

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ БИОЛОГИЧЕСКИЙ
Кафедра клеточной биологии и биоинженерии растений

ОНИЩУК Юлия Сергеевна

**АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ПРИРОДНЫХ И СИНТЕТИЧЕСКИХ
АНТИОКСИДАНТОВ НА ПОКАЗАТЕЛИ ОКИСЛИТЕЛЬНОЙ
СТАБИЛЬНОСТИ СОКОВ ПРИ ПОМОЩИ ЭПР-СПЕКТРОСКОПИИ**

Аннотация к дипломной работе

Научный руководитель:
ст. преподаватель
А.А. Русакович

Допущена к защите

«___» _____ 2025 г.

Заведующий кафедрой клеточной биологии и биоинженерии растений
кандидат биологических наук, доцент О.Г. Яковец

Минск, 2025

РЕФЕРАТ

Дипломная работа: 47 стр., 16 рисунков, 100 источников.

Ключевые слова: ЭЛЕКТРОННЫЙ ПАРАМАГНИТНЫЙ РЕЗОНАНС, АНТИОКСИДАНТЫ, СВОБОДНЫЕ РАДИКАЛЫ, СПИНОВЫЕ ЛОВУШКИ, ФРУКТОВЫЕ СОКИ, ЭНДОГЕННЫЙ АНТИОКСИДАНТНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ.

Объект исследования: фруктовые соки.

Предмет исследования: окислительная стабильность фруктовых соков.

Цель исследования: оценка влияния антиоксидантов различной природы на окислительную стабильность пищевых продуктов методом спектроскопии электронного парамагнитного резонанса.

Методы исследования: ЭПР-спектроскопия с использованием спиновых ловушек.

Актуальность: На сегодняшний день соки являются важной частью рациона человека. Они обладают множеством полезных свойств, которые делают их ценными для здорового питания, а также содержат антиоксиданты, способствующие защите клеток организма от свободных радикалов и окислительного стресса. Однако в процессе хранения, под воздействием температуры и света, в соках происходят окислительные процессы, что приводит к изменению их вкусовых качеств и снижению полезных свойств. Метод ЭПР-спектроскопии помогает обнаруживать свободные радикалы в системах, а также даёт возможность использовать экзогенные антиоксиданты различной природы для продления сроков годности.

В результате работы была проведена оценка окислительной стабильности различных соков (яблочный, апельсиновый, гранатовый, мультифрукт и ананасовый). Для каждого образца был рассчитан уровень эндогенного антиоксидантного потенциала. Среди протестированных образцов наиболее стабильным оказался гранатовый, наименее – яблочный сок. Проводилась оценка влияния свежести соков на показатели их окислительной стабильности (антиоксидантный потенциал яблочного сока из упаковки оказался в два раза меньше ЕАР свежавыжатого образца). В качестве антиоксиданта, способного увеличить окислительную стабильность соков, была исследована аскорбиновая кислота природного и синтетического происхождения. Внесение синтетической АК в исследуемый образец сока по сравнению с природным источником аскорбата (экстракт шиповника) показало менее эффективное снижение увеличения интенсивности накопления свободнорадикальных аддуктов.

РЭФЕРАТ

Дыпломная праца: 47 стар., 14 малюнкаў, 100 крыніц.

Ключавыя словы: ЭЛЕКТРОННА-ПАРАМАГНІТНЫ РЭЗАНАНС, АНТЫАКСІДАНТЫ, СВАБОДНЫЯ РАДЫКАЛЫ, СПІНАВЫЕ ПАСТКІ, ФРУКТОВЫЯ СОКІ, ЭНДАГЕННЫ АНТЫАКСІДАНТНЫ ПАТЭНЦЫЯЛ.

Аб'ект даследавання: фруктовыя сокі.

Прадмет даследавання: акісляльная стабільнасць фруктовых сокаў.

Мэта даследавання: ацэнка ўплыву антыаксідантаў рознай прыроды на акісляльную стабільнасць харчовых прадуктаў метадам спектраскопіі электроннага парамагнітнага рэзанансу.

Метады даследавання: ЭПР-спектраскапія з выкарыстаннем спінавых пастак.

Аktуальнасць: На сённяшні дзень сокі з'яўляюцца важнай часткай рацыёну чалавека. Яны валодаюць мноствам карысных уласцівасцяў, якія робяць іх цэннымі для здаровага харчавання, а таксама ўтрымліваюць антыаксіданты, здольныя абараняць клеткі арганізма ад свабодных радыкалаў і акісляльнага стрэсу. Аднак у працэсе захоўвання, пад уздзеяннем тэмпературы і святла, у соках адбываюцца акісляльныя працэсы, што прыводзіць да змены іх смакавых якасцяў і зніжэння карысных уласцівасцяў. Метад ЭПР-спектраскапіі дапамагае абнаружваць свабодныя радыкалы ў сістэмах, а таксама дае магчымасць выкарыстоўваць экзагенныя антыаксіданты рознай прыроды для працягласці тэрмінаў годнасці.

У выніку працы была праведзена ацэнка акісляльнай стабільнасці розных сокаў (яблычны, апельсінавы, гранатавы, мультыфрукт і ананасавы). Для кожнага ўзору быў разлічаны ўзровень эндагеннага антыаксідантнага патэнцыялу. Сярод пратэставаных узораў сока найбольш стабільным аказаўся гранатавы, найменш – яблычны. Праводзілася ацэнка ўплыву свежасці яблычнага і апельсінавага сокаў на паказчыкі іх акісляльнай стабільнасці (антыаксідантны патэнцыял яблычнага сока з пакоўкі аказаўся ў два разы менш ЕАР свежавыжатага ўзору). У якасці антыаксіданта, здольнага павялічыць акісляльную стабільнасць сокаў, была даследавана аскарбінавая кіслата прыроднага і сінтэтычнага паходжання. Унясенне сінтэтычнай АК у даследаваны ўзор сока ў параўнанні з прыроднай крыніцай аскарбата (экстракт шыпоўніка) з эквівалентнай сінтэтычнай канцэнтрацыяй паказала менш эфектыўнае зніжэнне інтэнсіўнасці назапашвання свабоднарадыкальных аддуктаў.

ABSTRACT

Diploma work: 47 pages, 14 figures, 100 sources.

Key words: ELECTRONIC PARAMAGNETIC RESONANCE, ANTIOXIDANTS, FREE RADICALS, SPIN TRAPS, FRUIT JUICES, ENDOGENOUS ANTIOXIDANT POTENTIAL.

The object of the research: fruit juices.

The subject of the research: oxidative stability of fruit juices.

The purpose of the research: Assessment of the influence of antioxidants of various natures on the oxidative stability of food products using electron paramagnetic resonance spectroscopy.

Methods of research: EPR spectroscopy using spin traps.

Relevance: Today, juices are an important part of the human diet. They have many useful properties that make them valuable for a healthy diet, and also contain antioxidants that help protect body cells from free radicals and oxidative stress. However, in the process of storage, under the influence of temperature and light, oxidative processes occur in juices, which leads to a change in their taste qualities and a decrease in useful properties. The EPR-spectroscopy method helps to detect free radicals in systems, and also makes it possible to use exogenous antioxidants of various nature to extend shelf life.

As a result of the work, the oxidative stability of different juices (apple, orange, pomegranate, multifruit and pineapple) was evaluated. The level of endogenous antioxidant potential was calculated for each sample. Among the juice samples tested, pomegranate juice was the most stable, and apple juice was the least stable. The influence of freshness of apple and orange juices on their oxidative stability parameters was evaluated (the antioxidant potential of apple juice from the package was two times less than the EAP of the freshly squeezed sample). As an antioxidant capable of increasing the oxidative stability of juices, ascorbic acid of natural and synthetic origin was investigated. Incorporation of synthetic AA into the investigated juice sample compared with natural sources of ascorbate (extract of rosehip) with an equivalent synthetic concentration showed a less effective decrease in the increase in the intensity of accumulation of free-radical adducts. The novelty lies in the fact that this study offers a comparative analysis of both natural and synthetic antioxidants on the oxidative stability of of juices using electron paramagnetic resonance spectroscopy.