами був проведений комплекс досліджень, які дозволили встановити, що обробку пророслих зерен пшениці з метою покращення їхніх хлібопекарських властивостей доцільно використовувати лише для зерен початкових стадій проростання - близько 1-2 діб. Зерно подальших стадій проростання варто використовувати в комбікормовій промисловості. Для створення можливості переробки та зберігання такого зерна необхідно забезпечити зниження його високої вологості. Однак використання сушіння для досягнення цієї мети не завжди є доцільним.

Адже, теплове сушіння - це дуже енергомісткий процес. Вартість палива та електроенергії складає близько 60% загальних витрат, причому паливо займає більше 90% від загальних витрат на сушіння. Тепловий ККД сучасних сушарок досить невисокий і складає близько 50%. З огляду на перелічені фактори, доцільним є використання менш енерго- та трудомістких технологій, однією з яких є екструдуювання.

Відомими є технології екструдуювання солоду зернових. Зокрема, вони передбачають висушування солоду перед екструдуюванням. У практиці кормовиробництва подібні технології не є доцільними, оскільки додаткове сушіння призведе до значного зростання собівартості процесу переробки пророслих зерен. Тому метою нашої роботи стало визначення можливості екструдуювання пророслих зерен у суміші з непророслими. Розробка технології такого екструдуювання дає можливість оперативної переробки пророслих зерен з відносно низькими трудо- та енерговитратами.

Основною задачею досліджень було досягнення зниження вологості екструдованих пророслих зерен до меж, що дозволяють забезпечити їхнє подальше зберігання з одночасним наданням силовини біохімічних якостей, властивих екструдованим продуктам. У результаті проведених досліджень було розроблено технологію екструдуювання пророслих зерен, яка дозволяє ефективно їх

переробляти, враховуючи кормові та поживні якості. Зокрема, дана технологія передбачає диференціювання конструктивних параметрів екструдера та питомого навантаження на шнек у залежності від ступеня проростання зерна та стану зернової маси.

Домінуючим фактором при виготовленні кормів є забезпечення їхньої повноцінності та збалансованості за складом. При цьому суттєвого значення набуває питання вмісту в них білка та його біологічної цінності, а також їхній вітамінний склад. Тому однією із задач стало з'ясування кількості амінокислот і вітамінів в екструдатах із вмістом пророслих зерен.

Відомо, що біологічна повноцінність білка характеризується його амінокислотним скором. У табл. 1 представлено дані щодо амінокислотного скору білка екструдатів із вмістом пророслих зерен різних стадій проростання.

Аналізуючи дані табл. 1, можна зробити висновок, що, відповідно до зміни вмісту амінокислот в екструдатах, змінюється і амінокислотний скор їхнього білка. Скор усіх амінокислот, за виключенням валіну, набуває максимального значення на п'яту добу проростання. При цьому лімітуючою кислотою є лізин, амінокислотний скор якого становить 36,5%, що майже на 37% більше за контрольний зразок.

При проростанні зерна пшениці значно зростає вміст вітамінів. Особли-

Таблиця 1.

Амінокислотний скор екструдатів із вмістом зерен пшениці різних стадій проростання

Амінокислота	Вміст амінокислот, г/100 г білка							Амінокислотний скор, %					
	Шкала FAO/ BOO3	Тривалість проростання зерен, діб						Тривалість проростання зерен, діб					
		0	3	4	5	6	7	0	3	4	5	6	7
Лізин	5,5	1,48	1,48	1,73	2,01	1,87	1,76	26,8	26,9	31,5	36,5	34,2	32
Лейцин	7	5,57	5,54	5,64	5,74	5,37	4,97	79,5	79,2	80,7	82	76,5	70,9
Ізолейцин	4	2,3	2,06	2,42	2,78	2,58	2,68	57,5	51,4	50,4	69,4	68,2	67,1
Метіонін+цистин	3,5	1,39	1,46	1,67	1,95	1,92	1,89	39,7	41,6	48,7	55,7	54,9	54,1
Фенілаланін+тирозин	6	4,53	3,6	5,12	6,64	6,36	6,11	75,5	60	87,5	111,1	107	101,8
Треонін	4	2,82	2,66	3,05	3,55	3,35	3,14	70,4	66,7	77,4	88,9	83,2	78,6
Валін	5	2,16	3,44	3,5	3,57	3,09	2,64	43,3	68,8	67,9	67,1	57,9	52,8

Таблиця 2.

Вміст вітамінів в екструдатах пророслих зерен

Показник	Тривалість проростання зерен, які входять до складу екструдату, діб					
	0	3	4	5	6	7
Масова частка вітаміну А, ІО/кг	7,1	-	-	-	-	-
Масова частка вітаміну Е (сума α - та γ -токоферолу), мг/кг	0,178	0,279	0,473	0,665	1,17	1,673
Масова частка вітаміну В ₁ , мг/кг	3,5	3,45	3,45	3,45	3,1	2,9
Масова частка вітаміну В ₂ , мг/кг	3,7	1,19	1,12	1,03	0,92	0,74

во відчутними ці зміни є щодо вітаміну А, Е та вітамінів групи В. Для з'ясування вітамінного складу екструдатів із вмістом пророслих зерен були проведені дослідження, результати яких наведено в табл. 2.

На відміну від решти вітамінів, масова частка яких дещо зменшується, кількість вітаміну Е в екструдатах із вмістом пророслих зерен зростає. Для екструдованих зерен третьої доби проростання це збільшення становить 1,5 рази, для сьомої - 9,4 рази. Очевидно, дане явище пояснюється як інтенсивним синтезом вітаміну Е в ході проростання зерна пшениці, так і його відносною стійкістю до несприятливих факторів процесу екструдувannya.

Таким чином, вміст вітамінів в екструдатах пророслих зерен змінюється неоднаково в залежності від виду, що, очевидно, спричинено як особливостями їхнього синтезу в процесі проростання, так і різною стійкістю до факторів процесу екструдувannya.

Таблица 3.
Вміст афлотоксинів в екструдатах пророслого зерна, мкг/кг с.р.

Афлотоксин	Зразок №1		Зразок №2	
	нативний	екструдований	нативний	екструдований
Афлотоксин В ₁	0,66	0,14	0,67	0,15
Т-2 токсин	-	-	-	-
Зеараленон	-	-	1,5	-
Вомітоксин	-	-	-	-

При визначенні мікробіологічної забрудненості зерна, особливо пророслого, важливого значення набуває показник вмісту афлотоксинів. Афлотоксини є канцерогенними речовинами, і їхній вміст у зерні та зернопродуктах суворо регламентується. В табл. 3 наведено дані досліджень вмісту афлотоксинів в екструдатах пророслих зерен, які було піддано самозігріванню.

Результати досліджень свідчать про те, що обробкою зерна шляхом екструдувannya можна досягнути зменшення вмісту афлотоксинів. Так, кількість афлотоксину В₁ в зерні після його екструдувannya зменшується в 4,7 рази. Наявний зеара-

ленон у пророслому зерні після проведення екструдувannya не було виявлено.

Отримані дані суперечать літературним джерелам, в яких вказується неможливість зниження вмісту афлотоксинів шляхом термічної обробки. На нашу думку, виявлене зниження вмісту афлотоксинів пророслого зерна можна пояснити особливостями протікання процесу екструдувannya. Очевидно, сумарний вплив високої температури, тиску та тертя створює умови, які забезпечують розкладання афлотоксинів.

Таким чином, застосування екструзії для обробки пророслих зерен дозволяє вирішити проблему їхньої ефективної переробки та використання для потреб кормовиробництва.