

**Список використаних джерел:**

1. Калинин Ф. Л. Технологиямикроклонального размножения растений / Ф. Л. Калинин, Г. П. Кушнир, В. В. Сарнацкая – К.: Наук. думка, 1992. – 232 с.
2. Зінченко В. О. Біогеліоенергія – наше енергетичне майбутнє / В. О. Зінченко, В. П. Кусайло // Пропозиція. – 2006. – № 8. – С. 130–132.
3. Aneta Słomka. Sterility of Miscanthus x giganteus Results from Hybrid Incompatibility/Aneta Słomka, Elżbieta Kuta, Agnieszka Płazek, Franciszek Dubert, Iwona Żur, Ewa Dubas, Przemysław Kopeć, Grzegorz Żurek//Acta Biologica Cracoviensia Series Botanica. – 2012. – 1.

**Тракало Т.О.**

*аспірант кафедри технології зберігання і переробки зерна;*

**Янюк Т.І.**

*кандидат технічних наук, доцент,  
доцент кафедри технології зберігання і переробки зерна;*

**Шаран А.В.**

*кандидат технічних наук, доцент,  
доцент кафедри технології зберігання і переробки зерна,*

*Науковий керівник: Шаповаленко О.І.*

*доктор технічних наук, професор,  
професор кафедри технології зберігання і переробки зерна,  
Національний університет харчових технологій*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ЕКСТРУДУВАННЯ ЗЕРНОВОЇ СУМІШІ З ДОДАВАННЯМ ЛЛЯНОГО ЕКСТРАКТУ**

У реалізації продуктивного потенціалу сільськогосподарських тварин, а також птиці, вирішальне значення належить кормам. Відомо, що їх частка у виробництві тваринницької продукції становить близько 60%. Окремі господарства недостатньо приділяють увагу розвитку кормовиробництва, виробленню якісних кормів і раціонального їх використання, що негативно впливає на продуктивність тварин та економічні показники виробництва. Основою кормовиробництва є система виробництва, заготівлі та зберігання кормів, яка забезпечує безперебійне постачання тварин якісними та безпечними кормами.

Фуражне зерно є одним з основних компонентів при виробництві комбікормів для тварин. Однак при згодовуванні зерна в звичайному вигляді засвоюваність його живильних компонентів травною системою тварин знаходиться в межах 40-60%. Зерно злакових культур містить у своєму складі багато крохмалю, засвоєння якого при годівлі тварин проходить повільно і при цьому продуктивно використовуються тільки окремі форми і в невеликій

кількості. Засвоюваність крохмалю у створеній природній формі становить лише 20-25%, залежно від виду культури.

Як відомо, злакові у своєму складі містять дуже мало білка. Щоб отримати необхідну кількість білка, потрібно згодовувати більше зерна, що не тільки веде до його перевитрати, але може порушити обмін речовин, позначитися на продуктивності тварин. Тому до зерна злакових необхідно додавати деяку кількість іншого продукту з високим вмістом білка. Отримана таким чином суміш буде набагато ефективнішою, тому що крохмаль і білок будуть знаходитись у співвідношенні, більш сприятливому для організму тварин. Також без спеціальної обробки важко засвоюється клітковина, яка в зерні міститься у великій кількості, особливо в його верхньому шарі і оболонках. Тому способи поглибленої переробки зернової сировини повинні сприяти деструкції частини целюлозно-лігнінових утворень клітковини в природних формах і в більш прості види моносахаридів і амінокислот.

Повноцінне годування сільськогосподарських тварин повинно бути нормованим, оскільки лише за таких умов вони здатні на максимальну продуктивність при позитивному балансі поживних речовин в організмі і мінімальних витратах кормів. Отримання високої продуктивності при найменших витратах кормів і є основою раціональної годівлі тварин. Правильно організувати годування тварин, можна тільки при детальному врахуванні потреб всіх вікових і виробничих груп в енергії, поживних речовинах, знаючи склад і поживну цінність кормів.

Численними науковими дослідженнями встановлено, що негативний вплив бар'єрів, які передбачені природою для захисту, передусім насіння, як біологічного джерела постійного відтворення зерна, може бути повністю усунуто або в значній мірі придушене. За рахунок статичного і динамічного впливу зовнішнього і внутрішнього тиску на клітинному і молекулярному рівні на захисні мембрани, температуру осмосу та інших факторів, спостерігається денатурація білка, інактивація антипоживних речовин, декстринізація крохмалю, деструкція целюлозно-лігнінового освіти. Практично повна стерилізація кінцевої продукції, створення мікропористої структури в готовому продукті, найбільш сприятливий вплив шлункового соку викликає краще засвоювання поживних речовин організмом тварин [1].

У світовій практиці комбікормового виробництва існує багато методів і технологій обробки зернової сировини з метою підвищення його поживності.

Екструзія є одним найбільш ефективним і застосовуваним в комбікормовій промисловості способом обробки зерна. При обробці зернових сумішей таким способом протікають два безперервних процеси: механічної і хімічної деформації та «вибуху» продукту. Зернова суміш, що підлягає екструзії, не завжди має потрібну вологість для подальшого використання, тому її доводять до вологості 15-18%. У екструдері під дією високого тиску (2 МПа) і тертя, зернова маса розігрівається до температури 110-140°C, а потім, внаслідок швидкого переміщення її із зони високого тиску в зону атмосферного,

проходить так званий «вибух», в результаті чого гомогенна маса спучується і утворює продукт мікропористої структури [2].

Останнім часом дослідники велику увагу приділяють виробництву продуктів з нетрадиційних видів сировини, яка може одночасно виконувати кілька функцій: підвищувати біологічну, харчову та кормову цінність продукту, стабілізувати якість і продовжувати термін зберігання. До такої сировини відносяться насіння льону.

Метою роботи було дослідження біохімічних показників екструдованої зернової суміші з додаванням лляного екстракту на основі води.

Основними об'єктами досліджень були: фуражне зерно пшениці, кукурудзи і лляний екстракт на основі води. Лляний екстракт на основі води отримували шляхом обробки в пульсаційному диспергаторі за рахунок впливу процесу кавітації на продукт. Процес проводили при екстрагуванні насіння льону при температурі 30 °С протягом 30 хв. Лляний екстракт на основі води вводили в зернову суміш в кількості 10 – 20%. Екструдкування проводили з зволоженою до 18% (на загальну масу) зерною сумішшю без відлежування. Результати дослідження впливу екструзійної обробки на кормову суміш наведені в таблиці.

Таблиця

**Біохімічний склад екструдованої зернової суміші (на суху речовину)  
з додаванням лляного екстракту на основі води**

Показники	Кукурудза – 40% Пшениця – 40% Лляний екстракт на основі води – 20%	Кукурудза – 45% Пшениця – 40% Лляний екстракт на основі води – 15%	Кукурудза – 45% Пшениця – 45% Лляний екстракт на основі води – 10%
Вологість, %	15,6	15,5	15,4
Крохмаль, %	64,73	63,51	62,28
Сирий протеїн, %	25,8	25,4	24,7
Сирий жир, %	4,62	4,40	4,04
Сира клітковина, %	6,7	6,2	5,9
Сира зола, %	5,01	5,12	5,21
Кислотність, град	3,0	2,8	2,5

Аналіз отриманих даних показує, що в результаті клейстеризації крохмалю, деструкції целюлозно-лігнінових утворень значно поліпшується кормова цінність екструдату. Живильні речовини стають доступнішими для перетравлення тваринами. Кількість крохмалю при цьому знаходиться в межах 62,28...64,73%, сирий протеїн в сумішах становить 24,7-25,8%, а кількість сирого жиру – 4,04-4,62%.

Теплова обробка практично не впливає на вміст мінеральних компонентів в кормі, проте іноді можливі зміни в їх засвоєнні тваринами.

Під дією високої температури і тиску майже повністю знищується патогенна мікрофлора, а також відбувається інактивація інгібіторів ферментів і нейтралізація деяких токсинів.

На основі проведених досліджень можна зробити наступні висновки:

1. Введення в зернову суміш льняного екстракту на основі води, дозволяє значно підвищити її кормову цінність завдяки високому вмісту жиру і білка.

2. Зернову суміш з додаванням лляного екстракту на основі води раціонально обробляти методом екструзії, це призводить до підвищення кормової та енергетичної цінності і покращує перетравність корму.

#### **Список використаних джерел:**

1. Шаршунов В. А. и др. Обоснования направления совершенствования технологи обработки зерна на основе «экструзии-экспандирования» // Известия Академии аграрных наук Республики Беларусь. – 2000. – № 3. – С. 93-98.

2. Афанасьев В. А. Теория и практика специальной обработки зерновых компонентов в технологи комбикормов / В. А. Афанасьев – Воронеж: Воронежский государственный университет, 2002 – 296 с.