

ЕКСТРУЗІЙНА ОБРОБКА ЯЧМЕНЮ З НЕТРАДИЦІЙНИМИ КОМПОНЕНТАМИ

Шаповаленко О.І., д.т.н., проф., Євтушенко О.О., к.т.н.

(Національний університет харчових технологій)

Улянич І.Ф., асп.

(Уманський національний університет садівництва)

Дослідження присвячені вивченню можливості використання моркви та буряку для отримання кормової продукції. Результати проведених досліджень показали, що заміна певної кількості ячменю на моркву та буряк дозволяє отримати кормову продукцію з низькою собівартістю.

Постановка задачі: В останній час при виробництві комбікормів, знаходять застосування різні способи поглибленої переробки зернової сировини: обжарювання, плющення, мікронізація, екструдкування, експандування. Використання екструдерів безпосередньо в технологічному процесі виробництва комбікормів може забезпечити глибокі біохімічні перетворення поживних речовин – вуглеводів, клітковини, білків, тому за допомогою екструзійної технології виробляють спеціальні комбікорми для молодняка тварин.

Екструзія - ідеальний технологічний процес для збагачення продуктів білком, харчовими волокнами, вітамінами, мікроелементами, рослинними жирами, пектиновими речовинами, органічними кислотами, цукрозамінниками й іншими добавками й одержання продуктів з високими смаковими й органолептичними властивостями, а головне - з більш збалансованим амінокислотним, жирокислотним і мінеральним складом. Метод екструзійної обробки, який застосовується у виробництві харчових продуктів, має ряд переваг:

- високий ефект стерилізації;
- можливість використання широкої гами сировини;
- можливість збагачення продуктів різноманітними добавками (білком, волокнами, вітамінами);
- гнучкість і безперервність технологічного процесу;
- малі розміри екструдера;

- низька собівартість продукції;
- термічна обробка продукту забезпечує знищення практично всієї, навіть спорової, мікрофлори [1].

Проте перехід на альтернативні технології виробництва кормів є одним з найбільш пріоритетних напрямів збільшення об'ємів кормової бази і зниження витрат на її виробництво. В той же час відчувається відсутність сучасних технологій промислового використання овочевого і інших видів нетрадиційної сировини як натуральних кормових добавок для відгодівлі сільськогосподарських тварин [2].

Мета досліджень: підвищення цінності комбикормів із зернових культур за рахунок збагачення овочевими компонентами.

Об'єкт дослідження - технологія екструдуювання кормових сумішей.

Предмет досліджень - зернова сировина (ячмінь), овочеві компоненти (буряк, морква).

Для отримання дослідних зразків екструдованого продукту і проведення експериментальних досліджень використали лабораторний одношнековий екструдер КЕШ-1. Особливістю цього екструдера є наявність регулюючого кільцевого проміжку, за рахунок якого можна впливати на процес екструдуювання.

Методом короткочасної обробки кормової суміші в екструдері при одночасному впливі інтенсивної механічної напруги і високої температури (120...170 °С) отримано екструдовані продукти з суміші ячменю та овочевих компонентів при їх введенні у кількості 2,5 %, 5,0 %, 10,0 %, 15,0 %, 22,5 %.

Технологічний процес полягав в наступному. Екструдер розігрівали до температури 160 °С, частота обертання шнека представляла 610 об/хв. В приймальний бункер екструдера подавали заздалегідь підготовлену суміш цілих зерен ячменю і подрібнених овочів (товщина зразків – 1...2 мм, довжина зразків – 4...10 мм). Величина подачі суміші залишалася постійною. Далі, продукт потрапляв в зону завантаження, де шнек захоплював суміш, ущільнював, пластифікував і видавлював через кільцевий проміжок. Площа поперечного перерізу була постійною і представляла 19,5 мм² (еквівалентна матриці діаметром 5 мм). Екструдовані зразки подрібнювали до розмірів часток 6...12 мм. Визначали вологість, об'ємну масу, коефіцієнти розширення і набухання, кут природного укусу. Ці показники характеризують технологічну якість екструдованого кормового продукту.

Отриману подрібнену суміш ячменю з овочевими компонентами оцінювали за комплексом фізичних і технологічних показників. Вони дозволяють виявити структурні зміни зернової суміші, які відбуваються в процесі обробки екструзії і оцінити якість отриманої продукції. Встановлено, що в процесі екструдкування значно знижується вологість продукції.

Основні матеріали досліджень: аналіз отриманих експериментальних даних показав, що залежно від виду овочевого компонента і його концентрації масова частка води після екструдкування знизилася в середньому на 4,5-8,6 % в порівнянні з початковою сумішшю. В екструдованому зразку зерна ячменю без додавання буряку та моркви в порівнянні із зерном зменшення масової частки води становило всього 4,5 %.

Додавання до суміші подрібненого буряку в різних концентраціях сприяло підвищенню масової частини води в початковій продукції на 2,0...17,5 %, а моркви - 1,8...16,5 %.

Масова частка води після екструдкування суміші ячменю з буряком при його введенні у кількості 2,5 %, 5,0 %, 10,0 %, 15,0 %, 22,5 % зменшувалась відповідно на 4,6 %, 4,8 %, 6,1 %, 7,5 %, 8,6 %. При заміні буряку на моркву в тій же кількості масова частка води після екструдкування мала подібну динаміку і зменшувалась відповідно на 5,0 %, 5,2 %, 5,8 %, 7,2 %, 8,0 %.

Встановлено, що в процесі екструзійної обробки суміші ячменю з овочевими компонентами значно знижується масова частка води, що сприяє подальшому її збереженню і раціональному використанню на корм.

Аналіз даних показав, що в екструдованому зерні ячменю величина набухання складає 8,53 мл/г, тоді як в необробленому - 4,17 мл/г. Додавання до ячменю овочевих коренеплодів в різній концентрації знижувало набухання суміші. При концентрації компонентів на рівні 2,5 % величина набухання, залежно від компонента, складала 8,43...8,49 мл/г. Підвищення концентрації овочевих коренеплодів до 10,0 % викликало зниження показника до 7,40 - 7,77 %, а підвищення до 15,0 % викликало зниження міри набрякання до 6,07...6,65 %. Подальше збільшення концентрації овочевих компонентів в кормосуміші до 22,5 % призводило до зниження величини набухання, яка досягала рівня 4,43...4,56 %.

Визначення інтенсивності набухання суміші ячменю з овочевими компонентами залежно від їх вмісту показало, що зі збільшенням вмісту цього компонента істотно знижується набухання

екстурованого продукту, що свідчить про зниження здатності суміші з високими концентраціями компонентів вбирати вологу.

Далі визначали об'ємну масу суміші. Отримані дані свідчать про те, що збільшення вмісту овочевих складових викликає збільшення об'ємної маси кормосуміші в початковій сировині від 637,1 до 778,7 кг/м³, а в екстурованому - від 135,6 до 272,1 кг/м³.

Кут природного укусу в початковій сировині досягав рівня 32 градуси. При збільшенні концентрації овочевих компонентів цей показник збільшувався і досяг рівня 46 градусів. Процес екстурдування сприяв збільшенню показника на 1...9 град. При введенні 22,5 % овочевого компонента показники необробленої суміші і готового екстурдату знаходилися в межах 45...46 град.

Після виходу продукту з отвору матриці через значний перепад тиску і температури відбувається різке вивільнення вологи. Це призводить до утворення високопористої структури і значного збільшення поперечного розміру екстурдату. Цей процес характеризується коефіцієнтом розширення. Коефіцієнт розширення в екстурдаті зерна ячменю складав 3,17 і зменшувався при подальшому збільшенні концентрації овочів. Найменший показник був при внесенні 22,5 % овочевого компонента і складав 1,02...1,05.

За результатами проведених досліджень встановлено, що при збільшенні концентрації овочів в суміші продуктивність екстурдера знижується. Але при додавання овочів у кількості 2,5...5,0 % залишається постійним і навіть дещо збільшується. При екстурдуванні зерна ячменю споживається більше електроенергії, ніж для його суміші з овочами. Питомі витрати електроенергії - найменші при введенні 5,0...10,0 % овочевого компонента, а найбільші енерговитрати спостерігаються при введенні в суміш 22,5 % овочів.

Висновки: встановлено, що процес екстурдування кормових сумішей проходить без значного погіршення за умов додавання овочевих компонентів до 10,0 %. Збільшення концентрації коренеплідних овочів до 15,0 % дещо погіршує процес екстурдування. При подальшому збільшенні їх концентрації відбувається різке погіршення фізико-технологічних характеристик. Зниження вологості кінцевого продукту на 4,5...8,0 % позитивно впливає на подальше зберігання кормових сумішей. Введення нетрадиційних овочевих компонентів до 10,0 % дозволяє знизити енерговитрати на процес виробництва екстурдованих сумішей.

Список літератури

1. Остриков А.Н. Экструзия в пищевой технологии / А.Н.Остриков, О.В.Абрамов, А.С.Рудометкин - СПб.: ГИОРД, 2000. - 288 С.

2. Єгоров Б.В. Технологія виробництва комбікормів / Б.В.Єгоров. – Одеса: Друкарський дім, 2011. – 448 с.

Аннотация

ЭКСТРУЗИОННАЯ ОБРАБОТКА ЯЧМЕНЯ С НЕТРАДИЦИОННЫМИ КОМПОНЕНТАМИ

Исследования посвящены изучению возможности использования моркови и свеклы для получения кормовой продукции. Результаты проведенных исследований показали, что замена определенного количества ячменя на морковь и свеклу позволяет получить кормовую продукцию с низкой себестоимостью.

Abstract

BARLEY EXTRUSION WITH NON-TRADITIONAL RAW COMPONENTS

Research focuses on the study of the possibility of using carrot and beet for the preparation of fodder products. The results of these studies showed that the replacement of a certain amount of barley in the carrot and beet can get fodder products low cost.