

Результаты исследований также свидетельствуют, что по характеру реологических кривых крахмальный клейстер без ГИПАН и унифлок можно отнести к упруго-хрупким или эластично-хрупким твердообразным системам, для описания структурно-механических свойств которых используют такие характеристики, как модуль упругости и вязкость упругого последствия.

Из кривых течения 6%-ных крахмальных клейстеров и полимерной композиции следует, что при введении в состав композиции ГИПАН и УФК, упруго-вязкая твердообразная система 6%ного клейстера модифицированного крахмала преобразуется в упруго-пластичную систему.

Можно сделать вывод, что разработанная загущающая композиция будет иметь, наряду с хорошими физико-химическими свойствами, также весьма однородную (гомогенную) аморфную структуру. Таким образом, введение в клейстер модифицированного крахмала унифлок и ГИПАН приводит к повышению коэффициента тиксотропного восстановления. Полученные композиции можно успешно использовать как загуститель печатных красок для хлопчатобумажных тканей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ragheb A.A., El-Sayiad H.S., Hebeish A. Preparation and characterization of carboxymethyl starch (CMS) products and their utilization in textile printing // Starch/Starke, 1997. 49, – P. 238-245.
2. Некрасова В.В. Разработка новых загущающих систем на основе эфиров целлюлозы и крахмала для текстильной печати: Автореф.... канд. техн. наук. – Иваново, 2010. – 15 с.
3. Мельников Б.Н. Роль текстильных вспомогательных веществ. Прогресс текстильной химии и технологии // Российский химический журнал – 2002. – Т.XLVI. - № 1. – С.9-19.
4. Амонов М.Р. Водорастворимые полимерные композиции на основе местного сырья для применения в производстве хлопчатобумажных тканей и технология их получения: Дисс...д-ра.техн.наук. –Ташкент, 2005. – 252 с.
5. Шарипов М.С., Мардонов С.Э., Ниёзов Э.Д., Аскарлов М.А. Изучение особенностей реологических свойств композиций на основе электрохимического модифицированного крахмала // Т.: ДАН РУз. – 2012. - № 1. – С. 63-66.
6. Кричевский Г.Е. Химическая технология текстильных материалов.– М.: РЗИТЛ, 2001. – Т.1. – 480 с.
7. Шарипов М.С. Разработка технологии получения высокоэффективных загустителей на основе окисленного крахмала и водорастворимых полиакрилатов: Дисс...канд. техн. наук. – Ташкент, 2008. – С.135.
8. Чалых А.Е., Герасимов В.К., Михайлов Ю.М. Диаграммы фазового состояния полимерных систем. – М.: Янус-К, 1998. – 216 с.
9. Белокурова О.А., Щеглова Т.Л. Перспективные технологии, материалы и оборудование для текстильной печати: Учеб. пособие. – Иваново, ИГУ, 2008. – 72 с.
10. Шарипов М.С., Равшанов К.А., Амонов М.Р. Изучение структурно-механических свойств загустки на основе модифицированного крахмала и синтетических полимеров // Композиционные материалы. – Ташкент, 2007. - №1. – С.24-26.
11. Межиковский С.М. Физико-химия реакционноспособных олигомеров. – М.: Наука, 1998. – 233 с.
12. Алексеева О.В., Рожкова О.В., Крестов Г.А. Особенности реологических свойств и фазового состояния многокомпонентных жидкофазных систем на основе простых эфиров целлюлозы// Текстильная химия. – Иваново, 1993. - № 2(4). – С. 31-36.

ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА РАСТИТЕЛЬНОГО МАСЛА ИЗ СЕМЯН ПОДСОЛНЕЧНИКА

Пулатов Алишер Саиджамалович

Доцент кафедры технологии пищевых продуктов НамИПИ, к.т.н.

Хошимова Жамила Хакимжановна

Ассистент кафедры технологии пищевых продуктов НамИПИ

Акрамбоев Расулжон Адашович

старший преподаватель кафедры технологии пищевых продуктов НамИПИ

Таянч сўзлар: кунгабоқар, йод сони, рафинация, экстракция, кислота сони, фосфолипидлар, каротиноидлар, олеин кислотаси, пресслаш, кунжара, фильтр-пресс, магнитли элак, конвектив диффузия.

Ключевые слова: подсолнечник, йодное число, рафинирование, экстракция, кислотное число, фосфолипиды, каротиноиды, олеиновая кислота, прессование, жмых, фильтр-пресс, магнитный уловитель, конвективная диффузия.

Key words: sunflower, amount of I, refinement, extraction, amount of acid, phosphor lipids, oleic acid, pressure, oil cake, filter-pressure, magnetic sieve, convective diffusion.

Ушбу мақола кунгабоқар уругидан соноатда такомиллаштирилган усимлик ёғи махсулотини ишлаб – чиқариш технологиясининг асосий усулларига бағишланган.

В данной статье определены основные методы оптимизации технологических процессов производства растительного масла из семян подсолнечника.

The article is about main methods of optimization of technological processes of vegetable oil production from the seeds of sunflower.

Растительные масла - сложные смеси органических веществ, состоящих из липидов, выделяемых из тканей растений подсолнечника, хлопчатника, лена, клещевины, рапса, арахиса, оливок, каперсов и др. В странах Азиатского региона, в частности Республики Узбекистан, осуществляется производство следующих видов растительных масел из подсолнечника и хлопчатника, таких как рафинированное (дезодорированное и недезодорированное), гидратированное (высший, I и II сорта), нерафинированное (высший, I и II сорта). Согласно стандарту в готовом масле определяют следующие органолептические показатели: прозрачность, запах и вкус, цветное и кислотное число, содержание влаги, наличие фосфорсодержащих веществ, йодное число и температуру вспышки экстракционного масла. По результатам проведенных нами исследований, в химический состав растительных масел, получаемых из семян, входят триглицериды (95-98 %), свободные жирные кислоты (1-2 %), фосфолипиды (1-2 %), стеринны (0,3-0,1 %), а также каротиноиды и витамины. Из ненасыщенных жирных кислот в составе масел преобладают олеиновая, линолевая, линоленовая, которые составляют 80-90 % общего содержания жирных кислот. Так, в подсолнечном масле содержится 55...71 % линолевой и 20-40 % олеиновой кислот. Сырьем для производства растительных масел служат в основном семена масличных культур, а также мякоть плодов некоторых растений. По содержанию масла семена подразделяют на три группы: высокомасличные (свыше 30 %) — подсолнечник, арахис, рапс; среднемасличные (20-30 %) — хлопчатник, лен; низкомасличные (до 20 %) - соя [1].

Наиболее экологически чистой, биологически ценной и основной масличной культурой является подсолнечник, который относится к семейству сложноцветных. Род подсолнечника насчитывает 28 видов, большинство из которых являются многолетниками. Подсолнечник масличный относится к однолетним культурам. Плод подсолнечника - удлиненная клиновидная семянка, состоящая из кожуры (лузги) и белого семени (ядра), покрытого семенной оболочкой. На долю лузги приходится 22-56 % от общей массы семянки. Содержание масла в семенах подсолнечника превышает 50 %, а в чистом ядре составляет 70 %. Отделенная от ядра подсолнечника лузга используется в качестве сырья для получения фурфурола. Подсолнечный жмых (остаток ядра после отжима масла) является одним из наиболее ценных видов кормов для сельскохозяйственных животных. Корзинки подсолнечника используют для получения пектина и других продуктов. Нами были проведен анализ химического состава наиболее используемых сортов подсолнечника в производстве растительных масел. Данные представлены в таблице №1.

Таблица 1

1	Химический состав семян подсолнечника	Массовая доля компонентов в семенах, %	Массовая доля компонентов в ядрах семян, %
2	Липиды	52-54	64-66
3	Белки	14-16	16-19
4	Целлюлоза	13-14	1,7-2,1
5	Зола	2,9-3,1	3-3,2

Приведенные результаты качественных показателей семян подсолнечника определялись стандартными методами. В связи с относительно высоким содержанием массовой доли липидов, белков и других компонентов в составе основного масличного сырья, произведенное из него подсолнечное масло, обладая высокой пищевой ценностью, широко применяется в хлебопечении и производстве продуктов общественного питания, кондитерских изделий.

В производстве растительных масел существуют два принципиально различных способа извлечения масла из растительного сырья: механический отжим - прессование и растворение его в легколетучих органических растворителях - экстракция. Эти два способа производства указанного продукта используются самостоятельно, либо в сочетании. В настоящее время для извлечения масла сначала используют способ прессования, при котором получают около $\frac{3}{4}$ массы, а затем экстракционным способом извлекают остальную часть продукта. Прессуют материал непрерывно действующими прессами шнекового типа (форпрессах или экспеллерах). При увеличении давления частицы мезги сближаются, масло отжимается, а прессуемый материал уплотняется в монолитную массу - жмых (ракушку). При этом в нем остается 5-8 % материала от массы жмыха.

В исследовании процессов экстракции химическими методами было установлено, что в остатке, который называют шротом, содержалось не более 0,8-1,2 % масла. В качестве растворителей использовали экстракционный бензин, гексан, ацетон и дихлорэтан. В результате было установлено, что применение бензина при температуре кипения в пределах 70-85 °С позволяет извлекать его из масла без лишних затрат. А экстрагирование продукта из нескрытых клеток или внутри замкнутых полостей (капсоль) подсолнечника осуществляется за счет молекулярной и конвективной диффузии.

В результате проведенной экстракции получаем раствор масла в растворителе, называемый мисцеллой, и обезжиренный материал — шрот. При этом концентрация основного продукта в мисцелле варьировала в пределах 12-20 %. Далее материал подвергали фильтрации для удаления из нее механических примесей. Отфильтрованную массу и шрот отправляли на отгонку из них растворителей процессом дистилляции, которая проходит в две стадии. Вначале необходимо отогнать основную часть растворителя при 80-90 °С до концентрации масла в мисцелле 75-80 %, а затем процесс дистилляции осуществлять в вакууме при 110-120 °С с паровой продувкой.

Данный алгоритм процесса очистки (рафинации) масла от нежелательных групп липидов и примесей считаем наиболее эффективным. А при механической рафинации необходимо выполнить ряд действий: отстаивание, фильтрацию и центрифугирование. Гидратация масла - обработка водой для осаждения слизистых и белковых веществ. Щелочной рафинацией называют обработку масел щелочью. Адсорбционная рафинация (отбеливание) - удаление и осветление масла порошкообразными веществами (адсорбентами-глиной, кремнеземистыми соединениями, силикогелем, углем и др.). Дезодорация-устранение неприятного запаха масла методом фракционной отгонки, основанной на различиях в температурах кипения триглицеридов и ароматизирующих веществ, что скажется в целом на качественных и органолептических показателях продукта [2].

Стадии технологического процесса: Оптимальный алгоритм технологии производства растительного масла из подсолнечника должен состоять из следующих стадий:

- очистка и сушка семян;
- отделение чистого ядра и его измельчение;
- пропарка и жарение мезги;
- извлечение масла (прессование и экстрагирование);
- очистка (рафинация) масла;
- фасование и хранение масла.

А система подбора комплексов оборудования должна начинаться с комплектования линии для очистки и сушки семян, состоящей из весов, силосов, сепараторов, магнитных ловителей, расходных бункеров и сушилок. Следующим идет комплекс оборудования для отделения чистого ядра и его измельчения (дисковая мельница, аспирационная веялка и пятавальцовый станок). Основным является комплекс оборудования для пропаривания и жарения мезги, состоящей из шнековых или чанных жаровень.

Ведущим комплектом в технологической линии являются шнековый пресс и экстракционный аппарат, для очистки масла дистилляторы, отстойники, сепараторы, фильтр-прессы, нейтрализаторы и вакуум-сушильные аппараты. В завершающем технологическом процессе применяется комплект финишного оборудования, состоящего из весов, упаковочной и для укладки пачек фасованного масла в ящики машин. На рис.1 представлена оптимизированная модель линии производства растительного масла из семян подсолнечника:

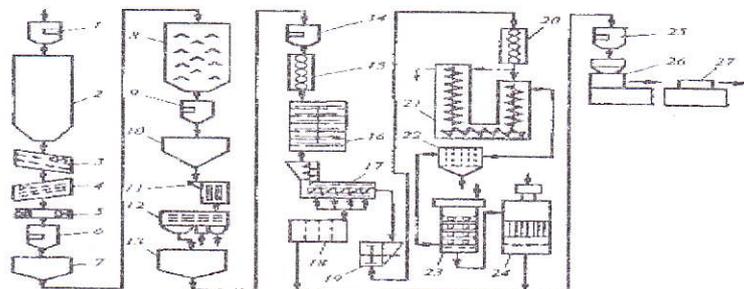


Рис.1 Схематическая модель линии производства подсолнечного масла

Принцип действия линии включает следующие шаги:

1. Поступающие на кратковременное хранение в силос (2) семена подсолнечника предварительно взвешивают на весах (1). Перед переработкой их дважды очищают в двух- и трехситовых сепараторах (3, 4), а также на магнитном ловителе (5) от большого количества примесей.

2. Примеси растительного происхождения, отделяемые в сепараторах, собирают и используют в комбикормовом производстве. Очищенные от примесей семена взвешивают на весах (6) и подают в расходный бункер (7), откуда они транспортируются в шахтную сушилку (8), состоящую из нескольких зон. Сначала семена сушат, а затем охлаждают. В процессе тепловой обработки их влажность уменьшается с 9-15 до 2-7 %. Температура семян во время сушки около 50°C, после охлаждения - 35 °С. Высушенные семена проходят контроль на весах (9), а затем направляются в силосы (2) на длительное хранение или в промежуточный бункер (10) для дальнейшей переработки.

3. Дальнейшая переработка семян заключается в отделении оболочки от ядра. Этот процесс предусматривает две самостоятельные операции: шелушение (обрушивание) семян и собственно отделение оболочки от ядра (отвеивание, сепарирование). Семена шелушат на дисковой мельнице (11), куда они поступают из промежуточного бункера (10). Рушанка, получаемая из семян после мельницы, представляет собой смесь, состоящую из частиц, различных по массе, форме, парусности и размеру. В рушанке присутствуют целые ядра, их осколки, ряд разнообразных по величине и форме частиц оболочки и, наконец, целые семена - недоруш. Поэтому для отделения оболочки от ядра в основном

применяют аспирационные веялки - воздушно-ситовые сортирующие машины. Из такой машины (12) ядро подается в промежуточный бункер (13), а все остальные части смеси обрабатываются для выделения целых ядер и обломков семян подсолнечника, которые вместе с целыми ядрами поступают на дальнейшую переработку.

4. После взвешивания на весах (14) ядра подсолнечника измельчаются на пятивальцовом станке (15). Процесс измельчения может осуществляться в один либо два этапа - предварительный и окончательный. При измельчении происходит разрушение клеточной структуры ядер подсолнечника, что необходимо для создания оптимальных условий для наиболее полного и быстрого извлечения масла при дальнейшем прессовании или экстрагировании.

5. Продукт измельчения - мезга - со станка (15) поступает в жаровню (16), в которой за счет влажностно-тепловой обработки достигается оптимальная пластичность продукта и создаются условия для облегчения отжима масла на прессах. При жарении влажность мезги понижается до 5-7 %, а температура повышается до 105-115 °С. Из шнекового пресса (17), в который после жаровни подается мезга, выходят два продукта: масло (содержащее значительное количество частиц ядра и потому очищаемое в фильтр-прессе (18) и жмых (содержащий 6,0- 6,5 % масла, которое необходимо извлечь из него). В дальнейшем гранулы жмыха подвергаются измельчению в молотковой дробилке (19) и вальцовом станке (20), а продукт измельчения - экстрагированию в экстракционном аппарате (21). Аппарат имеет две колонны, соединенные перемычкой, в которых расположены шнеки, транспортирующие частицы жмыха из правой колонны в левую. Противотоком к движению жмыха перемещается экстрагирующее вещество - бензин, являющийся летучим растворителем. В связи с тем что бензин при взаимодействии с воздухом при температуре около 250° С воспламеняется, на экстракционных заводах температура технологического пара не должна превышать 220°С. Посредством диффузии масло извлекается из разорванных клеток жмыха, растворяясь в бензине. Смесь масла, бензина и некоторого количества частиц вытекает из правой колонны экстрактора (21) и направляется в отстойник или патронный фильтр (22).

Из левой экстрагирующей колонны аппарата (21) выводится обезжиренный продукт, который называется шротом. После извлечения из него остатков бензина шрот направляется на комбикормовые заводы. Очищенный от твердых частиц раствор масла подается на дистилляцию. В предварительном дистилляторе (23) мисцелла нагревается до 105-115 °С, и из нее при атмосферном давлении частично отгоняются пары бензина. В окончательном дистилляторе (24), работающем под разрежением, из мисцеллы удаляются остатки бензина, и очищенное масло подается на весы (25). После весового контроля масло подается в упаковочную машину (26), а в машине (27) пачки фасованного масла укладываются в ящики и направляются в охлаждаемые экспедиционные хранилища для временного хранения. Предлагаемая оптимизированная модель позволяет добиться снижения технологических потерь и повысить производительность технологической линии производства качественного растительного масла на промышленных предприятиях республики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тютюнников Б. Н. Химия жиров. – М.: Колос, 1992. – 447 с.
2. Стопский В.С., Ключник В.В., Андреев Н.В. Химия жиров и продуктов переработки жирового сырья. – М.: Колос, 1992. – 255 с.
3. Российские метрологические ГОСТы 29-99. Рекомендации по межгосударственной стандартизации. Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения. – М.: Рус-стандарт, 2002. – С. 84-87.
4. Метрологические инструкции 2020-89. ГСИ. Терминологические документы. Виды, основные требования и правила разработки. – Москва, 2004. – С. 36-38.

Научный вестник Бухарского государственного университета*Scientific reports of Bukhara State University

ISSN 2181-6875

**BUXORO DAVLAT
UNIVERSITETI**

**ILMIY
XBOROTI**

1/2015

• ANIQ VA TABIIY FANLAR

- Назаров Э.С., Хакимов Ж.Б. Конденсат Бозе-Эйнштейна – пятое состояние вещества.....2
- Авлиякулов Н.Н., Насруллаева З. А. Коррозийные разрушения на магистральных газопроводах, проложенных в местах с высоким уровнем грунтовых вод.....7
- Болтаев С.А., Тоиров З.Т., Ахмадов Х.С. Кўп мақсадли кўёш курилмаси.....12
- Hamdamov Z.N., Rasulova Z.D. Musbat aniqlangan matritsalar uchun o'rta geometrik qiymat va uning xossalari.....15
- Nuriddinov J.Z., Shomurodov F.D. Oddiy differensial tenglamalar bilan integral tenglamalar orasidagi bog'lanish.....19
- Умаров Б.Б., Аvezов К.Г., Турсунов М. А. Строение и таутомерия ацилгидразонов формилпинаколина.....22
- Назаров С.И., Амонова М.М., Назаров Н. И., Мардонова Д.Ф. Основы получения крахмалофосфатов и изучение их свойств.....28
- Шарипов М.С., Шадиева Ш.Ш., Олимов Б.Б. Разработка новых композиционных загустителей на основе окисленного крахмала и водорастворимых полимеров для набивки хлопчатобумажных тканей.....31
- Пулатов А.С., Хошимова Ж.Х., Акрамбоев Р.А. Основные методы оптимизации технологических процессов производства растительного масла из семян подсолнечника.....35

• TILSHUNOSLIK

- Nazarova S.A. So'z birikmalari tasnifiga doir...40
- Asadov T.H. Ravishlarga xos ayrim tarixiy affikslar xususida.....44
- Эрназарова М.С., Муродова Д. Ж. Синтактик шакл ҳосил қилувчи воситалар ҳақида умумий мулоҳазалар.....47
- Рўзиев Я. Ҳозирги немис тилида плюсквамперфектнинг кўп маънолилиги хусусида.....50

Zulfiya tavalludining 100 yilligiga bag'ishlanadi
Шарипова Л.Ф. Зулфия ижодида табиат ва "Мен".....56

• ADABIYOTSHUNOSLIK

- Ашуров Б.Ш., Шаропова Н.Б. Ўзбек болалар шеърлятида Она-Ватан ва табиат тасвири...62
- Адилова О.И. А.Навойнинг "Лайли ва Мажнун" достонини тадқиқ қилишда А.Қаюмовнинг маҳорати.....66
- Juraeva M.M. Conte, genre précieux de la littérature. point de vues des linguistes sur des contes.....71
- Ачилова Д.К. Ги Де Мопассан асарлари таржималарининг бадиий-эстетик таҳлили...76
- Қобилов У.У. Ўзбек адабиётида нубувватни ифода этган жанр-шакллар бадииятига доир.....80

- Юсупов О.Н. Ўзбек поэзия намуналари таржимасининг инглиз тилидаги интерпретацияси.....85
- Шарапова Д.Р. Поэма Венедикта Ерофеева «Москва-Петушки» как одно из первых произведений постмодернизма.....90

• NAVOIY GULSHANI

- Ражабова М.Б. Бўлур ўлукка Навоий ҳадиси жон95

• FALSAFA VA HUQUQ

- Казимова Г.Х. Социально – экономические условия и культурная жизнь Бухарского эмирата конца XIX – начала XX века.....98
- Сайфуллаева Д. Влияние учения суфизма на формирование мировоззрения Абу Хамида Газали.....102

• TARIXSHUNOSLIK

- Хайитов Ш. А., Орзиев М.З. "Туркистон тўплами" – туркистон минтақасида нефт – кон саноати тарихини ўрганишда муҳим манба (XIX аср охири XX аср бошлари).....107
- Ражабов Қ.К. Туркий халқларнинг қадимги аждодлари ҳақидаги илк ёзма маълумотлар таҳлили ҳамда Алл эр тўнга сиймоси.....112
- Кличев О.А. Бухородаги рус сийсий агентлиги тарихи иқтисодий-молиявий ҳужжатларда....120
- Шамсиева М.Х. Хотин-қизларнинг гендер тенглиги – жамият тараққиётининг мезони.....125

• IQTISODIYOT

- Явмутов Д.Ш., Юлдошева Б.М. Ўрта махсус, касб-хунар таълими тизимида замонавий кадрлар масаласи.....129
- Navro'z-zoda Sh. B. Marketing turoperatorlik faoliyatini tashkil etish vositasi.....134

• PEDAGOGIKA

- Ширинова Н.Дж. Инглиз тили дарсларини ташкил қилиш усуллари.....140
- Қаршиева Д.Р., Шарафутдинова Р.И., Адилова Ҳ.Р., Хасанов Р.А. Индивидуал профилактика шахс саломатлигининг психологик асосидир.....144
- Шукуров А.Р., Бадиёв М.М., Мамурова Д. И. Power point дастурида перспектив тасвирлар ҳосил қилиш.....149
- Избуллаева Г.В. Жалолитдин Румий ва Баҳовуддин Нақшбанд таълимотларининг педагогик аспекти.....154
- Saidova N.R. Boshlang'ich sinflarning matematika darslarida innovatsion texnologiyalardan foydalanish - ta'lim samaradorligini oshirish omili.....157

• E'OLON

- "Бухоро давлат университети илмий ахбороти" журналида мақола эълон қилиш талаб ва шартлари.....161