



ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА КОАГУЛЯЦИИ ЯИЧНОГО МЕЛАНЖА С ИЗМЕЛЬЧЕННОЙ СКОРЛУПОЙ

мл. науч. сотр. Михайленко И.Г. / Научный консультант - Максимов А.Ю., д.т.н., гл. науч. сотр.

Введение

При переработке куриных яиц происходит образование большой доли побочного продукта – скорлупы, которая составляет около 10-12% от массы яиц [1, 2]. Скорлупа яиц содержит около 90 % карбоната кальция и являясь ценным сырьем, может быть использована как основа для создания биологически активных добавок. На сегодняшний день лишь малая часть скорлупы поступает на переработку, направляясь для производства мясокостной муки или в корма для животных. Большая часть скорлупы направляется на утилизацию, что является экономически нерентабельным, или выбрасывается на свалки, что наносит большой вред экологии окружающей среды [3].

Создание оборудования для производства коагулированного меланжа с измельченной скорлупой позволит обеспечить безотходность предприятий, занимающихся переработкой куриных яиц.

Цель работы

Изучение процесса коагуляции меланжа с измельченной скорлупой для разработки исходных требований на оборудование для производства коагулированного яичного меланжа с измельченной скорлупой.

Методология работы

Объектом исследования являлся меланж с мелко измельченной скорлупой в естественном соотношении (1 к 10). В ходе работ исследовался процесс коагуляции меланжа с измельченной скорлупой на экспериментальной установке для производства коагулированного яичного меланжа (далее КЯМ) (рис.1). Меланж с измельченной скорлупой загружался в накопительную емкость, затем винтовым насосом перекачивался в камеру коагулирования. Острый пар подавался через форсунки, установленные в камере коагулирования. Меланж, нагреваясь, коагулировался за счет взаимодействия с острым паром, перемешивался и перемещался шнеком к разгрузочному отверстию.

Результаты

В ходе экспериментов было установлено, что рабочая камера винтового насоса забивается скорлупой и перекрывает канал для подачи сырья в камеру коагулирования. Для решения возникшей проблемы был произведен поиск различных конструкций насосов и измельчающих устройств, и предложено использование диспергатора типа ротор-статор.

Следующим этапом происходило исследование возможности транспортировки меланжа с измельченной скорлупой через диспергатор на базе экспериментального стенда. Сырье загружалось в приемную воронку, затем происходил запуск диспергатора. За счет работы диспергирующего модуля происходило дальнейшее измельчение скорлупы, и создавался поток в трубопроводе, который циркулировал по системе, возвращаясь обратно в приемную воронку, захватывая частицы скорлупы и предотвращая ее осаждение. В ходе экспериментов были отобраны образцы скорлупы (рис.2), определена степень измельчения скорлупы и составлена столбчатая диаграмма (рис.3). Диаграмма показывает увеличение количества частиц скорлупы с размером меньше 1 мм и уменьшения количества частиц скорлупы с размером 1-4 мм по мере циркуляции сырья через диспергатор. Анализ результатов экспериментальных исследований и полученных данных из диаграммы показал эффективность циркуляции продукта через диспергатор для увеличения степени измельчения скорлупы куриных яиц и возможности подачи измельченного яйца в камеру коагулирования экспериментальной установки. Размеры частиц скорлупы составили не более 2,5 мм, что соответствует рекомендуемому диаметру гранул комбикорма для птиц по ГОСТ 18221-2018.

Список использованных источников

- 1) Фисинин, В. И. Мировое и российское птицеводство: реалии и вызовы будущего : монография / В. И. Фисинин. – Москва : Хлебпродинформ, 2019. – 470 с. – ISBN 978-5-93109-134-1.
- 2) Агафонов, В. П. Переработка яиц - залог высокой эффективности производства / В. П. Агафонов // Птица и птицепродукты. – 2013. – № 4. – С. 26-28.
- 3) Свойства и технологии переработки яичной скорлупы и подскорлупной оболочки / Д. Ю. Исмаилова, В. Г. Волик, О. Н. Ерохина, С. В. Зиновьев // Птица и птицепродукты. – 2020. – № 3. – С. 56-58. – DOI 10.30975/2073-4999-2020-22-3-56-58.



Рисунок 1 - Установка для производства коагулированного яичного меланжа



образец №1 – один проход через диспергатор
образец №2 – два прохода через диспергатор
образец №3 – три прохода через диспергатор
образец №4 – четыре прохода через диспергатор
образец №5 – пять проходов через диспергатор

Рисунок 2 - Образцы измельченной скорлупы

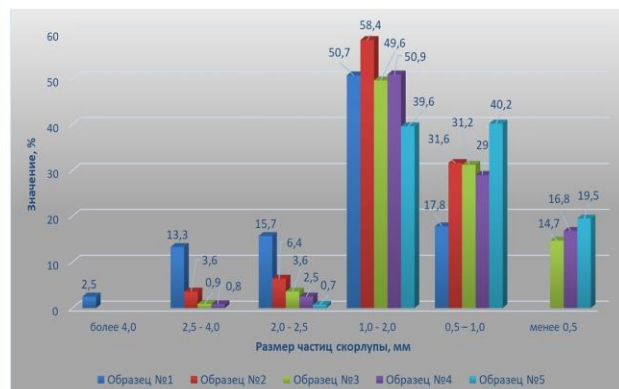


Рисунок 3 - Долевое соотношение размеров частиц измельченной скорлупы образцов №1-5

Выводы

На основании полученных данных экспериментальных исследований будет создано оборудование для получения коагулированного меланжа с измельченной скорлупой. Данное оборудование позволит производить коагулированный яичный продукт с измельченной скорлупой из пищевых яиц. Коагулированный продукт из пищевых яиц при последующей сушке и измельчении может быть использован как основа для биологически активной добавки с повышенным содержанием кальция.