

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  
MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

АЛМАТИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ALMATY TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

МЕЖДУНАРОДНАЯ АКАДЕМИЯ ХОЛОДА  
INTERNATIONAL ACADEMY OF REFRIGERATION



climalife®

Danfoss



ПАУЕКАША  
MYCOM

TRAMAX  
LIMITED

VIII МЕЖДУНАРОДНАЯ  
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
«КАЗАХСТАН-ХОЛОД 2018»

VIII INTERNATIONAL  
SCIENTIFIC AND TECHNICAL CONFERENCE  
«KAZAKHSTAN-REFRIGERATION 2018»

Сборник докладов конференции  
15-16 марта 2018 г.  
Proceedings of the Conference  
March 15-16, 2018

Алматы, 2018

- Жилинская Н.Т., Зайцев А.Г., Базарнова Ю.Г., Сафронова В.И., Сазонова А.Л.**  
Молекулярно-генетическая паспортизация штаммов микроорганизмов сельскохозяйственного назначения после криоконсервирования  
**Zhilinskaya N.T., Zaycev G.A., Bazarnova I.G., Safronova V.I., Sazonova A.L.**  
Agricultural microorganism molecular-genetic certification after cryopreservation 48
- Гайсин И.А., Исафилов И.Х.**  
Влияние теплового режима на показатели качества обжариваемых продуктов  
**Gaysin I.A., Israfilov I.H.**  
The influence of thermal regime on indicators of the quality of the foods being fried 54
- Кузнецова Т.А., Иванова А. Р., Попова В. О., Иванченко О. Б.**  
Влияние способов хранения на содержание в биомассе *lemna minor* пигментов  
**Kuznetsova T.A., Ivanova A. R., Popova V. O., Ivanchenko O. B.**  
The influence of conservation on contempt pigments in common duckweed 57
- Какимов А.К., Муратбаев А.М., Жумадилова Г.А.**  
Цели инкапсулирования  
**Kakimov A.K., Muratbaev A.M., Zhumadilova G.A.**  
Objectives of encapsulation 61
- Сулин А.Б., Марченко А.С.**  
Имитационное моделирование процесса выхода на режим термо-электрического воздухоохладителя в условиях образования инея  
**Sulin A.B., Marchenko A.S.**  
Simulation modeling of the process of entering the regime of a thermoelectric air cooler in the conditions of frost formation 63
- Лапардин Н.И.**  
Вязкость и давление кипения смесей хладагента r134a и смазочного масла iso 32  
**Lapardin N.I.**  
Viscosity and vapor pressure of mixtures of refrigerant r134a with lubrication oil iso 22 68
- Мартынова Н.М., Жанарбекова М.Ж., Арманова Н.А., Ермоленко М.В., Степанова О.А.**  
Бинарный цикл с использованием озонобезопасных холодильных агентов  
**Martynova N.M., Janarbekova M.J., Armanova N.A., Yermolenko M.V., Stepanova O.A.**  
Binary cycle using ozone-friendly refrigerants 73
- Малинина О.С., Касьянов А.В., Рабцун А.О.**  
Анализ влияния параметров внешних источников на эффективность абсорбционной бромистолитиевой холодильной машины  
**Malinina O.S., Kasyanov A.V., Rabtsun A.O.**  
The influence of parameters external sources on the efficiency of the absorption bromine lithium refrigerating machine 79
- Морозюк Л.И., Грудка Б.Г.**  
Возможности практической реализации абсорбционно-резорбционной холодильной машины в системах малой энергетики  
**Morozyuk L.I., Hrudka B.H.**  
Opportunities for practical implementation of absorption-rezorption refrigeration machine in the systems of small energy 82
- Морозюк Л.И., Соколовская-Ефименко В.В., Гайдук С.В., Мошкатюк А.В.**  
Исследование влияния осадений на наружной поверхности воздушного конденсатора  
**Morozyuk L.I., Sokolovska-Yefymenko V.V., Gaiduk S.V., Moshkatuk A.V.**  
Investigation of the effect of fouling on the external surface of air cooled condenser 89

**Носков**  
Особенности  
**Noskov**  
Peculiarities

**Маноли**  
Влияние  
быстро с  
**Manoli T.**  
Influence

**Муравей**  
Применение  
вентиляци  
**Muravey**  
Applicatio

**Петраш**  
Рационал  
интегрир  
**Petrash V.**  
Rational re  
of cold wat

**Кукушкин**  
Испарител  
профессио  
**Kukushkin**  
Evaporation  
construct de

**Поддубный**  
Онлайн пре  
**Poddubny I.**  
Online softw

**Потапов В.**  
Проблемы и  
**Potapov V.O.**  
Problems and

**Потапов В.**  
Аналитичес  
**Potapov V.O.**  
The analytica

**Рябова Т.В.**  
Обобщенные  
**Ryabova T.V.**  
Generalized d

**Зайнашева А.**  
Исследования  
электростати  
**Zainasheva A.**  
Research of e  
smoking



7. Сафронова, В. И., Андронов, Е. Е., Чижевская, Е. П. Разработка методики молекулярно-генетической паспортизации штаммов сельскохозяйственных микроорганизмов с помощью AFLP-фингерпринтинга // Сельскохозяйственная биология. – 2012. – № 6. – С. 116–121.

8. Базарнова, Ю. Г. Инновационные технологии в дополнительном образовании по микробиологической безопасности пищевой и биотехнологической продукции. / Ю. Г. Базарнова, В. И. Саморуков, Н. Т. Жилинская, О. Б. Иванченко // Материалы 1-ой международной конференции по ветеринарно-санитарной экспертизе, 18-19 ноября 2015 года, Воронеж. – Воронеж: Изд-во Воронежского государственного аграрного университета. – 2015. – С. 225–228.

УДК 536.252

## THE INFLUENCE OF THERMAL REGIME ON INDICATORS OF THE QUALITY OF THE FOODS BEING FRIED

### ВЛИЯНИЕ ТЕПЛООВОГО РЕЖИМА НА ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ОБЖАРИВАЕМЫХ ПРОДУКТОВ

<b>Gaysin I.A.<sup>1</sup></b> <b>Israfilov I.H.<sup>2</sup></b> , doctor of technical sciences, professor	<b>Гайсин И.А.<sup>1</sup></b> <b>Исрафилов И.Х.<sup>2</sup></b> , доктор технических наук, профессор
1 – Kazan Federal University - Naberezhnye Chelny Institute, Russia, 423812, Naberezhnye Chelny, Mira avenue, 68/19	1 – Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ ВО К(П)ФУ, Россия, 423812, г.Набережные Челны, пр. Мира, д. 68/19
2 – Kazan Federal University - Naberezhnye Chelny Institute, Russia, 423812, Naberezhnye Chelny, Mira avenue, 68/19	2 – Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ ВО К(П)ФУ, Россия, 423812, г. Набережные Челны, пр. Мира, д. 68/19
<b>E-mail:</b> irmaris@yandex.ru, azpirin123z@yandex.ru	

#### Abstract

The influence of the roasting heat regime on the quality of the frying oil and the quality of the final product. The influence of moisture and its forms on the formation of crust during frying in in the deep fryer is shown.

#### Аннотация

Рассмотрено влияние теплового режима обжарки на качество фритюрного масла и качества конечного продукта. Показано влияние влаги и ее форм на образование корочки в процессе жарки во фритюре.

Обжаривание во фритюре является одной из наиболее широко распространенных технологий производства кулинарных изделий и одной из основ мировой индустрии питания. В связи с этим, перед исследователями постоянно стоит задача стабильного повышения качества продукции, тепловой экономичности и эксплуатационных характеристик оборудования, которая, в том числе, может быть решена и путем повышения точности задания теплового режима обжарки во фритюрного масла.

Состояние стабилизации показателей качества технологических процессов жарки во фритюрном масле может быть достигнуто путем различных сочетаний стадий воздействия на продукты в комбинированных способах фритюрной жарки, что обусловлено определенными закономерностями процесса, а именно: кинетикой образования корочки поджаривания [1], удаления влаги из продукта и поглощение им жира, а также температуры жира [2].



Рисунок 1 – Диаграмма тепло- и массообмена при обжаривании во фритюре [3]

Скорость удаления влаги из обжариваемых продуктов в значительной мере зависит от градиента давления и градиента влагосодержания [4] (рисунок 1). Рассмотрим в общих чертах взаимосвязь этих факторов с темпом выделения влаги в массу нагретого жира. При погружении продукта в жир на повышение давления внутри продукта влияет его температура [5]. После прогрева поверхностных слоев продукта до температуры насыщения паров в капиллярах, температура жира уже не влияет (так как температура насыщения будет оставаться на том же уровне). Если температуру жира поддерживать на том же уровне, то поверхностный слой будет интенсивнее высушиваться [6]. Скорость прогрева продукта от поверхностного слоя до центральных слоев будет зависеть только от установившейся температуры насыщения сока в капиллярах, а давление в продуктах будет зависеть от этой скорости.

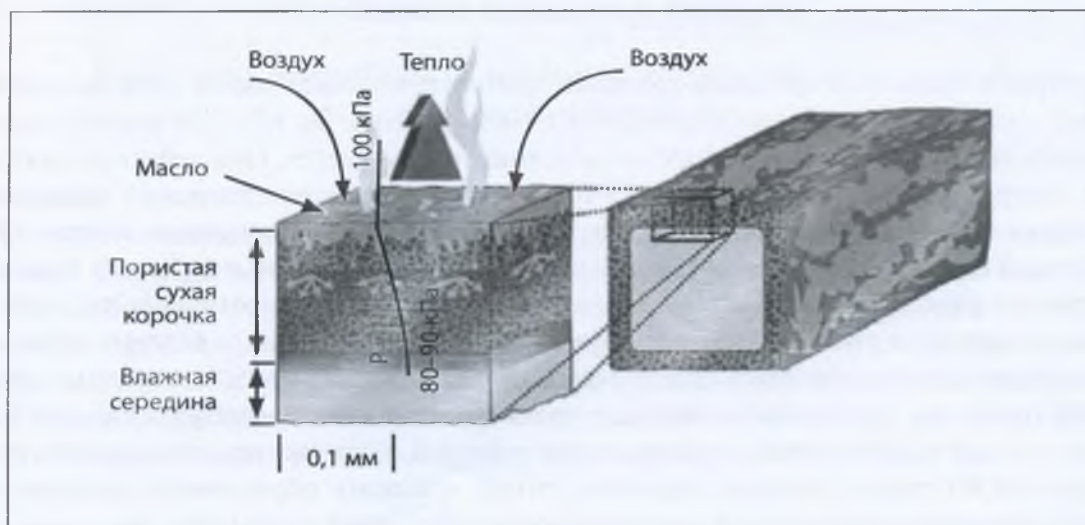


Рисунок 2 – Интерпретация поглощения фритюрного жира в процессе охлаждения продукта [3]



В первый период постоянной скорости изменения влагосодержания влага в виде жидкости движется к центру образца под действием градиента температур, и в виде жидкости и пара - к поверхности под действием градиента давления [7]. Если влагосодержание продукта очень большое, то градиент влагосодержания практически не влияет на перемещение влаги.

Во втором периоде падающей скорости удаления влаги происходит интенсивное парообразование во всех слоях продукта. Влага перемещается от центра продукта к его поверхности под действием градиента давления и только в виде пара (рисунок 2; 3).

Анализируя процесс удаления влаги, можно заключить, что в первом периоде обжарки нужна высокая температура жира, так как продукт содержит большое количество влаги, обладает высокой теплопроводностью, способен воспринимать большое количество тепла. Вместе с влагой, под действием градиента температур, передается и тепло. Под действием теплопроводности и массопереноса происходит интенсивный процесс нагрева продукта [8].

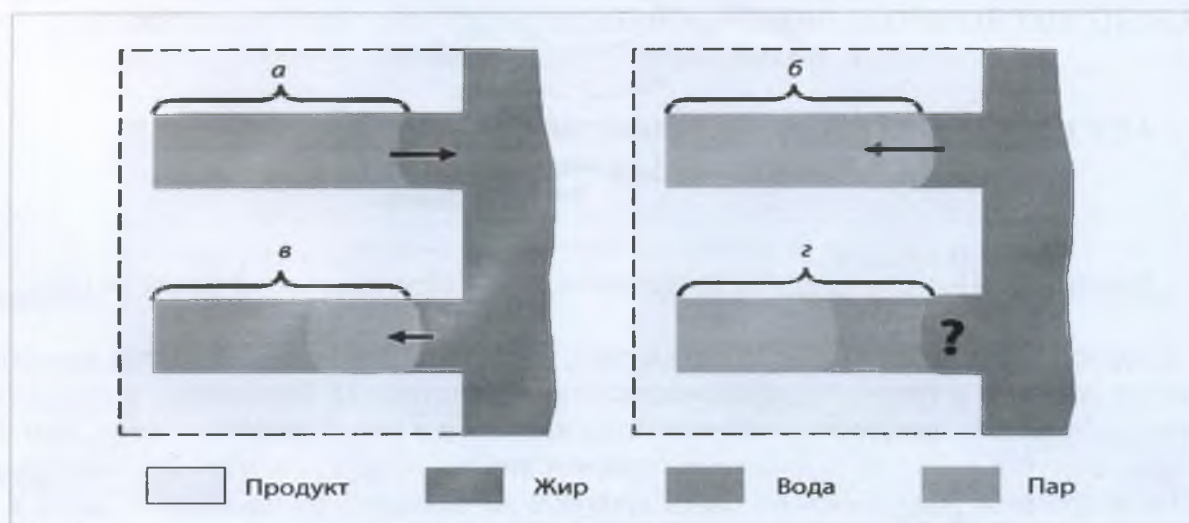


Рисунок 3 – Проникновение жира в продукт через поры: а – поры, заполненные водой; б – поры, заполненные паром; в и г – поры, заполненные и водой, и паром. При угле смачивания менее 90° проникновение жира происходит по капиллярному механизму. В присутствии пара жир может проникать также по конденсационному механизму (стрелка указывает направление движения) [3]

Прогрев поверхностных слоев тестовой заготовки в начале жарки сопровождается конденсацией влаги на поверхности и происходит очень быстро. За 150...200 секунд температура поверхности достигает 80...90 °С, затем конденсация прекращается. Под действием влаги и теплоты на поверхности заготовки образуется тонкая пленка клейстеризованного крахмала. Прогрев заготовки сопровождается выделением и расширением газа, заключенного в порах теста.

Каждый из названных процессов для достижения наилучшего показателя качества продукта требует различных режимов, т.е. различного изменения параметров рабочей камеры или рабочей поверхности в течение одного цикла. Для рационального ведения процесса жарки температура камеры и приток теплоты к изделию должны быть не постоянны, а различны в течении процесса. Так, высокая температура жарочной ванны, необходимая для быстрого прогрева изделия и закрепления его структуры в первой половине процесса выпечки, должна быть снижена во втором периоде процесса, чтобы избежать образования излишне толстой корочки на поверхности изделия и значительного уменьшения массы (рис. 3).

#### Список литературы

1. Kawas, M. L. Characterization of product quality attributes of tortilla chips during the frying process [Text] / M. L. Kawas, R. G. Moreira // Journal of Food Engineering. – 2001. – V. 47. – P. 97–107.

2. Lima, I. Mechanical Properties of a Fried Crust [Text] / I. Lima, R. P. Singh // J. of Text. Stud. – 2001. – V. 32. – P. 31–40.
3. Васькина, В. А. Обжаривание мучных изделий во фритюре. Механизмы впитывания жира [Текст] / В. А. Васькина, Н. А. Львович, Т. С. Вайншенкер // Масла и Жиры. – 2014. – № 1–2. – С. 28–31
4. Bouchon, P. Structure oil-absorption relationships during deep-fat frying. [Text] / P. Bouchon, J.M. Aguilera, D. L. Pyle. // Journal of Food Science. – 2003. – V. 68. – P. 2711–2716.
5. Gupta P. Studies on frying kinetics and quality of French fries. [Text] / P. Gupta, U. S. Shivhare, A. S. Bawa // Drying Technology. – 2000. – V. 18. – P. 311–321.
6. Bouchon, P. Understanding Oil Absorption During Deep-Fat Frying [Text] / P. Bouchon // Advances in food and nutrition research. – 2009. – V. 57. – P. 209–234.
7. Максимец, В. П. Изменение масла при нагреве [Текст] / В. П. Максимец, Н. В. Федак, Э. Ф. Кравченко, Д. В. Баранов // Известия ВУЗов. Пищевая технология. - 1993. -№1–2. -С.52-54.
8. Dincer I. Development of new correlations for forced convection heat transfer during cooling of products. [Text] / I. Dincer // Int. J. Energy Res. – 1995. – V. 19. – P. 791–801.

УДК 574.22

**THE INFLUENCE OF CONSERVATION ON CONTEMPT PIGMENTS IN  
COMMON DUCKWEED**

**ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ХРАНЕНИЯ НА СОДЕРЖАНИЕ В БИОМАССЕ  
LEMNA MINOR ПИГМЕНТОВ**

<b>Kuznetsova T.A. Ivanova A. R. Popova V. O. Ivanchenko O. B.</b>	<b>Кузнецова Т.А. Иванова А. Р. Попова В. О. Иванченко О. Б.</b>
Peter the Great St.Petersburg Polytechnic University, Russia, 195251, St. Petersburg, Polytechnicheskaya, 29	Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (СПбПУ), Россия, 195251, Санкт- Петербург, Политехническая ул., д. 29
<b>Email:</b> tano_lovely@mail.ru, franceili@mail.ru, vpopova1245@gmail.com, obivanchenko@yandex.ru	

**Abstract**

This article is dedicated on an influence of refrigerating conservation technologies on duckweed *Lemna minor*. This plant was chosen because of it's economic profit. More than that, we can use it in different ways. To begin with, it is used for cleaning water. Furthermore, duckweed has a wide impact in food technology. Thus, there is a very significant question that is: what are the most optimal conservation conditions for common duckweed. We compared two methods of conservation duckweed: frozen and drying. The results of experiment were compared with biomass that was cultivated in laboratory. The pigments were determined spectrophotometrically.

**Аннотация**

Статья посвящена влиянию холодильных технологий хранения ряски *Lemna minor* на содержание в биомассе ценных компонентов, пигментов. Одно из актуальных направлений использования биомассы ряски малой – использование ее в питании человека и на корм животных, а также получение из биомассы ценных компонентов. Ряска малая очень быстро на-