

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України

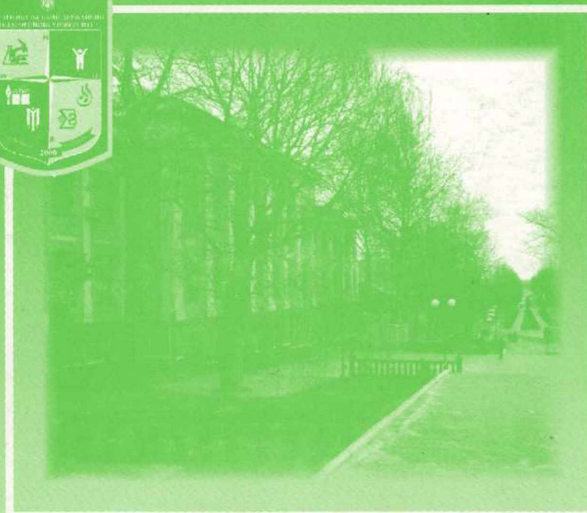
ISSN 2225-5486

# Біологічний Вісник

Мелітопольського державного  
педагогічного університету  
імені Богдана Хмельницького

2012 - № 1

Biological Bulletin of Bogdan Chmelnitkiy  
Melitopol State Pedagogical University



Journal of Biology. Founded in 2011. Melitopol.

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України

**Біологічний вісник**  
**Мелітопольського державного**  
**педагогічного університету**  
**імені Богдана Хмельницького**

2012. №1.

Biological Bulletin of Bogdan Chmelnytsky Melitopol  
State Pedagogical University

Journal of Biology. Founded in 2011. Melitopol.



Біологічний вісник Мелітопольського державного педагогічного університету  
імені Богдана Хмельницького

**pISSN 2225-5486**

**eISSN 2226-9010**

Заснований у 2011 р.

Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації  
№17747-6597Р серія КВ 27.04.2011р.

Адреса редакції:

Україна, 72312,

м. Мелітополь, Леніна, 20

Мелітопольський державний

педагогічний університет

імені Богдана Хмельницького

кафедра екології та зоології

Телефони для довідок:

+38(0619) 440190

+38(0619) 440457

e-mail: [himbil@mdpu.org.ua](mailto:himbil@mdpu.org.ua)

web: <http://lib.mdpu.org.ua/biol.html>

open journal system: <http://ojs.mdpu.org.ua>

---

© Біологічний вісник МДПУ. pISSN 2225-5486, eISSN 2226-9010.

---

**pISSN 2225-5486, eISSN 2226-9010. Біологічний вісник МДПУ. 2012. №1**

Біологічний вісник Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького. – 2012. - №1. – 155 с.

Рекомендовано до друку Вченою Радою Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького.

***Редакційна колегія:***

Д-р біол. наук Мащора О.В. (голов. редактор); д-р біол. наук Мальцева І.А. (заст. голов. редактора); д-р біол. наук Кошелєв О.І. (заст. голов. редактора); д-р с.-г. наук Данченко О.А. (заст. голов. редактора); д-р біол. наук Чернічко Й.І.; д-р біол. наук Серебряков В.В.; д-р біол. наук Ходосовцев О.Є.; д-р Jan Van Der Winden (Нідерланди); д-р Milan Vogrin (Словенія); д-р Sergei Dereliev (Болгарія); д-р біол. наук Ю.І. Грицан; д-р біол. наук Домніч В.І.; д-р біол. наук Пахомов О. Є.; д-р біол. наук Нікіфоров В.В.; д-р біол. наук Міхєєв О.В.; д-р біол. наук Жуков О.В.; Є.І. Мальцев (відп. секретар); канд. біол. наук Колотілова Н.М. (Росія); канд. біол. наук Сіохін В.Д.; канд. біол. наук Солоненко А.М.; канд. техн. наук Хромишев В.О.; канд. хім. наук Хромишева О.А.; канд. пед. наук Осадчій В.В. (заст. голов. ред., он-лайн версія); Горлов П.І. (худ. та літ. редактор); Чай С.М. (Open Journal System Manager).

***Editorial board:***

Matsyura O.V. (Editor-in-Chief); Maltseva I.A. (Deputy Chief Editor); Koshelev O.I. (Deputy Chief Editor); Danchenko O.A. (Deputy Chief Editor); Osadchy V.V. (Deputy Chief Editor, on-line); Chernichko Y.I.; Serebriakov V.V.; Khodosovtsev O.Ye.; Milan Vogrin; Sergei Dereliev; Jan Van Der Winden; Gritsan Yu.I.; Domnich V.I.; Pakhomov O.Ye.; Nikiforov V.V.; Zhukov O.V.; Mikheyev O.V.; Maltsev Ye.I. (Executive Editor); Kolotilova N.M.; Siokhin V.D.; Solonenko A.M.; Khromyshev V.O.; Khromysheva O.A.; Gorlov P.I. (Layout Editor and Copyeditor); Chai S.M. (Open Journal System Manager).



## ЗМІСТ

АДАПТАЦІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ СИСТЕМИ КРОВООБИГУ СТУДЕНТІВ <i>Арабаджі Лілія Іванівна</i>	6
АНАЛІЗ СУЧАСНИХ АНТРОПОМЕТРИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ СТУДЕНТІВ <i>Арабаджі Людмила Іванівна</i>	13
МОНИТОРИНГ ГИДРОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И СОСТОЯНИЯ ФИТОЦЕНОЗОВ В ПРИБРЕЖНЫХ АКВАТОРИЯХ ТИЛИГУЛЬСКОГО ЛИМАНА <i>Байрактар В. Н., Полукарова Л. А.</i>	19
КОРНЕВЫЕ ДОЛГОНОСИКИ ИСКУССТВЕННЫХ ЛЕСНЫХ МАССИВОВ В СТЕПИ УКРАИНЫ (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE: CLEONINI) <i>Воловник С. В.</i>	30
АНАЛІЗ МІЖНАРОДНОГО ДОСВІДУ ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ ВІТРОВИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ НА ПТАХІВ <i>Горлов П. І., Сіохін В. Д.</i>	37
ПРОСТОРОВА ОРГАНІЗАЦІЯ ДЕРНОВО-ЛІТОГЕННИХ ҐРУНТІВ НА СІРО-ЗЕЛЕНИХ ГЛИНАХ <i>Задорожна Г. О.</i>	48
ПРОСТОРОВО-ЧАСОВА ДИНАМІКА ПОПУЛЯЦІЇ ГРАКІВ (CORVUS FRUGILEGUS), ЗИМУЮЧИХ У МІСТІ ЖИТОМИРІ <i>Зимарова А. А.</i>	58
ОПТИМАЛЬНАЯ СТРАТЕГИЯ ОТБОРА ПОЧВЕННЫХ ОБРАЗЦОВ НА ОСНОВАНИИ ДАННЫХ ОБ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОВОДИМОСТИ ТЕХНОЗЕМОВ <i>Жуков А. В., Задорожная Г. А., Андрусевич Е. В.</i>	64
МИГРАЦИОННЫЕ СВЯЗИ И ПОПУЛЯЦИОННЫЙ СТАТУС ЦАПЛЕВЫХ ПТИЦ СЕВЕРНОГО ПРИАЗОВЬЯ <i>Кошелев В. А., Кошелев А. И., Пересадько Л. В.</i>	81
АНАЛІЗ ВАРІАЦІЇ ЧИСЕЛЬНОСТІ МІГРУЮЧИХ ПТАХІВ <i>Мацюра О. В., Жданова Д. В.</i>	96
РОЗВИТОК КОНЦЕПЦІЇ ЦІЛСНИХ АРЕАЛІВ ПТАХІВ: АНАЛІЗ МІГРАЦІЙНИХ ШЛЯХІВ <i>Мацюра О. В., Горлов П. І., Мацюра М. В.</i>	102
АМІНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД КРОВІ ЩУРІВ ОТРУЄНИХ РІЗНИМИ ДИСПЕРСНИМИ ФОРМАМИ СВИНЦЮ <i>Мельникова Н. М., Лазаренко І. А., Шепельова І. А.</i>	117
ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ РОЛЬ ДЯТЛОВЫХ ПТИЦ (PICIFORMERS) В ПРИРОДНЫХ И ИСКУССТВЕННЫХ ЛЕСАХ СРЕДНЕГО ПРИДНЕПРОВЬЯ И СЕВЕРНОГО ПРИАЗОВЬЯ <i>Митяй И. С., Кошелев А. И.</i>	126
МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ХРАНЕНИЯ СВЕЖИХ ПЛОДОВ, ОБРАБОТАННЫХ ЭЛЕКТРОИОНИЗИРОВАННЫМ ВОЗДУХОМ <i>Степаненко Д. С., Тарусова Н. В., Гогунская П. В.</i>	143

## TABLE OF CONTENTS

ADAPTIVE CAPACITY OF STUDENTS' CARDIOVASCULAR SYSTEM <i>Arabadzhi Liliya Ivanivna</i>	6
ANALYSIS OF CONTEMPORARY ANTHROPOMETRIC INDICES OF STUDENTS <i>Arabadzhi Lyudmila Ivanivna</i>	13
MONITORING OF HYDROCHEMICAL INDICES AND STATE OF PHYTOCENOSES IN LITTORAL AQUATORIES OF TILIGUL ESTUARY <i>Bayraktar V. N., Polukarova L. A.</i>	19
ROOT WEEVILS OF ARTIFICIAL FORESTS IN UKRAINE STEPPE AREA (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE: CLEONINI) <i>Volovnik S. V.</i>	30
STUDY OF INFLUENCE OF WIND-POWER STATIONS ON BIRDS: ANALYSIS OF INTERNATIONAL PRACTICES <i>Gorlov P. I., Siokhin V. D.</i>	37
THE SPATIAL ORGANIZATION OF SODDY-LITHOGENIC SOILS ON THE GREY-GREEN CLAYS <i>Zadorozhna G. O.</i>	48
SPATIO-TEMPORAL DYNAMICS OF WINTERING POPULATION OF ROOK (CORVUS FRUGILEGUS) IN ZHITOMIR <i>Zimaroyeva A. A.</i>	58
THE OPTIMAL STRATEGY OF THE SOIL SAMPLING ON THE BASIS OF THE TECHNOSEMS ELECTRICAL CONDUCTIVITY DATA <i>Zhukov O. V., Zadorozhnaya G. A., Andrushevich Ye. V.</i>	64
MIGRATORY NETWORK AND POPULATION STATUS OF ARDEIDAE IN NORTHERN AZOV SEA REGION <i>Koshelev V. A., Koshelev A. I., Peresadko L. V.</i>	81
VARIATION ANALYSIS OF MIGRATORY BIRDS' ABUNDANCE <i>Matsyura A. V., Zhdanova D. V.</i>	96
EVOLUTION OF CONCEPTION OF INTEGRAL BIRDS AREAL: ANALYSIS OF MIGRATORY FLYWAYS <i>Matsyura A. V., Gorlov P. I., Matsyura M. V.</i>	102
AMINO ACID COMPOSITION OF BLOOD OF RATS POISONED DIFFERENT DISPERSE FORMS OF LEAD <i>Melnikova N. M., Lazarenko I. A., Shepelova I. A.</i>	117
FUNCTIONAL ROLE OF WOODPECKERS (PICIFORMES) IN NATURAL AND ARTIFICIAL FORESTS OF MIDDLE DNEIPER AND NORTH AZOV REGION <i>Mytiai I. S., Koshelev A. I.</i>	126
MICROBIOLOGICAL ASPECTS OF FRESH FRUITS PROCESSED BY IONIZED AIR <i>Stepanenko D. S., Tarusova N. V., Gogunskaya P. V.</i>	143

УДК 579.22:634.1.076:664.8.039

Д. С. Степаненко, Н.В. Тарусова, П. В. Гогунская  
**МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ХРАНЕНИЯ СВЕЖИХ ПЛОДОВ,  
ОБРАБОТАННЫХ ЭЛЕКТРОИОНИЗИРОВАННЫМ ВОЗДУХОМ**

*Мелитопольский государственный педагогический университет имени Богдана  
Хмельницкого*

Исследовано влияние ионизированного воздуха на микробиологические показатели свежих плодов черешни, обработанных перед закладкой на хранение воздухом, ионизированным электрическим током коронного разряда. Численность эпифитной микрофлоры на поверхности плодов свежей черешни при их хранении с применением электроионизированного воздуха (ЭИВ) зависит от величины напряжения ионизирующего электрического тока, экспозиции обработки, а также от продолжительности хранения.

Обработка плодов ЭИВ любой концентрации уменьшает количество микроорганизмов на их поверхности. Плоды черешни, хранящиеся с применением электроионизированного воздуха, более длительное время сохраняют устойчивость к поражению возбудителями болезней по сравнению с необработанными плодами. При этом опытные плоды, обработанные ЭИВ, сохраняют привлекательный внешний вид, упругую консистенцию, вкус и аромат, присущие данному виду. Свежие плоды черешни после хранения с использованием электроионизированного воздуха, полученные в соответствии с предлагаемой технологией, по микробиологическим показателям являются безопасными для организма человека.

*Ключевые слова:* электронно-ионная технология, хранение плодов, электроионизированный воздух (ЭИВ), эпифитная микрофлора, грибы, бактерии, микробиологические показатели.

Д. С. Степаненко, Н. В. Тарусова, П. В. Гогунська  
**МІКРОБІОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЗБЕРІГАННЯ СВІЖИХ ПЛОДІВ, ОБРОБЛЕНИХ  
ЕЛЕКТРОІОНІЗОВАНИМ ПОВІТРЯМ**

*Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького*

Досліджено вплив іонізованого повітря на микробиологічні показники свіжих плодів черешні, оброблених перед закладкою на зберігання повітрям, іонізованим електричним струмом коронного розряду.

*Ключові слова:* електронно-іонна технологія, зберігання плодів, електроіонізоване повітря (ЕІП), епіфітна мікрофлора, гриби, бактерії, микробиологічні показники.

D. S. Stepanenko, N.V. Tarusova, P. V. Gogunskaja  
**MICROBIOLOGICAL ASPECTS OF FRESH FRUITS PROCESSED BY IONIZED AIR**

*Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана  
Хмельницького*

Influence of ionized air on microbiological indices of fresh cherry fruits was studied. The cherry fruits were processed by ionized corona discharge flow. The number of epiphytic microbial flora on fresh cherry fruits' cover depends upon voltage of ionized flow, process exposure, and storage duration.

The processing of ionized air of any concentration decreases the number of microbial flora on its cover. The cherry fruits stored with ionized air application resist to disease excitants much more longer in comparison of unprocessed fruits. Herein the experimental fruits processed by ionized air keep



market condition, taste, flavor, and tough consistency. Fresh cherry fruits stored with ionized air application are completely safe for human health according to microbiological indices.

*Key words: electronic-ion technology, fruit storage, ionized air, epiphytic microbial flora, fungi, bacteria, microbiological indices.*

Продукты питания – это в первую очередь полезные вещества, которые мы должны получать с пищей в определенном количестве и в определенном соотношении. Нарушение этого баланса – такая же проблема экологии питания, как и охрана внутренней среды организма от потенциально опасных веществ. Нам известно, что от 70 до 90% всех потенциально вредных веществ попадают внутрь организма с пищей. И только 10 – 30% ксенобиотиков поступают с воздухом и водой. Проблемами экологии питания плодотворно занимался академик А.А. Покровский, который еще тридцать пять лет назад, ввел понятие «охраны внутренней среды организма человека как важнейшей части охраны окружающей среды». Поэтому главной задачей экологии питания является предотвращение поступления в организм человека потенциально опасных веществ и максимальное снижение неблагоприятного эффекта, который может быть нанесен организму при их действии (Гаубер-Швенк, 2004).

Для охраны внутренней среды организма человека необходимо исключить поступление различных искусственных загрязнителей (красители, консерванты, загустители и другие пищевые добавки), и собственно загрязнителей химической (тяжелые металлы, пестициды, радионуклиды) и биологической природы. Биологические загрязнители имеют преимущественно природное происхождение. Прежде всего, к ним относятся различные микроорганизмы (бактерии, вирусы, плесневые грибы), всегда присутствующие в окружающей среде и продуктах и при определенных условиях способные привести к опасным последствиям.

В настоящее время нельзя говорить о правильной организации хранения продуктов растениеводства, а во многих случаях и их переработке, без учета возможной деятельности микроорганизмов. Микробиологические показатели позволяют контролировать условия хранения плодов, судить о качестве анализируемых продуктов и их безопасности для здоровья людей. Повсеместное ухудшение экологической обстановки и увеличение социальной нагрузки на человека требуют его полноценного питания, а овощи и фрукты выступают как богатейший источник природных антиоксидантов, биологически активных веществ, незаменимых аминокислот и минеральных элементов. Поэтому потребление их должно быть равномерным в течение всего года. Наряду с увеличением производства свежих плодов и овощей огромное значение приобретает снижение потерь и сохранение их качества при хранении, что является важным резервом улучшения снабжения населения витаминной продукцией круглый год.

В основе многих сельскохозяйственных пищевых производств, технологии хранения пищевых продуктов лежат различные микробиологические процессы. Поэтому изыскание наиболее совершенных способов и методов управления их жизнедеятельностью является актуальной задачей, что позволяет своевременно обнаружить появление нежелательных микробиологических заболеваний и принять меры к их устранению. На поверхности плодов всегда присутствует в избытке разнообразная микрофлора. Иногда микроорганизмы проникают и внутрь плода. Поэтому в период хранения обязательно необходимо проследить динамику развития микроорганизмов, выявлять их виды и применять способы обработки, позволяющие



максимально снизить микробную обсемененность плодов. Вредными веществами, образующимися в растительном сырье при хранении, являются и продукты метаболизма микроорганизмов: микотоксины, являющиеся токсичными метаболитами токсигенных штаммов микроскопических грибов; афлотоксины (АТ), продуцируемые плесневыми грибами *Aspergillus flavus* (Шегель, 1987). В свежих и неповрежденных плодах АТ встречаются редко, но их много в некондиционных, покрытых плесенью овощах и фруктах.

Существует много методов, использование которых позволяет воздействовать на рост и размножение микроорганизмов: термический метод, ультрафиолетовая радиация, радиоактивное излучение. На сегодняшний день наиболее перспективными физическими методами воздействия на микроорганизмы являются электрические. Применение для этих целей электрических полей постоянного и переменного тока позволяет в большинстве случаев достичь бактериостатического и бактерицидного эффекта. Исходя из анализа литературных источников можно заключить, что в области электрической обработки биологических объектов наибольший научный и практический интерес представляет сочетание действия электрического поля, ионизированного воздуха и озона. Отмечено, что различные виды микроорганизмов обладают различной чувствительностью к электрическому воздействию, которая зависит от их физиологического состояния (Болога, 1982). В связи с тем, что плоды черешни представляют для потребителей интерес именно в свежем виде, в данной работе изучался вопрос изменения количественных и качественных показателей эпифитной микрофлоры, развивающейся на поверхности плодов при их хранении с применением электроионизированного воздуха.

#### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводились в период с 2001 по 2011 гг. на базе Национального института винограда и вина «Магарач» (г. Ялта). Для проведения эксперимента в качестве объекта исследования использовались плоды черешни темного сорта Крупноплодная, выращенные в степной зоне юга Украины. В ходе научного эксперимента было изучено влияние ионизированного воздуха на микробиологические показатели свежих плодов, обработанных перед закладкой на хранение воздухом, ионизированным электрическим током коронного разряда. При изучении влияния ионизированного воздуха на развитие возбудителей микробиологических заболеваний плодов черешни лабораторные исследования с микроорганизмами проводили в соответствии с общепринятыми процедурами (Мейнелл, 1967). Питательные среды готовили в соответствии с общепринятыми методиками (Бырдаров, 1965).

В динамике через каждые 20 суток отбирались образцы с целью выделения с поверхности плодов микроорганизмов различных таксономических групп. В процессе микробиологического контроля определялись показатели, рекомендованные международными стандартами (Медико-биологические требования и санитарные нормы..., 1991), а именно: общее количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (МАФАНМ) (ГОСТ 10444.15-94); общее количество плесневых грибов (ГОСТ 10444.12-88 – *нет в списке литературы. Дать!*); общее количество бактериальных микроорганизмов (ГОСТ 30518-97). Повторность пятикратная. Выделение представителей эпифитной микрофлоры проводили путем высевания на питательные среды серийных разведений (1:10) водных смывов с образцов черешни. Смывы второго и четвертого разведений (по 0,3 мл) высевали на поверхности питательных сред (картофельно-декстрозный агар) в чашки Петри и



равномерно распределяли с помощью стерильного шпателя. Инкубировали на протяжении 3-7 дней в термостате при температуре +24<sup>0</sup>С. Определение плотности заселения плодов черешни микроорганизмами проводили в пересчете на 1 мм<sup>2</sup> площади плодов. Первичная оценка выделенных микроорганизмов проводилась методом микроскопического анализа штаммов и отнесения их к основным таксономическим группам – мицелиальные, дрожжеподобные грибы, бактерии. Математическая обработка результатов исследований проводилась по Г. Ф. Лакину (Лакин, 1990). Корреляционный и регрессионный анализы - по Б. А. Доспехову (Доспехов, 1985).

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Среди методов обработки пищевых продуктов и пищевого сырья научный и практический интерес представляет электронно-ионная технология (ЭИТ), основанная на использовании сильных электрических полей и заряженных частиц (аэроионов). Электрическое поле и ионы газов, входящих в состав воздуха, оказывают непосредственное действие на биологические объекты, в частности, на микрофлору пищевых продуктов. Однако, приведенные в литературе сведения о влиянии электрических полей и аэроионов на жизнедеятельность микроорганизмов во многом противоречивы (Базарова, 1979; Бронникова, 1990; Будько, 1982; Бут, 1977; Болога, 1982). О механизме биологического действия ионизированного воздуха также существует несколько гипотез. В частности считается, что действующим фактором при отрицательных аэроионах является отрицательно ионизированный кислород, а эффект положительной аэроионизации связан с положительно ионизированной двуокисью углерода. В то же время другая гипотеза предполагает, что под воздействием зарядов (отрицательных или положительных аэроионов) изменяется ряд биофизических (проницаемость клеточных мембран) и биохимических свойств биообъектов (Бут, 1977).

Ни одной из предложенных гипотез в данное время не отдается предпочтение и для получения окончательного ответа о возможных механизмах действия электрических полей и ионов воздуха требуются дальнейшие методически сложные исследования. Установлено, что обработка плодов потоком ионов снижает микробиологическую обсемененность. Эффект стерилизации усиливается наличием озона (Бронникова, 1990; Болога, 1982; Ковальская, 1966).

В результате проведенных нами исследований установлено, что на количество микроорганизмов разных таксономических групп значительно влияет длительность хранения плодов, величина напряжения ионизационного электрического тока и экспозиция обработки. Численность микроорганизмов уменьшалась при увеличении напряжения тока и экспозиции. Изучение микробиологического поражения плодов черешни показало, что в контрольном варианте на протяжении срока хранения происходило постоянное увеличение численности микроорганизмов. На 40 сутки образцы были сняты с хранения. При этом количество мицелиальных грибов превышало первоначальное содержание в 6, а бактериальных микроорганизмов – в 816 раз.

Динамика численности микроорганизмов разнообразных таксономических групп опытных вариантов в зависимости от режима ионизации была разной. Следует отметить, что на некоторых этапах хранения было зафиксировано резкое увеличение количества микроорганизмов с последующим постепенным ее уменьшением. Это говорит о том, что в ионизированной воздушной среде сложились условия для

скрининга только наиболее приспособленных к ним микроорганизмов. Большинство этих видов было не в состоянии развиваться в данных условиях; наблюдалось незначительное изменение количества плесневых грибов. Такая динамика является для них характерной, что обусловлено адаптацией к условиям окружающей среды; после резкого снижения количества бактериальных микроорганизмов происходило их постепенное увеличение, что объясняется приспособлением наиболее выносливых к условиям, сложившимся в процессе хранения.

В большинстве исследуемых вариантов начало развития мицелиальных грибов происходило на 60 сутки, где их количество было значительно меньше, чем в контрольном варианте на 40 сутки. Установлено, что на этапах длительного хранения плодов черешни в электроионизированной воздушной среде (ЭИВС) не возникало полного отмирания микроорганизмов, но их количество значительно снижалось. На угнетение жизнедеятельности микроорганизмов при использовании в технологии хранения электроионизированного воздуха (ЭИВ) влияла задержка перезревания плодов, вызванная влиянием отрицательных ионов, антисептическим действием озона, который образуется в небольших количествах при коронном разряде, а также иссушением питательной среды электрическим ветром.

Лучшие результаты получены при применении для ионизации воздуха электрического тока напряжением 15000 В при экспозиции 5 минут, где к концу периода хранения количество мицелиальных грибов было почти в 5 раз, а бактериальных микроэпифитов в 6 раз меньше, чем в контрольном варианте при значительно большем сроке хранения. Анализ количественных показателей бактериальных микроэпифитов показал, что они в значительной мере зависят от даты выделения микрофлоры. Математическая обработка полученных результатов показала, что характер зависимости динамики развития бактериальных микроэпифитов на поверхности плодов черешни от длительности хранения при напряжении 5000, 10000, 15000 В имеет идентичный характер, но разные количественные характеристики.

Нами установлено, что между количеством бактериальных микроорганизмов и мицелиальных грибов, обнаруженных на поверхности плодов черешни на этапах хранения, продолжительностью хранения и режимами электроионизации воздуха существуют тесные криволинейные зависимости, выражаемые параболическими функциями, графически представленными на рисунках 1 и 2.

Теоретические линии регрессии, отображающие зависимость количества микроорганизмов, развивающихся на поверхности плодов черешни от продолжительности хранения в ЭИВС свидетельствуют о том, что численность данных микроэпифитов имеет тенденцию к увеличению от исходного уровня с различной скоростью в зависимости от режима ионизации воздуха.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что количественные показатели эпифитной микрофлоры поверхности плодов черешни находятся в значительной зависимости от параметров обработки воздушной среды и продолжительности хранения плодов. Их численность не превышает показателей, установленных стандартами на данный вид продукции (Медико-биологические требования..., 1991). Это позволяет констатировать, что свежие плоды черешни после хранения с использованием электроионизированного воздуха, полученные в соответствии с предлагаемой технологией, по микробиологическим показателям являются безопасными для организма человека.

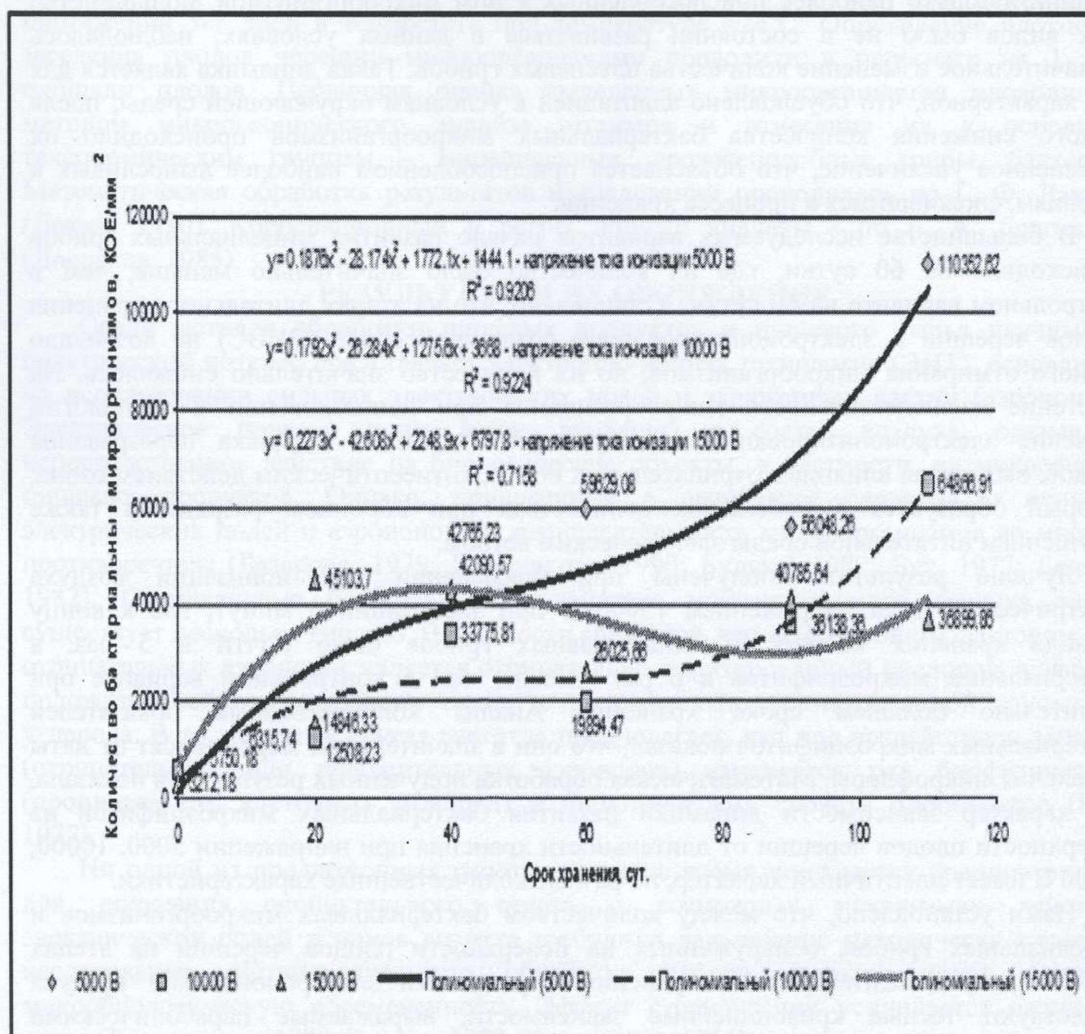


Рис. 1. Зависимость развития бактериальных микроорганизмов на поверхности плодов черешни от срока в ЭИВС

При первичной таксономической оценке выделенных грибов путем микроскопирования установлено, что с поверхности плодов во всех опытных вариантах наиболее часто выделялись грибы родов *Botrytis* sp, *Alternaria* sp, *Monilia* sp, *Trichoderma* sp, *Aspergillus* sp, *Mucor* sp. Грибы вида *Penicillium glaucum*, поражение которыми является характерным для хранящихся плодов черешни, выделены не были. Очевидно, ионизированный воздух подавлял их развитие. Относительно развития мицелиальных грибов на поверхности плодов черешни во время хранения можно сделать вывод, что высокая степень электроионизации воздуха с преобладанием отрицательных ионов предупреждает развитие грибных болезней благодаря тому, что в такой среде складываются неблагоприятные условия для прорастания спор.

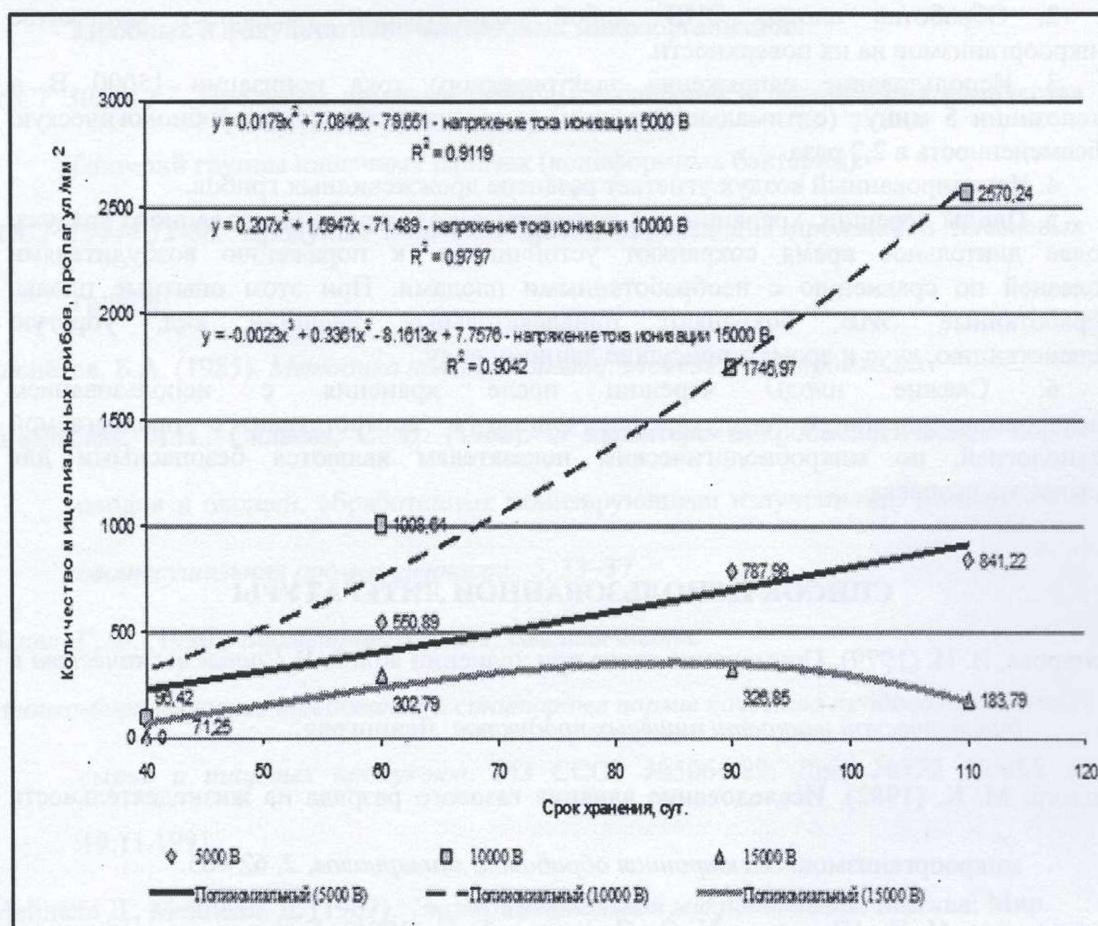


Рис. 2. Зависимость развития мицелиальных грибов на поверхности плодов черешни от срока в ЭИВС.

При исследовании количественных показателей дрожжевидных грибов нами установлено, что во всех вариантах и на всех этапах эксперимента они не были выделены на используемой питательной среде, из чего можно сделать вывод, что ионизированный воздух угнетал их развитие. Бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий) также обнаружено не было. Таким образом, оценка микробиологического загрязнения обработанных и контрольных плодов подтверждает бактериостатический эффект электроионизированного воздуха.

#### ВЫВОДЫ

На основании полученных результатов динамики изменения численности микроорганизмов в процессе хранения черешни в зависимости от напряжения тока, ионизации и экспозиции, можно сделать следующие выводы:

1. Численность эпифитной микрофлоры на поверхности плодов свежей черешни при их хранении с применением ЭИВ зависит от величины напряжения ионизирующего электрического тока, экспозиции обработки, а также от продолжительности хранения.



2. Обработка плодов ЭИВ любой концентрации уменьшает количество микроорганизмов на их поверхности.

3. Использование напряжения электрического тока ионизации 15000 В и экспозиции 5 минут (оптимальный режим) уменьшает общую микробиологическую обсемененность в 2,2 раза.

4. Ионизированный воздух угнетает развитие дрожжевидных грибов.

5. Плоды черешни, хранящиеся с применением электроионизированного воздуха, более длительное время сохраняют устойчивость к поражению возбудителями болезней по сравнению с необработанными плодами. При этом опытные плоды, обработанные ЭИВ, сохраняют привлекательный внешний вид, упругую консистенцию, вкус и аромат, присущие данному виду.

6. Свежие плоды черешни после хранения с использованием электроионизированного воздуха, полученные в соответствии с предлагаемой технологией, по микробиологическим показателям являются безопасными для организма человека.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- Базарова, В. И. (1979). Применение озона при хранении яблок. В *Проблемы качества и биологической ценности пищевых продуктов*. Ленинград.
- Болога, М. К. (1982). Исследование влияния газового разряда на жизнедеятельность микроорганизмов. *Электронная обработка материалов*, 2, 62–65.
- Бронникова, И. И., Штшкина, Н. С., Смирнова, Г. Г. (1990). Гигиеническое изучение апельсинов, подвергшихся электронной обработке с целью удлинения их сроков хранения. *Гигиена и санитария*, 7, 32–34.
- Будько, Н. П. (1982). *Исследование процесса ионизации и озонирования воздушной среды в картофелехранилищах* (дис. канд. техн. наук: 05.20.02). Киев.
- Бут, А. И. (1977). *Применение электронно-ионной технологии в пищевой промышленности*. Москва: Пищевая промышленность.
- Бырдаров, С. (1965). *Экспериментальная микология*. София: Медицина и физкультура.
- Гаубер-Швенк, Г. (2004). *Харчування: dtv-Atlas*. Київ: Знання-Прес.
- ГОСТ 10444.15-94. Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных

аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов.

ГОСТ 30518-97. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий).

ГОСТ 10444.12-88. Продукты пищевые. Метод определения дрожжей и плесневых грибов

Доспехов, Б.А. (1985). *Методика полевого опыта*. Москва: Агропромиздат.

Ковальская, Л.П., Силаева, С. В. (1966). О характере микробиологической порчи плодов и овощей, обработанных ионизирующими излучениями. *Консервная и овощесушильная промышленность*, 5, 33–37.

Лакин, Г. Ф. (1990). *Биометрия*. Москва: Высшая школа.

*Медико-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов*. МЗ СССР №5061-89. Доп. №122 12/805 от 19.11.1991.

Мейнелл Д., Мейнелл, Д. (1967). *Экспериментальная микробиология*. Москва: Мир.

Мусина, Л.Т. (2001). *Физиология бактерий (часть 1, 2)*. Казань: КГМУ.

Шегель, Г. (1987). *Общая микробиология*. Уфа: Ихтик.

#### REFERENCES

Bazarova, V.I. ( 1979). *Usage of ozone in apple conservation. In Problems of quality and biological value of food*. Leningrad.

Bologa, M. K. (1982). Research of influence of gas discharges on microbial activity. *Electronic materials processing*, 2, 62 –65.

Bronnikova, I. I., Shishkina, N. S. & Smirnova, G. G. (1990). Hygienic Research of oranges electronic processing towards lengthening of their keeping period. *Hygiene and Sanitary*, 7, 32 – 34.



Budko, N. P. (1982). *Research of Air Ionization and Ozonation in Potato Storages* (Doctoral dissertation). Kiev,.

But, A. I. (1977). *Application of electronic-ion technology in food industry. In Food Industry*. Moscow: Food Industry.

Byrdarov, S. (1965). *Experimental Mycology*. Sofia: Medicine and Physical Culture.

Gauder-Shvenk, G. (2004). *Feeding: dtv-Atlas*. Kiev.

*Test Method of Mesophylic Aerobic and Optionally Anaerobic Microorganisms Count*. Foods. National State Standard 10444.12-88.

*Test Methods of E. Coli counts (Coliforming bacteria)*. Foods. National State Standard 10444.12-88.

*Yeasts and Mold Fungi Test Methods*. Foods. National State Standard 10444.12-88.

Dospekhov, B. A. (1985). *Methodic of Field Experiment*. Moscow: Agropromizdat.

Kovalskaia, L. P. & Silaeva, S. V. (1966). Towards the character of microbiological decay of fruits and vegetables processed with ionizing radiation. *Cannery and Vegetable Drying Industry*, 5, 33 – 37.

Lakin, G. F. (1990). *Biometry*. Moscow: V. Shkola.

Biomedical Requirements and Sanitary Standards of Quality of Food Staples and Foods. *USSR Ministry of Health*. 5061-89. Supplement 122 12/805. 19.11.1991.

Maynell, D. & Maynell, E. (1967). *Experimental Microbiology*. Moscow: Mir.

Musina, L. T. (2001). *Bacterial Physiology (Part 1, 2)*. Kazan: Kazan State Medicine University.

Shegel, G. (1987). *General Microbiology*. Ufa: Ichтик.

© Д.С. Степаненко, Н.В. Тарусова, П. В. Гогунская, 2012

© D. S. Stepanenko, N.V. Tarusova, P.V. Gogunskaja, 2012





pISSN 2225-5486  
eISSN 2226-9010

**Науковий журнал**

Біологічний вісник Мелітопольського державного педагогічного університету  
імені Богдана Хмельницького

2012. №1.

Українською, російською та англійською мовами

**Засновник:**

Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького

**Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації**

№17747-6597Р серія КВ 27.04.2011р.

Літературне редагування та коректура – Мацюра О.В., Горлов П.І.

Художньо-технічне оформлення та комп'ютерна верстка – Оберніхіна Д.Г.

Підписано до друку 14. 06. 2012р.

Папір офсетний. Замовлення № 294. Тираж 300 прим.

Формат 60x84/12.75

Надруковано ПП Верескун В. М.

Видавничо-поліграфічний центр «Люкс»

Свідоцтво ДК № 1125, вул. К. Маркса, 10, м.Мелітополь, 72312.

Тел.: +38 (0619) 68838.