

М.: Изд-во ООО «Вторая типография», 2010. – 98 с.

4. Пучкова Л.И. Лабораторный практикум по технологии хлебопекарного производства: учеб. пособие для вузов. 4 изд., перераб. и доп. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 259 с.

5. Вычисление энергии на испарение связанной влаги из джекфрута / Т. С. Нгуен, А. Х. Х. Нугманов, З. М. Арабова, А. А. Нугманова // Известия КГТУ. – 2019. – № 55. – С. 214-225.

## RESEARCH OF THE INFLUENCE OF THE AMYLOLYTIC ACTIVITY OF RYE FLOUR ON THE QUALITY OF BREWS AND BREAD

*Nutchina Maria Arnoldovna, junior researcher of the St. Petersburg branch of the Federal State Institution Scientific Research Institute of the Baking Industry, e-mail: [m.nutchina@gosnihp.ru](mailto:m.nutchina@gosnihp.ru)*

*Kuznetsova Lina Ivanovna, Doctor of Engineering. Sciences, Chief Researcher of the St. Petersburg Branch of the Federal State Institution Scientific Research Institute of the Baking Industry, e-mail: [l.kuznetsova@gosnihp.ru](mailto:l.kuznetsova@gosnihp.ru)*

St. Petersburg Branch FSASI “Scientific Research Institute for the Baking Industry”, Russian Federation, St. Petersburg, e-mail: [info-spb@gosnihp.ru](mailto:info-spb@gosnihp.ru)

**Abstract.** *The article is devoted to the research of the influence of the amylolytic activity of rye flour on the quality of brews and bread. Experimental data on the determination of indicators characterizing the autolytic activity of flour enzymes are presented. The evaluation of the baking properties of rye flour with increased enzymatic activity is given on the basis of a comparative assessment of self-sugared brews, as well as using the methodology of trial laboratory baking.*

**Key words:** *rye flour, amylolytic activity of flour, falling number, brews, bread.*

---

УДК 664.346:613.26

## ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ ЛИСТЬЕВ ФЕРМЕНТИРОВАННЫХ КИПРЕЯ УЗКОЛИСТНОГО

*Остриков Александр Николаевич, д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой Технологии жиров, процессов и аппаратов химических и пищевых производств, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», e-mail: [ostrikov27@yandex.ru](mailto:ostrikov27@yandex.ru)*

*Терёхина Анастасия Викторовна, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры Технологии жиров, процессов и аппаратов химических и пищевых производств, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», e-mail: [gorbatova.nastia@yandex.ru](mailto:gorbatova.nastia@yandex.ru)*

*Копылов Максим Васильевич, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры  
Технологии жиров, процессов и аппаратов химических и пищевых производств,  
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных  
технологий», e-mail: [kopylov-maks@yandex.ru](mailto:kopylov-maks@yandex.ru)*

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных  
технологий», Россия, Воронеж, e-mail: [post@vsuet.ru](mailto:post@vsuet.ru)

**Аннотация:** статья содержит результаты исследований антиоксидантной активности листьев кипрея узколистного на анализаторе «Цвет-Яуза А01-АА». Величина содержания антиоксидантов (СА) определяется наличием в их составе флавоноидов и витаминов, которые способны связывать свободные радикалы. В результате проведенного эксперимента установлено, что СА составило 10,74 мг/г.

**Ключевые слова:** антиоксидантная активность, кипрей узколистный, экстракт, компонент.

Ассортимент функциональных продуктов питания постоянно растет, в связи с этим появляется все большее количество нетрадиционных ингредиентов, используемых в рецептурах продуктов питания. Кипрей узколистный имеет в своем составе микро- и макроэлементы, принимающие участие в окислительно-восстановительных процессах, влияют на кроветворение, повышают иммунитет, оказывает влияние на активность витаминов [1].

Антиоксиданты широко используются в пищевой отрасли для продления сроков годности продуктов питания, в том числе жировых эмульсионных. Разрешенные к применению пищевые антиокислители (в Российской Федерации) приведены в Сан ПиН 2.3.2.1078-01. Перечень насчитывает порядка 40 наименований.

В качестве нетрадиционного источника антиоксидантов предлагается использовать экстракт ферментированных листьев кипрея узколистного. В связи с этим была поставлена цель проанализировать их содержание в этом растительном сырье.

Исследование проводили с использованием прибора «Цвет-Яуза А01-АА». Определение базировалось на амперометрическом способе определения, который заключается в измерении электрического тока, возникающего в процессе окисления анализируемого вещества. На поверхности электрода и сравнении сигнала с сигналом стандарта, который определялся в тех же условиях.

Используемый прибор анализирует по следующему алгоритму: насосом прокачивается элюент (непрерывно), забирая его из емкости через всю систему. В кран-дозатор в положении «ввод» стандартным медицинским шприцем (по 1 см<sup>3</sup>) в дозируемую петлю вводился экстракт листьев ферментированных кипрея узколистного [2].



Рисунок 1 - Прибор «Цвет-Яуза А01-АА»

На следующем этапе поток элюента направляет определенную дозу экстракта листьев, ферментированных кипрея узколистного в ячейку детектора. На поверхности рабочего электрода, в ячейке детектора, осуществляется окисление молекул экстракта листьев ферментированных кипрея узколистного, при этом увеличивается электрический ток между двумя электродами.

Количество электрического тока имеет прямую зависимость от природы анализируемого вещества, природы рабочего электрода и потенциала, приложенного к электроду.

В результате получена хроматограмма представленная на рисунке 1. Используемый стандарт – кверцетин. Данные по пикам хроматограммы представлены в таблице 1. Расчетное уравнение выглядит следующим образом:

$$CA_{Гр} = S_{ср} * 0,0010 - 0,2321$$

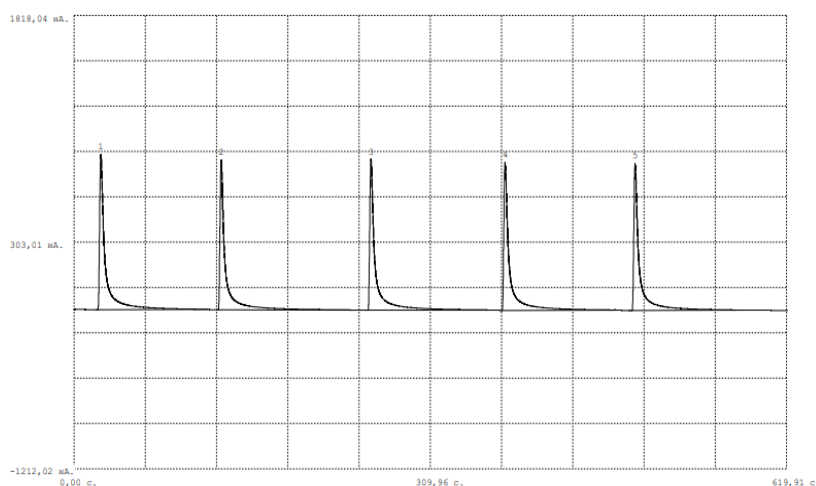


Рисунок 2 – Хроматограмма: кипрей узколистный листья ферментированные

## Пики хроматограммы

№ п.п.	Время выхода	Высота	Площадь
1	23,25747	1030,99874	5939,43022
2	127,80939	991,67248	5381,29335
3	257,82361	1002,28595	5694,38314
4	374,25320	981,60169	5597,77580
5	487,12660	975,46822	5408,49477

Величина содержания антиоксидантов (СА) определяется наличием в их составе флавоноидов и витаминов, которые способны связывать свободные радикалы. В результате проведенного эксперимента установлено, что СА составило 10,74 мг/г.

Полученные данные свидетельствуют о возможности использования экстракта приготовленного из ферментированных листьев кипрея узколистного как источника антиоксидантов, например, в составе майонезных соусов.

### Библиографический список

1. Беляев А.Г., Ковалева А.Е., Пьяникова Э.А., Калужских А.Г. Изучение макроэлементного состава хлебобулочных изделий, обогащенных продуктами кипрея узколистного, с использованием растровой электронной микроскопии // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. - 2019. - № 3 (29). - С. 18-26.

2. Остриков А.Н., Желтоухова Е.Ю. Антиоксидантная активность грушевых чипсов / Новые технологии. – 2011. – С. 65-67.

3. Вычисление энергии на испарение связанной влаги из джекфрута / Т. С. Нгуен, А. Х. Х. Нугманов, З. М. Арабова, А. А. Нугманова // Известия КГТУ. – 2019. – № 55. – С. 214-225.

4. Нугманов, А. Х. Х. Теория и практика проектирования пищевых систем на основе феноменологического подхода : специальность 05.18.12 "Процессы и аппараты пищевых производств" : диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук / Нугманов Альберт Хамед-Харисович, 2017. – 523 с.

### STUDY OF THE ANTIOXIDANT ACTIVITY OF FERMENTED LEAVES OF WILLOW WILLOWER

*Ostrikov Alexander Nikolaevich, Doctor of Engineering. Sciences, Professor, Head of the Department of Technology of Fats, Processes and Apparatuses of Chemical and Food Production, Voronezh State University of Engineering Technologies, e-mail: [ostrikov27@yandex.ru](mailto:ostrikov27@yandex.ru)*

*Teryokhina Anastasia Viktorovna, Ph.D. tech. Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Technology of Fats, Processes and*

*Apparatuses of Chemical and Food Production, Voronezh State University of Engineering Technologies, e-mail: [gorbatova.nastia@yandex.ru](mailto:gorbatova.nastia@yandex.ru)*  
**Kopylov Maxim Vasilievich**, Ph.D. tech. Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Technology of Fats, Processes and Apparatuses of Chemical and Food Production, Voronezh State University of Engineering Technologies, e-mail: [kopylov-maks@yandex.ru](mailto:kopylov-maks@yandex.ru)

Voronezh State University of Engineering Technologies,  
Russia, Voronezh, e-mail: [post@vsuet.ru](mailto:post@vsuet.ru)

**Abstract:** *The article contains the results of studies of the antioxidant activity of leaves of fireweed angustifolia on the Tsvet-Yauza A01-AA analyzer. The amount of antioxidants (AA) content is determined by the presence of flavonoids and vitamins in their composition, which are capable of binding free radicals. As a result of the experiment, it was found that CA was 10.74 mg/g.*

**Key words:** *antioxidant activity, fireweed angustifolia, extract, component.*

---

УДК 625.3

## РАЗРАБОТКА КОМБИНИРОВАННОЙ ТРЕХСТАДИЙНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ЖИРНЫХ КИСЛОТ

**Остриков Александр Николаевич**, д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой технологии жиров, процессов и аппаратов химических и пищевых производств, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», e-mail: [ostrikov27@yandex.ru](mailto:ostrikov27@yandex.ru)

**Копылов Максим Васильевич**, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры технологии жиров, процессов и аппаратов химических и пищевых производств, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», e-mail: [kopylov-maks@yandex.ru](mailto:kopylov-maks@yandex.ru)

**Цапкина Наталия Ивановна**, экстерн кафедры технологии жиров, процессов и аппаратов химических и пищевых производств, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», e-mail: [eco-agro12@mail.ru](mailto:eco-agro12@mail.ru)

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Россия, Воронеж, e-mail: [rector@vsuet.ru](mailto:rector@vsuet.ru)

**Аннотация:** статья содержит описание комбинированной трехстадийной технологии получения жирных кислот (ЖК) из соапстоков, включающей три последовательных этапа: первый – омыление исходного сырья раствором NaOH, второй – высаливание NaCl; третий – разделение раствором H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Данный технологический процесс переработки соапстока позволяет увеличить степень