

СТРУКТУРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В МАСЛОСОДЕРЖАЩИХ МАТЕРИАЛАХ ПРИ ТЕРМООБРАБОТКЕ

Саидмуратов Уктам Азимович

Доцент Бухарский инженерно-технологический институт

Saidmurotov1@mail.ru

Аннотация: *Процесс жарения маслосодержащих материалов - один из основных и необходимых этапов производства растительного масла путем прессования и дальнейшего экстрагирования. От процесса жарения во многом зависит качество извлекаемого масла и шрота. Однако существуют факторы, влияющие на протекание процесса жарения: плотность теплового потока с максимальной длиной волн излучения $\lambda=1.1$ мкм, диаметр цилиндра и продолжительность обработки, влажность мятки и концентрация мисцеллы.*

Abstract: *The process of frying oil-containing materials is one of the main and necessary stages in the production of vegetable oil by pressing and further extraction. The quality of the extracted oil and meal largely depends on the frying process. However, there are factors that affect the course of the frying process: the heat flux density with the maximum radiation wavelength $\lambda=1.1$ μm , the diameter of the cylinder and the duration of processing, the humidity of the mint and the concentration of the micelle*

Ключевые слова. *термообработка; клетка; энергоподвод; массо-обменная; дисперсность; интенсификация; инфракрасный нагрев.*

ВВЕДЕНИЕ

Основная задача современного этапа развития пищевой промышленности - интенсификация технологических процессов и обеспечение высокого качества продукции. Она достигается путем широкого внедрения в народном хозяйстве принципиально новых технологий переработки сырья, в том числе: переработки при импульсном и терморadiационном энергоподводе с учетом особенностей биотехнологических явлений, протекающих в клеточной структуре обрабатываемого продукта, что позволяют многократного повысить производительность производства, поднять эффективность использования ресурсов и снизить энерго- и материалоемкость установок.

Процесс термообработки маслосодержащих материалов является одной из основных стадий технологии производства растительных масел, в значительной мере влияющих на качество, себестоимость продукции, условия труда обслуживающего персонала и возможность создания непрерывно действующих механизированных линий. Поэтому задача изыскания и разработки способов

интенсификации процесса влаготепловой обработки маслосодержащих материалов путем улучшения структуры потоков обладает особой актуальностью.

Один из наиболее распространенных способов термообработки мятки семян хлопчатника - процесс жарения, который осуществляется в чанных жаровнях глухим паром и в транспортерах с ИК- энергоподводом, способствующим эффективному извлечению масла.

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

В последние годы в нашем регионе и за рубежом выполнен ряд исследований, направленных на применение коротковолновых инфракрасных излучателей для обжарки маслосодержащих материалов (бобы, какао, арахис, миндаль и др.), и свидетельствующих о перспективности данного способа подвода тепла для обработки пищевых продуктов и маслосодержащих материалов.

Результаты исследований авторов работ [1,2] дают представление о механизме внутреннего тепло- и массопереноса в процессе термической обработки (обжарки, сушки) пищевых продуктов инфракрасными лучами и позволяют рекомендовать оптимальные технологические режимы.

Вместе с тем, процесс термообработки маслосодержащих материалов, осуществляемый в чанных жаровнях, не обеспечивает равномерного распределения влаги и тепла в объеме материала, а обработка в транспортерах за счет ИК-энергоподвода не обеспечивает требуемого качества процесса жарения. Длительный процесс обработки приводит к пережарке маслосодержащего материала и другим негативным последствиям, существенно отражающимся на выходе и качестве масла.

Несомненно, что наиболее рациональный путь повышения эффективности установок для термообработки - совершенствование, интенсификация и оптимизация процессов переработки маслосодержащих материалов, что имеет важное социальное значение.

Применение ИК-нагрева и изучение гидродинамической структуры потоков в процессе термообработки мятки семян хлопчатника - один из основных путей, позволяющих вскрыть скрытые резервы интенсификации процесса.

Важное значение имеет проникновение инфракрасных лучей в толщину материалов и продуктов, а также специфические особенности воздействия ИК-излучения на их структуру. Наряду с этим, возможность регулирования пространственного распределения лучистого потока позволяет осуществлять

направленный нагрев только обрабатываемого объекта, сводя к минимуму потери энергии на нагрев окружающей поверхности. В свою очередь, проникновение лучей в толщу обрабатываемого материала существенно влияет на характер полей распределения температуры и влажности, что, предопределяет темп разрушения клетчатки (скорость биохимической реакции), последствия которого сказываются на качестве получаемого масла. Следовательно, облучение маслосодержащего сырья инфракрасными лучами следует рассматривать не только как метод интенсивной термической обработки, но и как процесс глубокого воздействия на физико - химическую природу материала.

РЕЗУЛЬТАТЫ И АНАЛИЗ

Процесс жарения мятки хлопковых семян - один из основных и необходимых этапов производства хлопкового масла путем прессования и дальнейшего экстрагирования. От процесса жарения во многом зависит качество извлекаемого масла и шрота. Однако существуют факторы, влияющие на протекание процесса жарения: плотность теплового потока с максимальной длиной волн излучения $\lambda=1.1$ мкм, диаметр цилиндра и продолжительность обработки, влажность мятки и концентрация мисцеллы.

Для экспериментов используется увлажненная по известной методике [3] до 6% и лужистостью 15 - 17% .

По результатам экспериментов построены кривые изменения температуры и образования новых продуктов в зависимости от влияющих факторов (рис.1).

Результаты экспериментов показывают, что при увеличении t_{II} температура материала повышается, вследствие чего коэффициент работоспособности фермента уменьшается; а при меньшей же плотности лучистого теплового потока не разрушается клеточная стенка мятки семян хлопчатника. Это снижает скорость биохимического превращения, что связано с повышением поглощательной способности ИК - лучей мисцеллы и мятки. Данное обстоятельство приводит к инактивации ферментов, влияющей на скорость разрушения клеточной стенки и не обеспечивающей требуемой конечной для извлечения экстракционного масла влажности мятки, что видно по кривым на рис .2

При одинаковых условиях обработки, рациональной является толщина слоя, соответствующая внутреннему диаметру трубы, равному $d = 50\text{мм}$. При незначительной толщине слоя $d < 50\text{мм}$ температура материала быстро увеличивается, и структура разрушенной клеточной стенки изменяется в течении короткого времени, а при $d > 50\text{мм}$ слой материала находящейся в

центре трубы, остается недообработанным, т.е. имеются слои материала с не разрушенной клеточной стенкой.

Для определения выхода экстракционного масла в зависимости от варьируемых факторов проведены соответствующие эксперименты. В качестве влияющих факторов приняты начальная влажность мятки, ее конечная температура, толщина слоя материала при обработке. Влияющих факторов варьировались в рациональных пределах, определенных в ходе предварительных экспериментов.

Изменения данных параметров в указанных пределах нацелено на доведение конечной температуры обрабатываемого материала до значений, приведенных в плане экспериментов [4].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследован процесс тепло- и массообмена при термообработке мятки хлопковых семян в среде мисцеллы.

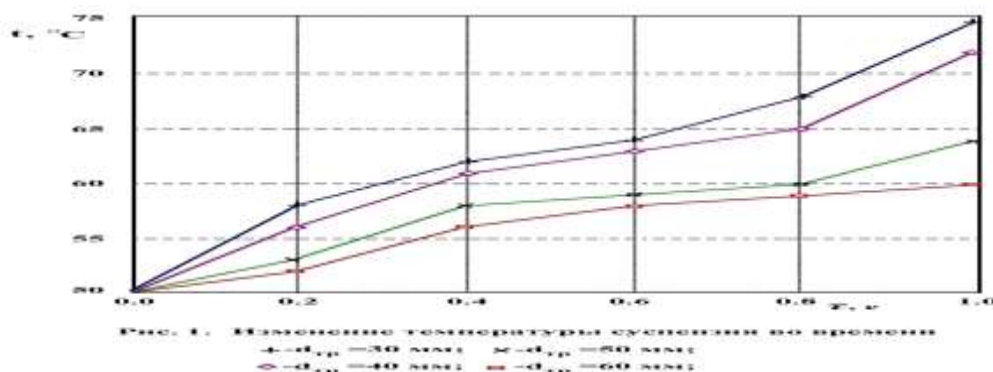
На основе результатов экспериментов предложено устройство для получения хлопкового масла, на которое получен патент.

По плану греко - латинского квадрата 3x3 проведены эксперименты, позволившие получить зависимости выхода масла от влияющих факторов.

Исследовано влияние плотности теплового потока, температуры, концентрации суспензии и начальной влажности мятки семян хлопчатника на протекание биохимических превращений в условиях воздействия ИК - излучения. Определены рациональные периоды ИК - воздействия и выдержки.

Исследованы закономерности изменения температуры материала в зависимости от влияющих факторов теплового потока, толщины слоя и продолжительности обработки.

Проведены эксперименты по установлению характера изменений температуры продукта с учетом распределения лучистого потока по длине и по радиусу трубы.



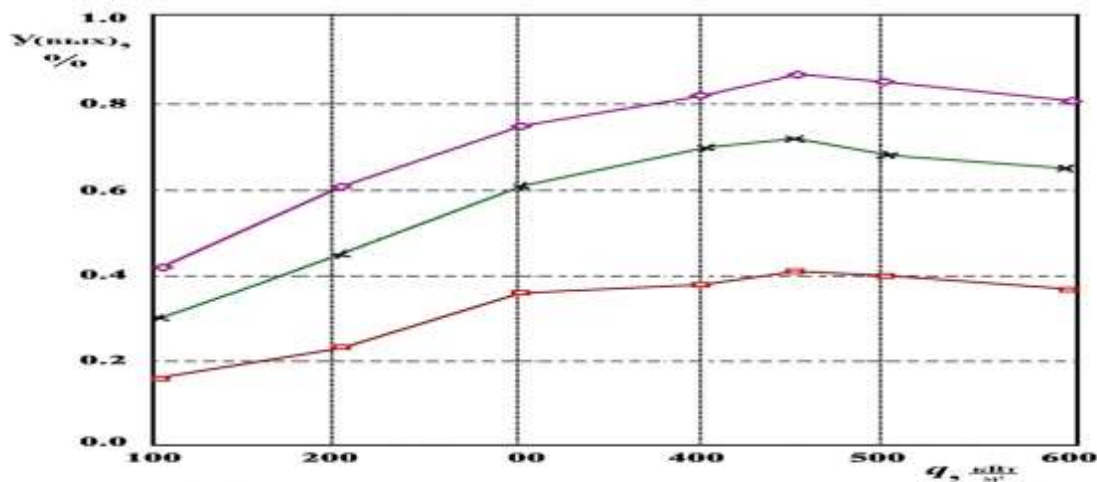


Рис. 2. Зависимость выхода черного масла при ИК-обработке мятки семян хлопчатника в среде miscelлы от плотности падающего лучистого потока q_0 , $d_{\text{тр}} = 50$ мм.
 ○ - $w_H = 9\%$, × - $w_H = 7\%$, □ - $w_H = 12\%$.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Ильясов С.Г., Красников В.В. Физические основы инфракрасного облучения пищевых продуктов.- М.: Пищевая промышленность. 1978. -358 с.
2. Рогов И.А., Некуртман С.В. СВЧ- и ИК - нагрев пищевых продуктов. - М.: Пищевая промышленность, 1976. - 212 с.
3. Руководства по методом исследования, техническому контролю и учету производства в масложировой промышленности. Т.П. - Л.: ВНИИЖ, 1965. - 412 с.
4. Саидмуратов У.А. Инфракрасная обработка мятки семян хлопчатника перед ее экстракцией: Дис... канд. техн.наук. -Т.: ТХТИ, 2010. - 121 с.