

## НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАПСОВОГО МАСЛА ПРИ ОБЖАРИВАНИИ ПИЩЕВЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

*А.М. Мазур, Т.В. Прохорцова, М.Ф. Бань*

Изучено состояние производства рапса и рапсового масла в Республике Беларусь, характеристика рапсового масла, физико-химические показатели качества подсолнечного и рапсового масел, пищевых полуфабрикатов: сухариков, чипсов, снеков. Определены оптимальные режимы обжаривания (температура и время) полуфабрикатов путем проведения планирования эксперимента. Приведена характеристика полученных готовых продуктов – сухариков, формованных чипсов, снеков. Показана возможность использования рапсового масла для обжаривания пищевых полуфабрикатов.

### Введение

Наше общество все больше внимания уделяет здоровому питанию. Для организации здорового питания необходимо знать особенности пищевых продуктов, составить сбалансированный рацион, подобрать полезные продукты питания. Растительные масла занимают особую нишу среди продуктов питания. Трудно назвать пищевой продукт, который был бы так же универсален. Каждая хозяйка в любом уголке мира ежедневно использует то или иное растительное масло у себя на кухне.

В рейтинге вкусных и полезных масел в странах Европы стоят оливковое и льняное, за ними – рапсовое и только потом традиционное для нас подсолнечное масло. Республика Беларусь ежегодно закупает более 300 тыс. тонн растительных масел, в основном подсолнечное из Украины и России. В то же время РБ располагает достаточными собственными источниками для выработки рапсового масла. Прогноз мирового производства рапса в сезоне 2013/2014 гг., согласно расчету урожая рапса, должен составить 83 млн тонн. Это больше, чем в сезоне 2011/2012 гг., когда урожай составил 61,5 млн тонн.

Наибольшее распространение рапс получил в странах с умеренным климатом. Так, в Канаде ожидается собрать в сезоне 2013/2014 гг. 16,5 млн тонн, странах Евросоюза – 20,3 млн тонн. Среди европейских стран рапс наиболее популярен в Германии, Франции, Польше. Гектар рапса дает 1,1 тыс. кг масла, в то время, как подсолнечник – 600 кг, соя – 300 кг. В Республике Беларусь районировано более 20 озимых и яровых сортов рапса. По итогам 2012 года валовой сбор рапса в Республике Беларусь составил 704,5 тыс. тонн.

В Республике Беларусь в настоящее время сорта озимого рапса селекции РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» занимает около 95 % посевных площадей этой культуры. Наиболее распространенными сортами рапса являются Козерог – более 30 %, Лидер – 45 %, Прогресс – 18 %, а также Добродей и Зорный, средняя их урожайность составляет 30–35 ц/г, максимальная 53–63 ц/г, содержат минимальное содержание эруковой кислоты – от 0,3 % до 0,8 %. Показатели качества наиболее распространенных сортов рапса представлены в таблице 1.

Отличие семян рапса от других масличных растений – содержание эруковой кислоты. Это вещество наша ферментная система утилизировать не способна, оно накапливается в различных тканях, при этом нарушается работа жизненно важных органов – сердца и почек, а у детей замедляется рост и развитие. Первоначально в рапсе было 42 % – 52 % эруковой кислоты, рапсовое масло использовалось на технические цели. Выведение сортов рапса с низким содержанием эруковой кислоты и совершенствование методов очистки растительных масел дало толчок к интенсивному использованию рапсового масла в пищевых целях, расширив мировую географию возделывания рапса. Производство рапсового масла в последние годы составило более 12 % от мирового объема производства растительных масел, заняв 3-е место после производства пальмового и соевого масел.

Таблица 1 – Показатели качества наиболее распространенных сортов рапса

Показатель	Сорт рапса			
	Козерог	Лидер	Прогресс	Добродей
Содержание в семенах жира, %	41,8–48,0	43,3–48,0	43,3–49,5	41,1–50,2
Содержание в семенах белка, %	21,0–22,6	20,4–21,3		
Содержание в семенах глюкозинолатов, %	0,5–0,7	0,5–0,8	0,5–0,6	0,6–0,8
Содержание в семенах эруковой кислоты, %	0–0,4	0–0,7	0–0,3	0–0,3

Рапсовое масло по своему жирно-кислотному составу и вкусовым качествам приближается к оливковому, являясь более полезным для человека, чем подсолнечное и соевое, оставаясь в одной ценовой категории с ними. Достоинством масла является его сбалансированность по жирно-кислотному составу: 50 % – 60 % – олеиновой кислоты, 15 % – 25 % – линолевой кислоты, 7 % – 15 % – линоленовой кислоты. Они эффективно снижают уровень плазменного холестерина – главного виновника развития атеросклероза. Особо важна роль линолевой и линоленовой кислоты – дефицит их чреват сужением сосудов и нарушением кровообращения. Поскольку организм эти вещества сам не вырабатывает, а получает исключительно с пищей, то рапсовое масло является их надежным источником. Присутствие антиоксидантов – еще один плюс. Витамин Е (430–1680 мг/кг) обеспечивает деятельность эндокринной системы [1].

Современная очистка позволяет получить рапсовое масло с кислотным числом не более 0,5 мг КОН/г, влажностью – 0,15 % содержанием фосфатидов – 0,05 %, что соответствует требованиям техническим нормативным правовым актам.

Другие растительные масла в Республике Беларусь практически не производятся, а производство рапса и выработка из него растительного масла в республике развивается и будет развиваться. За 2011–2012 годы в Республике Беларусь объем производства рапсового масла увеличился с 131 тыс. тонн до 147 тыс. тонн. В связи с отсутствием других источников производства растительного масла была выявлена необходимость провести исследования о возможности использования рапсового масла для обжаривания пищевых полуфабрикатов.

Целью данной работы являлось изучение состояния производства рапса и рапсового масла в РБ, исследование физико-химических показателей, пищевой ценности рапсового масла по сравнению с подсолнечным, определение оптимальных режимов обжаривания пищевых полуфабрикатов в обжарочных печах, где используется термальное масло в качестве теплоносителя для нагрева растительного масла, показать возможность и необходимость использования рапсового масла в питании и пищевой промышленности.

### Результаты исследований и их обсуждение

Технологическим процессом при обжаривании предусмотрено использование очищенного дезодорированного и рафинированного растительного масла. Используют в основном подсолнечное, хлопковое и соевое масла и в последнее время рапсовое масло. Но исследования по изменению физико-химических показателей рапсового масла при этом отсутствуют. Определение возможности использования рапсового масла для производства обжаренных продуктов имеет большое значение для Республики Беларусь, т. к. расширяет возможности использования местных сырьевых источников и позволяет отказаться от закупки импортного сырья. Для приготовления сухих завтраков были использованы следующие виды растительных масел: подсолнечное производства Украины и рапсовое производства Республики Беларусь. Показатели их качества по результатам проведения испытаний приведены в таблице 2.

Из данных, представленных в таблице 2, следует, что исследуемые растительные масла подсолнечное и рапсовое по своим физико-химическим показателям практически не отличаются.

Таблица 2 – Физико-химические показатели качества растительных масел

Показатель	Подсолнечное	Рапсовое
Кислотное число, мг КОН/г	0,14±0,03	0,2±0,02
Перекисное число, (? O ммоль)/кг	1,0±0,5	1,6±0,5
Йодное число, г I <sub>2</sub> /100 г	72,0±1,0	59,0±2,0
Содержание жирных кислот, %		
стеариновая	3,0±0,5	–
пальмитиновая	5,0±0,4	–
олеиновая	30,0±2,5	54,0±2,4
линолевая	56,0±4,2	20,5±3,6
линоленовая	0,7±0,2	10,0±3,0
Прозрачность	прозрачное, без осадка	прозрачное, без осадка
Запах и вкус	вкус и запах обезличенного масла или с приятным слабоспецифическим оттенком вкуса и запаха, характерным для масла, без горечи	

В качестве исследуемого сырья были выбраны полуфабрикаты для приготовления сухариков, чипсов и снеков. Полуфабрикат снеков – это изделия разной геометрической формы, изготовленные из сухого картофельного пюре, крахмала, возможно использование в качестве добавок пшеничной, овсяной, кукурузной и другой муки с разнообразными пищевыми добавками. Технологический процесс состоит из следующих операций: смешивание компонентов; экструдирование; сушка; резка; кондиционирование. Формованные чипсы представляют собой формованные пластины прямоугольной формы 100x40x2 мм. Сырьем для производства чипсов является сухое картофельное пюре, крахмал, мука, обогащенная пищевыми добавками. Технологическая схема производства включает подготовку компонентов; дозирование компонентов; смешивание; формование; обжаривание; резка; охлаждение. Сухарики представляют собой пористые объёмные изделия в виде удлиненного цилиндра, изготовленные из ржаной экструзионной муки и панировочных сухарей. Технологическая схема производства состоит из следующих операций: измельчение; дозирование компонентов; смешивание; экструзия; охлаждение; резка; сушка. Если формованные чипсы представляют готовый к употреблению продукт, то полуфабрикат снеков и сухариков необходимо обжарить в растительном масле, чтобы получить готовый продукт.

Нагрев растительного масла в обжарочной установке (рисунок 1а) производят при помощи электрических нагревателей – ТЭНов, которые устанавливаются прямо в растительном масле, имеющем на поверхности ТЭНа температуру до 250 °С – 300 °С, что приводит к быстрому окислению масла и не обеспечивает равномерную температуру в обжарочной печи. Это сказывается на качестве готового продукта и приводит к частой замене масла и большому его расходу [2].

Чтобы избежать указанных недостатков, мы использовали термальное масло в качестве теплоносителя для нагрева растительного масла в обжарочных печах (рисунок 1б). Основными достоинствами термомасляной системы являются:

- термальное масло не замерзает при низких температурах, обладает большей тепловой инертностью по сравнению с паром, т. е. в случае непредвиденной остановки будет медленнее остывать;

- термальное масло может разогреваться до температуры 350 °С и не подвержено воздействию температуры наружной среды;

- применение термального масла в качестве теплоносителя для нагрева растительного масла обеспечивает постоянную заданную температуру в обжарочной печи, что значительно улучшает качество готового продукта.

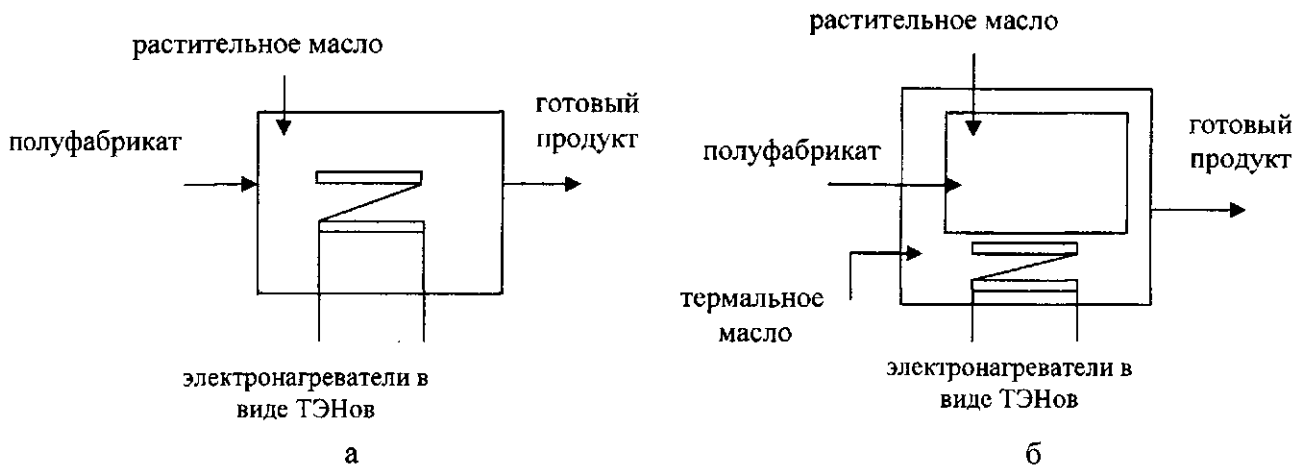


Рисунок 1 – Схема обжарочной установки

Для нагрева растительного масла использовали промежуточный нагреватель – термальное масло OMV Thermo 32. При этом термоэлектронагреватели соприкасаются с термальным маслом, а не с растительным, что обеспечивает постоянную температуру и качество растительного масла.

Для определения оптимальной температуры и времени обжаривания полуфабрикатов было проведено планирование эксперимента. В качестве основных факторов, влияющих на ход процесса термической обработки полуфабрикатов и качество готового продукта, были выбраны следующие показатели: температура масла, время обжаривания [3]. Планирование проводилось для каждого вида полуфабриката. Критерием оценки влияния выбранных факторов на качество сухарика и снеков служила степень вспучивания и балльная оценка органолептических показателей, для формованных чипсов – только балльная оценка органолептических показателей.

Через каждые 0,5 часа обжаривания определяли количество полярных соединений с помощью ручного измерительного прибора TESTO 270.

Определено, что оптимальной температурой для обжаривания сухариков и снеков является 180 °С – 195 °С, время обжаривания – 3–5 с, для формованных чипсов температура 140 °С – 160 °С, время обжаривания – 8–12 с.

Характеристика готовых продуктов, полученных из пищевых полуфабрикатов, показана в таблице 3.

Таблица 3 – Характеристика готовых продуктов, полученных из пищевых полуфабрикатов

Показатели качества	Сухарики	Формованные чипсы	Снеки
Влажность продукта, подаваемого на обжаривание, %	11,7±0,1	33,5±1,5	24,8±0,5
Температура обжаривания, °С	180–195	130–180	190–200
Время обжаривания, с	3–4	8–12	4–5
Влажность после обжаривания, %	3,0±0,5	5±0,5	3,5±0,5
Содержание масла в готовом продукте, %	26–30	26–30	26–30
Цвет, вкус, запах	свойственные обжаренным продуктам	свойственные обжаренным продуктам	свойственные обжаренным продуктам
Консистенция	хрустящая пористая	хрустящая	хрустящая пористая
Степень вспучивания, %	440–450	–	430–450

Готовые продукты соответствуют требованиям технических нормативно-правовых актов и выпускаются предприятиями Республики Беларусь, России, Украины, стран Прибалтики, используя различные растительные масла, в том числе и рапсовое масло производства Республики Беларусь.

### **Заключение**

Показано, что Республика Беларусь располагает сортами рапса собственной селекции, содержащими минимальное количество эруковой кислоты 0,3 % – 0,7 %, и существующие технологии переработки рапса позволяют получить более 150 тыс. тонн масла в год. Предложено использовать рапсовое масло для обжаривания пищевых полуфабрикатов в обжарочных печах при использовании термального масла в качестве теплоносителя для нагрева растительного масла. Определены параметры обжаривания пищевых полуфабрикатов: оптимальная температура для обжаривания сухариков и снеков 180 °С – 195 °С, время обжаривания – 3–5 с, для формованных чипсов температура 140 °С – 160 °С, время обжаривания – 8–12 с.

Установлено, что качество готового продукта – сухариков, формованных чипсов, снеков, полученных полуфабрикатов путем обжаривания в рапсовом масле – соответствует требованиям СТБ 8019–2002, СТБ 922–94, СанПиН 11–63 РБ 98.

### **Литература**

- 1 Осадчук, П.И. Рапсовое масло: перспективные направления использования / П.И. Осадчук, С.М. Кудашев // Масложировая промышленность. – 2005. – № 4. – С. 33–36.
- 2 Мазур, А.М. Исследование возможности использования различных видов растительных масел и способов его нагрева при производстве хрустящего картофеля / А.М. Мазур, Т.В. Прохорцова // Картофелеводство: сборник научных трудов / РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству». – Минск, 2010. – Вып. 18. – С. 333–340.
- 3 Бань, М.Ф. Исследование качества нового вида сухих завтраков в процессе хранения / М.Ф. Бань, Д.П. Лисовская // Хлебопек. – 2012. – № 4. – С. 22–25.

*Поступила в редакцию 09.04.2013*