



*colloquium-journal*

*ISSN 2520-6990*

*Międzynarodowe czasopismo naukowe*

**Medical sciences  
Technical science  
Chemical sciences  
Veterinary sciences  
Agricultural sciences**

**№4(127) 2022**

**Część 1**



*colloquium-journal*

ISSN 2520-6990

ISSN 2520-2480

Colloquium-journal №4 (127), 2022

Część 1

(Warszawa, Polska)

Redaktor naczelny - **Paweł Nowak**  
**Ewa Kowalczyk**

Rada naukowa

- **Dorota Dobija** - profesor i rachunkowości i zarządzania na uniwersytecie Koźmińskiego
- **Jemielniak Dariusz** - profesor dyrektor centrum naukowo-badawczego w zakresie organizacji i miejsc pracy, kierownik katedry zarządzania Międzynarodowego w Ku.
- **Mateusz Jabłoński** - politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki.
- **Henryka Danuta Stryczewska** – profesor, dziekan wydziału elektrotechniki i informatyki Politechniki Lubelskiej.
- **Bulakh Iryna Valerievna** - profesor nadzwyczajny w katedrze projektowania środowiska architektonicznego, Kijowski narodowy Uniwersytet budownictwa i architektury.
- **Leontiev Rudolf Georgievich** - doktor nauk ekonomicznych, profesor wyższej komisji atestacyjnej, główny naukowiec federalnego centrum badawczego chabarowska, dalekowschodni oddział rosyjskiej akademii nauk
- **Serebrennikova Anna Valerievna** - doktor prawa, profesor wydziału prawa karnego i kryminologii uniwersytetu Moskiewskiego M.V. Lomonosova, Rosja
- **Skopa Vitaliy Aleksandrovich** - doktor nauk historycznych, kierownik katedry filozofii i kulturoznawstwa
- **Pogrebnaya Yana Vsevolodovna** - doktor filologii, profesor nadzwyczajny, stawropolski państwowy Instytut pedagogiczny
- **Fanil Timeryanowicz Kuzbekov** - kandydat nauk historycznych, doktor nauk filologicznych. profesor, wydział Dziennikarstwa, Bashgosuniversitet
- **Aliyev Zakir Hussein oglu** - doctor of agricultural sciences, associate professor, professor of RAE academician RAPVHN and MAEP
- **Kanivets Alexander Vasilievich** - kandydat nauk technicznych, docent wydziału dyscypliny inżynierii ogólnej wydziału inżynierii i technologii państwowej akademii rolniczej w Połtawie
- **Yavorska-Vitkovska Monika** - doktor edukacji, szkoła Kuyavsky-Pomorsk w bidgoszczu, dziekan nauk o filozofii i biologii; doktor edukacji, profesor
- **Chernyak Lev Pavlovich** - doktor nauk technicznych, profesor, katedra technologii chemicznej materiałów kompozytowych narodowy uniwersytet techniczny ukraiны „Politechnika w Kijowie”
- **Vorona-Slivinskaya Lyubov Grigoryevna** - doktor nauk ekonomicznych, profesor, St. Petersburg University of Management Technologia i ekonomia
- **Voskresenskaya Elena Vladimirovna** doktor prawa, kierownik Katedry Prawa Cywilnego i Ochrony Własności Intelektualnej w dziedzinie techniki, Politechnika im. Piotra Wielkiego w Sankt Petersburgu
- **Tengiz Magradze** - doktor filozofii w dziedzinie energetyki i elektrotechniki, Georgian Technical University, Tbilisi, Gruzja
- **Usta-Azizova Dilnoza Ahrarovna** - kandydat nauk pedagogicznych, profesor nadzwyczajny, Tashkent Pediatric Medical Institute, Uzbekistan
- **Oktay Salamov** - doktor filozofii w dziedzinie fizyki, honorowy doktor-profesor Międzynarodowej Akademii Ekoenergii, docent Wydziału Ekologii Azerbejdżańskiego Uniwersytetu Architektury i Budownictwa
- **Karakulov Fedor Andreevich** – researcher of the Department of Hydraulic Engineering and Hydraulics, federal state budgetary scientific institution "all-Russian research Institute of hydraulic Engineering and Melioration named after A. N. Kostyakov", Russia.

    SlideShare



INDEX  
INTERNATIONAL



COPERNICUS  
INTERNATIONAL

НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ  
БИБЛИОТЕКА  
LIBRARY.RU

«Colloquium-journal»

Wydawca «Interdruk» Poland, Warszawa

Annopol 4, 03-236

E-mail: [info@colloquium-journal.org](mailto:info@colloquium-journal.org)

<http://www.colloquium-journal.org/>

# CONTENTS

## VETERINARY SCIENCES

<b>Семенова Е.И., Волостнова А.А., Волошина Н.М., Грехнева К.С.</b> ОБСЛЕДОВАНИЕ КОТЯТ НА ТОКСОКАРОЗ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕЧЕНИЯ В Г. КРАСНОДАР.....	4
<b>Seменова E.I., Volostnova A.A., Voloshina N.M., Grehneva K. S.</b> EXAMINATION OF KITTENS FOR TOXOCAROSIS AND EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF TREATMENT IN KRASNODAR ..	4
<b>Kushnir V.I., Kushnir I.M., Kutsan O.T., Gutyj B.V., Leskiv Kh. Ya.</b> DETERMINATION OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES OF THE PREPARATION PREPARED BASED ON PEPTIDOGLYCANS ....	6

## AGRICULTURAL SCIENCES

<b>Васильев В.И.</b> ПРОДУКТИВНОСТЬ БУДЕННОВСКОЙ ЛОШАДИ.....	10
<b>Vasiliev V.I.</b> PRBODUCTIVITY OF THE BUDENOV HORSE .....	10
<b>Иванов В.Н.</b> ПРОБЛЕМАТИКА АКТУАЛЬНОСТИ ЗАМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ БИОЛОГИЧЕСКИМИ ПРЕПАРАТАМИ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ПЛОДОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ И ВИНОГРАДНИКОВ ОТ БОЛЕЗНЕЙ И ВРЕДИТЕЛЕЙ. ....	11
<b>Ivanov V.N.</b> PROBLEMATICS THE RELEVANCE OF REPLACING CHEMICAL PLANT PROTECTION PRODUCTS WITH BIOLOGICAL PREPARATIONS TO PROTECT FRUIT PLANTATIONS AND VINEYARDS FROM DISEASES AND PESTS.....	11
<b>Ахромеева Н.А.</b> ФУНГИЦИД МЕТАКСИЛ. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОТИВ ЦЕЛЕВЫХ ОБЪЕКТОВ, ОПИСАНИЕ ДЕЙСТВУЮЩЕГО ВЕЩЕСТВА, ОПИСАНИЕ ВОЗМОЖНОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ И СОВМЕСТИМОСТИ С ИНЫМИ ХИМИЧЕСКИМИ ПРЕПАРАТАМИ. ....	12
<b>Akhromeeva N.A.</b> THE FUNGICIDE METAXIL. EFFECTIVENESS AGAINST TARGETS, DESCRIPTION OF THE ACTIVE SUBSTANCE, DESCRIPTION OF POSSIBLE RESISTANCE AND COMPATIBILITY WITH OTHER CHEMICALS.....	12
<b>Абдурасулов А.А., Абдусаломов Г.О., Джамбаева А.А., Кузьмина Т.И., Павлова Е.Ю.</b> ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКЗОГЕННЫХ РОСТОВЫХ ВЕЩЕСТВ ПРИ АДАПТАЦИИ МЕРИКЛОНОВ ХВОЙНЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ EX VITRO .....	14
<b>Abdurasulov A.A., Abdusalomov G.O., Dzhambaeva A.A., Kuzmina T.I., Pavlova E. Yu.</b> STUDY OF THE EFFECTIVENESS OF EXOGENOUS GROWTH SUBSTANCES IN THE ADAPTATION OF MERICLONES OF CONIFEROUS CROPS IN EX VITRO CONDITIONS .....	14
<b>Абдурасулов А.А., Абдусаломов Г.О., Джамбаева А.А., Кузьмина Т.И., Павлова Е.Ю.</b> ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ОБЪЁМА СУБСТРАТА НА БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ АДАПТИРУЕМЫХ МЕРИКЛОНОВ ХВОЙНИКОВ .....	17
<b>Abdurasulov A.A., Abdusalomov G.O., Dzhambaeva A.A., Kuzmina T.I., Pavlova E. Yu.</b> STUDY OF THE EFFECT OF SUBSTRATE VOLUME ON BIOMETRIC INDICATORS OF ADAPTABLE CONIFER MERICLONES .....	17
<b>Абдурасулов А.А., Абдусаломов Г.О., Джамбаева А.А., Кузьмина Т.И., Павлова Е.Ю.</b> ИСПЫТАНИЕ ОПЫТНЫХ ОБРАЗЦОВ МЕРИКЛОНОВ ХВОЙНЫХ КУЛЬТУР .....	19
<b>Abdurasulov A.A., Abdusalomov G.O., Dzhambaeva A.A., Kuzmina T.I., Pavlova E. Yu.</b> TESTING OF PROTOTYPES OF MERICLONES CONIFEROUS CROPS .....	19
<b>Абдурасулов А.А., Абдусаломов Г.О., Джамбаева А.А., Кузьмина Т.И., Павлова Е.Ю.</b> ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ УРОЖАЯ СОРТОВ ВИНОГРАДА РАЗЛИЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ТАМАНИ .....	22
<b>Abdurasulov A.A., Abdusalomov G.O., Dzhambaeva A.A., Kuzmina T.I., Pavlova E. Yu.</b> ECONOMIC EFFICIENCY OF THE HARVEST OF GRAPE VARIETIES OF VARIOUS ORIGINS IN THE CONDITIONS OF TAMAN.....	22
<b>Абдурасулов А.А., Абдусаломов Г.О., Джамбаева А.А., Кузьмина Т.И., Павлова Е.Ю.</b> ВЛИЯНИЕ БИОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НА УРОЖАЙ И КАЧЕСТВО КУСТОВ ВИНОГРАДА .....	25
<b>Abdurasulov A.A., Abdusalomov G.O., Dzhambaeva A.A., Kuzmina T.I., Pavlova E. Yu.</b> THE INFLUENCE OF BIOMETRIC INDICATORS ON THE YIELD AND QUALITY OF GRAPE BUSHES.....	25
<b>Власенко В. П., Ковалева Ю.Р., Барвинко О.А.</b> ПРОБЛЕМЫ ЛЕСНОГО ФОНДА РОССИИ .....	27
<b>Vlasenko V. P. Kovaleva Yu.R. Barvinko O.A.</b> PROBLEMS OF THE RUSSIAN FOREST FUND .....	27
<b>Симоненко Н. В.</b> ВМІСТ БІЛКА У ЗЕРНІ СОРТІВ ЖИТА ОЗИМОГО ( <i>Secale cereale L.</i> ) І ЙОГО УСПАДКУВАННЯ ГІБРИДАМИ .....	31
<b>Symonenko N.V.</b> PROTEIN CONTENT IN GRAINS OF WINTER RYE VARIETIES ( <i>Secale cereale L.</i> ) AND ITS INHERITANCE BY HYBRIDS .....	31

## TECHNICAL SCIENCE

<b>Головин В.В., Нестеренко Г.А., Нестеренко И.С.</b> ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ НА РЕСУРС АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ .....	36
<b>Golovin V.V., Nesterenko G.A., Nesterenko I.S.</b> EVALUATION OF THE INFLUENCE OF OPERATING CONDITIONS ON THE BATTERY LIFE .....	36

<b>Щигельська Г.О., Джадав Хіренкумар, Боднар В.В.</b> БХОПАЛЬСЬКА ТРАГЕДІЯ VS ЧОРНОБИЛЬСЬКА КАТАСТРОФА: ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ .....	41
<b>Shchyhelska H.O., Jadav Hirenkumar, Bodnar V.V.</b> BNOPAL TRAGEDY VS CHERNOBYL DISASTER: COMPARATIVE ANALYSIS .....	41

## CHEMICAL SCIENCES

<b>Словінський В. К., Єлагін Г.І., Нуянзін О.М., Алексєєв А.Г., Заїка П.І., Малицька Т.О.</b> ДОСЛІДЖЕННЯ ЙМОВІРНОСТІ ВИНИКНЕННЯ ТЕХНОГЕННОЇ КАТАСТРОФИ НА СТАДІЇ ПОЛІМЕРИЗАЦІЇ У ВИРОБНИЦТВІ ПОЛІСТИРОЛУ ТА КОПОЛ ІМЕРІВ СТИРОЛУ .....	46
<b>Slovinsky V. K., Yelagin G.I., Nuyanzin O.M., Aleksiev A.G., Zaïka P.I., Malitska T.O.</b> STUDY OF THE PROBABILITY OF TECHNOGENIC DISASTER AT THE STAGE OF POLYMERIZATION IN THE PRODUCTION OF POLYSTYRENE AND STYRENE COPOLYMERS .....	46

## MEDICAL SCIENCES

<b>Хомедюк І.В., Баланиук І.В., Гончарук Л.М.</b> ВПЛИВ ЛАКТОФЕРИНУ НА ІМУННУ СИСТЕМУ .....	53
<b>Khomedziuk I.V., Balaniuk I.V., Goncharuk L.M.</b> EFFECT OF LACTOFERIN ON THE IMMUNE SYSTEM .....	53

<b>Городкова Ю.В., Боярская Л.Н., Курочкин М.Ю., Давыдова А.Г., Капуста В.Н., Горда И.Л.</b> ХРОНИЧЕСКАЯ БОЛЕЗНЬ ПОЧЕК V СТЕПЕНИ, АФУНКЦИОНИРУЮЩИЙ ТРАНСПЛАНТАТ ПОЧКИ: КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ .....	56
<b>Horodkova Yu. V., Boiarska L.N., Kurochkin M.Yu., Davydova A.G., Kapusta V.N., Gorda I.L.</b> STAGE V CHRONIC KIDNEY DISEASE, FAULTY KIDNEY TRANSPLANT: A CASE STUDY .....	56

<b>Дзугаева А.А., Акталиева А.А.</b> ГИПЕРТОНИЧЕСКАЯ БОЛЕЗНЬ .....	59
<b>Dzugaeva A.A., Aktalieva A.A.</b> HYPERTENSION .....	59

<b>Teleki Ya.M., Mihaichuk D.M., Serhii I.V.</b> THE CYTOKINE STATUS IN THE GROUP OF PATIENTS WITH CRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DESEASE AND CONCOMITANT CHRONIC PANCREATITIS IN THE DYNAMIC OF TREATMENT .....	61
---	----

<b>Шнайдер С.А., Тищенко Т.Л., Широкова О.И., Сенникова А.М.,</b> АНАЛИЗ КОНСУЛЬТАТИВНОЙ РАБОТЫ С ПАЦИЕНТАМИ С ЗАБОЛЕВАНИЯМИ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ПОЛОСТИ РТА .64	64
<b>Shnaider S.A., Tishchenko T.L., Shirokova O.I., Sennikova A.M.,</b> ANALYSIS OF CONSULTING WORK WITH PATIENTS WITH DISEASES OF THE ORAL MUCOSA .....	64

<b>Лещук С.Є., Чухрай Н.Л., Фур М.Б.</b> ВИЗНАЧЕННЯ КАРІЄСРЕЗИСТЕНТНОСТІ ЕМАЛІ У ДІТЕЙ З БРОНХІАЛЬНОЮ АСТМОЮ .....	69
<b>Leshchuk S.E., Chukhray N.L., Fuhr M.B.</b> DETERMINATION OF CARIES RESISTANCE OF ENAMEL IN CHILDREN WITH ASTHMA .....	69

## VETERINARY SCIENCES

УДК 619:616.995.132

Семенова Е.И.,  
Волостнова А.А.,  
Волошина Н.М.,  
Грехнева К.С.

Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина

DOI: 10.24412/2520-6990-2022-4127-4-5

ОБСЛЕДОВАНИЕ КОТЯТ НА ТОКСОКАРОЗ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕЧЕНИЯ В  
Г. КРАСНОДАР

Semenova E.I.,  
Volostnova A.A.,  
Voloshina N.M.,  
Grehneva K. S.

Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin

EXAMINATION OF KITTENS FOR TOXOCAROSIS AND EVALUATION OF THE  
EFFECTIVENESS OF TREATMENT IN KRASNODAR

**Аннотация.**

Такое заболевание, как токсокароз является довольно широко распространенной нозологической формой геогельминтозов, и представляет актуальную проблему в ветеринарии и медицине. Целью данного исследования было определение наиболее эффективного антигельминтного средства путем сравнения действия препаратов «Милпразон» и «Празител».

**Abstract.**

Such a disease as toxocarosis is a fairly widespread nosological form of geohelminthiasis, and is an urgent problem in veterinary medicine and medicine. The purpose of this study was to determine the most effective anthelmintic agent by comparing the effects of the drugs "Milprazone" and "Prazitel".

**Ключевые слова:** токсокароз, нематодоз, котята, метод Фюллеборна, метод Дарлинга, антигельминтный препарат.

**Keywords:** toxocarosis, nematodosis, kittens, Fulleborn method, Darling method, anthelmintic drug.

Токсокароз – это заболевание кошек и других плотоядных животных, которое вызывается нематодой вида *Toxocara cati* (*T. mystax*) семейства Anisakidae, излюбленное место паразитирования которой в тонком кишечнике, желудке, а также, в более редких случаях, в желчных протоках печени и поджелудочной железе [3].

В роли дефинитивных хозяев выступают представители семейства кошачьих, а резервуарных – мышевидные грызуны, птицы и дождевые черви. Заражение может происходить несколькими путями: алиментарно (заглатывание инвазионных яиц либо резервуарных хозяев), трансплацентарно, колострально [1, 3].

Данный гельминтоз широко распространен по всему миру, чему способствует высокая устойчивость яиц гельминтов к условиям окружающей среды, групповое содержание животных, несоблюдение санитарно-гигиенических норм в местах содержания дефинитивных хозяев, а также отсутствие сбалансированного питания [2, 4].

Токсокароз может протекать в двух клинических формах: острая и хроническая. Клинические признаки заболевания наиболее выражены у котят, особенно возрастом до 3-х месяцев. Симптоматика следующая: повышение температуры тела, анемич-

ность или иктеричность слизистых оболочек, тусклость шерсти, угнетенное состояние, кахексия, расстройство ЖКТ, нервные явления (эпилептические судороги), признаки рахита. При отсутствии соответствующей терапии состояние животного усугубляется, и могут развиваться следующие клинические признаки: рвота (в рвотных массах находят токсокар), вздутие живота, диарея, запоры, зуд в области ануса копрофагия. В период миграции личинок через легкие может развиваться пневмония [3].

Прижизненный диагноз устанавливается комплексно, учитываются эпизоотологические данные, клинические признаки и результаты лабораторных исследований (гельминтовооскопии). В лаборатории исследуют фекалии зараженных животных по методам Дарлинга (комбинированный) и Фюллеборна (флотационный) с целью обнаружения инвазионных яиц. Также используют реакцию непрямой агрегации или иммуноферментный анализ с экскреторно-секреторными антигенами для выявления специфических антител к мигрирующим личинкам токсокар. При помощи тест-систем «Тиа-скар» для иммуноферментного анализа обнаруживают антитела к мигрирующим личинкам токсокар в сыворотке крови человека.

Посмертно диагноз устанавливают путем вскрытия трупов. Наблюдают характерные патологоанатомические изменения в кишечнике, печени, поджелудочной железе, легких. Обнаруживают половозрелых нематод в желудке и кишечнике [1].

В г. Краснодар данное заболевание диагностируется в ветеринарных клиниках довольно часто. Предметом данного исследования были котята возрастом до 3-х месяцев, инвазированных токсокарами.

При проведении исследования фекалий по методу Фюллеборна рассчитали интенсивность и экстенсивность инвазии и получили следующие результаты.

Животное №1. Интенсивность инвазии в каждой капле равна соответственно 13, 15 и 13 яиц. Следовательно, средняя интенсивность инвазии равна:

$$ИИ_{ср1} = (ИИ_1 + ИИ_2 + ИИ_3) / 3 = (13 + 15 + 13) / 3 = 14.$$

Животное №2. Интенсивность инвазии в каждой капле равна соответственно 13, 11 и 22 яйца. Следовательно, средняя интенсивность инвазии равна:  $ИИ_{ср2} = (ИИ_1 + ИИ_2 + ИИ_3) / 3 = (11 + 14 + 22) / 3 = 16.$

Животное №3. Интенсивность инвазии в каждой капле равна соответственно 9, 14 и 21 яйца. Следовательно, средняя интенсивность инвазии равна:

$$ИИ_{ср3} = (ИИ_1 + ИИ_2 + ИИ_3) / 3 = (9 + 14 + 21) / 3 = 15.$$

Животное №4. Интенсивность инвазии в каждой капле равна 0 яиц. Следовательно, средняя интенсивность инвазии равна:

$$ИИ_{ср4} = (ИИ_1 + ИИ_2 + ИИ_3) / 3 = (0 + 0 + 0) / 3 = 0.$$

Экстенсивность инвазии у животных, обследованных по методу Фюллеборна, составила:

$$ЭИ = 3/4 * 100\% = 75\%$$

Для более точной постановки диагноза провели исследование по методу Дарлинга. При этом также рассчитали интенсивность и экстенсивность инвазии и получили следующие результаты.

Животное №1. Интенсивность инвазии в каждой капле равна соответственно 25, 26 и 24 яиц. Следовательно, средняя интенсивность инвазии равна:

$$ИИ_{ср1} = (ИИ_1 + ИИ_2 + ИИ_3) / 3 = (25 + 26 + 24) / 3 = 25.$$

Животное №2. Интенсивность инвазии в каждой капле равна соответственно 27, 25 и 24 яйца. Следовательно, средняя интенсивность инвазии равна:

$$ИИ_{ср2} = (ИИ_1 + ИИ_2 + ИИ_3) / 3 = (27 + 25 + 24) / 3 = 25.$$

Животное №3. Интенсивность инвазии в каждой капле равна соответственно 17, 19 и 23 яйца. Следовательно, средняя интенсивность инвазии равна:

$$ИИ_{ср3} = (ИИ_1 + ИИ_2 + ИИ_3) / 3 = (17 + 19 + 23) / 3 = 20.$$

Животное №4. Интенсивность инвазии в каждой капле равна соответственно 13, 15 и 18 яиц. Следовательно, средняя интенсивность инвазии равна:

$$ИИ_{ср4} = (ИИ_1 + ИИ_2 + ИИ_3) / 3 = (13 + 15 + 18) / 3 = 15.$$

Экстенсивность инвазии у животных, обследованных по методу Дарлинга, составила:  $ЭИ = 4/4 * 100\% = 100\%$

В каловых массах обнаружены гельминты. Поэтому появилась возможность идентифицировать гельминт до вида. Установили, что это *T. cati* по следующим признакам: тело веретенообразной формы, покрыто поперечно-исчерченной кутикулой, на хвостовом конце самца две одинаковые спикулы, ротовое отверстие окружено тремя половыми губами.

Животных разделили на 2 группы. В первую группу входят котята под номерами №1 и №2. Во вторую группу входят котята под номерами №3 и №4. Для лечения выбрали два наиболее известных препаратов: «Празител» и «Милпразон».

После применения таблеток «Празител» было выявлено, что все котята не излечились, через 27 дней после применения препарата у котят под номерами 1 и 2 в фекалиях были обнаружены яйца *T. cati*, но гораздо меньшем количестве. Была назначена повторная дегельминтизация в тех же дозировках. Через 2 месяца у котенка под номером 1 не было найдено яиц, а у котенка под номером 2 найдено одно яйцо *T. cati*.

После применения таблеток «Милпразон» обнаружено отхождение мертвых токсокар у всех животных данной группы. После проведения повторных лабораторных исследований через 27 дней было установлено полное излечение котят под номерами 3 и 4.

Исследуя полученные данные видно, что препарат «Милпразон» эффективнее препарата «Празител».

#### Список литературы

1. Архипов И.А., Авданина Д.А., Лехотина С.В. Гельминтозы собак и кошек в крупных мегаполисах России // Ветеринария. – 2006. №3. – с. 33-35.]
2. Пешков Р.А. Эпизоотологическая ситуация по токсокарозу у плотоядных и гельминтологическая оценка внешней среды в мегаполисе: дис. канд. вет. наук / Москва, 2010. – 138 с.
3. Старченков С.В. / Болезни мелких животных: диагностика, лечение, профилактика – СПб.: Издательство «Лань», 1999. – 512 с.
4. Ятусевич А.И., Галат В.Ф., Березовский А.В. и др. / Руководство по ветеринарной паразитологии – Минск: Техноперспектива, 2007. – 481 с.

*Kushnir V.I.,**Kushnir I.M.,**State Scientific-Research Control Institute of Veterinary Medicinal Products and Feed Additives,  
Lviv, Ukraine**Kutsan O.T.,**Institute of Veterinary Medicine of NAAS, Kyiv, Ukraine**Gutyj B.V.,**Leskiv Kh.Ya.**Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies,  
Lviv, Ukraine*[DOI: 10.24412/2520-6990-2022-4127-6-9](https://doi.org/10.24412/2520-6990-2022-4127-6-9)

## DETERMINATION OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES OF THE PREPARATION PREPARED BASED ON PEPTIDOGLYCANS

### **Abstract.**

The article presents the research results of determining the amino acid composition, water-soluble B vitamins, and qualitative and quantitative content of organic acids in biologically active agents based on peptidoglycan of lactic acid bacteria by capillary electrophoresis using the peptidoglycan the device Kapel-105/105M. When determining the amino acid composition of the research found that they include a complex of essential and substitute amino acids, which is extremely important in ensuring the biological activity of the veterinary medicinal product. Among the essential amino acids, the highest percentage of leucine + isoleucine, lysine, was found in the experimental samples and conditionally essential – arginine. Substitute amino acids are mainly alanine, proline, and serine. Substitute amino acids are mainly alanine, proline, and serine. When determining the content of water-soluble B vitamins in a biologically active agent based on peptidoglycan of lactic acid bacteria, it was found that it contains many water-soluble B vitamins, including B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>5</sub>, B<sub>3</sub>, and B<sub>c</sub>. Organic acids in the studied biologically active agent based on peptide glycans are represented by oxalic, citric, acetic, lactic, benzoic, and sorbic acids. When determining the quantitative content of these acids, the highest concentration of acetic and lactic acids was established, which in percentage terms were 6.0 and 2.5%, respectively. Therefore, the drug's biological activity based on peptidoglycan of lactic acid bacteria is due to the uniqueness of amino acid composition and the ratio of individual amino acids, B vitamins, and organic acids.

**Keywords:** amino acids, B vitamins, organic acids, peptidoglycans, lactic acid bacteria, capillary electrophoresis method.

### **Introduction**

In the body of farm animals and birds, the microflora of the digestive tract plays a significant role. Its most important functions are counteracting pathogenic and opportunistic bacteria participation in the body's metabolic and food digestion processes. Many microorganisms represent the microflora of the digestive tract, but Lacto- and bifidobacteria are worth special attention [1, 2, 20, 21].

A characteristic feature of lactic acid bacteria is their participation in the formation of immune status and the functioning of the immune system [3-4]. The use of lactobacilli has a positive effect on the microorganism, causing the strengthening of natural immunity. In addition, they are involved in activating macrophages and increasing the level of cytokines and immunoglobulins. Therefore, lactic acid bacteria do not cause allergic reactions and inflammatory processes. In addition, they can counteract cancer [5-12].

That is why many biologically active drugs have been developed based on Lacto- and bifidobacteria, but preparations made from peptidoglycans of lactic acid microorganisms are worth special attention. [13] The use of such drugs activates the body's functional activity, helps restore impaired metabolism, and increases the body's resistance to adverse factors [14-15 16]. The study aimed to determine the qualitative and quantitative composition of amino acids, B vitamins, and organic acids of Biovir-P.

### **Material and methods of research**

**Determination of the qualitative and quantitative composition of amino acids.** To 0.1 g of the drug was added 10 cm<sup>3</sup> of hydrochloric acid, sealed, and mixed. The hydrolysis was performed at a temperature of 110 °C for 14-16 hours. After hydrolysis, the mixture was cooled to room temperature and filtered. Next, 0.05 cm<sup>3</sup> of hydrolyzate was taken from the glass flasks and evaporated, after which 0.15 cm<sup>3</sup> of sodium carbonate solution and 0.3 cm<sup>3</sup> of FITC solution were added, mixed thoroughly, left for 35 minutes at room temperature, and dried. Finally, the dry residue was dissolved in 0.5 cm<sup>3</sup> of double-distilled water and used for research. Detection of amino acids was performed at a wavelength of 254 nm [17].

**Determination of the qualitative and quantitative composition of B vitamins.** To 0.2 g of the drug was added 5 cm<sup>3</sup> of the working solution prepared according to the guidelines, placed in a boiling water bath for 5 minutes, cooled, filtered, and detected vitamins at wavelengths of 200 and 267 nm [18].

**Determination of the qualitative and quantitative composition of organic acids.** To 0.5 g of the drug was added 50 cm<sup>3</sup> of double-distilled water heated to 70 °C, stirred on a laboratory shaker for 10 minutes. Then 1 cm<sup>3</sup> of the filtrate was centrifuged, and the quantitative and qualitative content of organic acids was indicated. Detection was performed at a wavelength of 190 nm [19].

### Results and discussion

The qualitative and quantitative composition of amino acids, B vitamins, and organic acids in Biovir-P was performed by capillary electrophoresis using the device "Kapel-105/105M". In indicating the amino acid composition, it was found that among the essential amino acids, leucine + isoleucine (0.75%), lysine (0.46%), valine (0.39%), and the least - histidine (0.05%) and methion (0.03%). Of the conditionally irreplaceable, arginine was found the most (0.36%). Substitute amino acids are represented mainly through alanine (0.53%), to a lesser extent by proline, serine, and glycine. The importance of amino acids for a living organism is determined by their unique role in the construction and intermediate synthesis of the main structural components of cells. In particular, leucine is necessary not only for protein synthesis but also to strengthen the body's immune system. Furthermore, an essential amino acid, lysine, is one of the essential components of carnitine formation.

In addition, lysine ensures proper absorption of calcium participates in the formation of collagen and the production of antibodies, hormones, and enzymes. Methionine plays a vital role in the metabolism of fats and proteins; the body also uses it to synthesize cysteine. It is involved in the biosynthesis of choline, adrenaline, cysteine, helps lower cholesterol, and actively removes heavy metals from the body. Histidine is part of

the active centers of RNase, chymotrypsin, transketolase and promotes tissue growth and repair. Serine is closely associated with the formation of glycine. Glycine is actively involved in providing oxygen to newly formed cells of the body is an essential participant in the synthesis of hormones responsible for strengthening the immune system. Alanine is involved in the biosynthesis of proteins, peptides, hormones, strengthens the immune system by producing antibodies; actively involved in the metabolism of sugars and organic acids. L-Arginine strengthens the immune system; it is necessary for protein synthesis and optimal growth. Proline ensures the proper functioning of ligaments and joints, which is also involved in maintaining performance and strengthening the heart muscle. Serine is concerned with the biosynthesis of glycine, sulfur-containing amino acids (methionine, cystine), tryptophan side chain, sphingolipids, and ethanolamine.

Nicotinic acid (0.674 g/kg), calcium pantothenate (0.636 g/kg), and riboflavin were the most abundant in the determination of water-soluble B vitamins (B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>3</sub>, B<sub>5</sub>, B<sub>c</sub>) in the biologically active agent based on lactic acid peptidoglycan. (0.407 g/kg), slightly less - pyridoxine hydrochloride (0.138 g/kg) and folic acid (0.106 g/kg) and the least thiamine chloride hydrochloride (0.087 g/kg) (Table 1).

Table 1

**The content of B vitamins in the drug (n±6, M±m)**

Vitamins	Biologically active agent
Vitamin B <sub>1</sub> , (thiamine chloride hydrochloride), g/kg	0.087±0.020
Vitamin B <sub>2</sub> , (riboflavin), g/kg	0.407±0.055
Vitamin B <sub>6</sub> , ((pyridoxine hydrochloride), g/kg	0.138±0.024
Vitamin B <sub>3</sub> , (calcium pantothenate), g/kg	0.636±0.064
Vitamin B <sub>5</sub> , (nicotinic acid), g/kg	0.674±0.438
Vitamin B <sub>c</sub> , (folic acid), g/kg	0.106±0.038

The role of vitamins, which are part of biologically active substances, is multifactorial. Vitamin B<sub>1</sub> promotes the biosynthesis of nucleic acids, proteins, glucose, glycogen, and fats in animal tissues. Vitamin B<sub>2</sub> is part of more than 60 flavin enzymes involved in cellular respiration and metabolism of proteins, nucleic acids, carbohydrates, and lipids. Vitamin B<sub>3</sub> has a significant role in protein, carbohydrate, and lipid (fat) metabolism and participates in synthesizing acetylcholine and steroid hormones necessary for normal tissue function, growth, and hair pigmentation. Vitamin B<sub>5</sub> regulates carbohydrate and protein metabolism in the body and the pancreas' function, stimulating digestion. The

biological role of vitamin B<sub>6</sub> is determined by its participation in amino acid metabolism and the construction of the enzyme phosphorylase, which breaks down glycogen. It is necessary to convert linoleic acid into arachidonic acid in animals. Vitamin B<sub>6</sub> forms arachidonic acid from linoleic acid, niacin from tryptophan, cholesterol metabolism, and hemoglobin formation regulates fat metabolism in the liver. Vitamin B<sub>c</sub> affects hematopoiesis, stimulates the formation of erythrocytes and leukocytes, lowers blood cholesterol.

Organic acids in the study agent are represented by oxalic, citric, acetic, lactic, benzoic, and sorbic acids (Table 2).

Table 2

**The content of organic acids in the drug (M±m, n±10)**

№ п/п	The organic acid	The organic acids content	
		Concentration, mg/l	%
1	oxalic acid	1.59±0.87	0.016±0.009
2	citric acid	22.1±3.21	0.23±0.041
3	acetic acid	575.8±39.5	6.05±0.327
4	lactic acid	236.3±33.4	2.47±0.315
5	benzoic acid	1.47±0.21	0.015±0.001
6	sorbic acid	5.03±0.73	0.052±0.005

The data in Table 2 shows that the concentration of acetic and lactic acids was the highest and was, respectively - 575.8 and 236.3 mg/l, which were - 6.05 and 2.47% in percentage terms. The value of acetic acid in metabolism is very high because it is a source of acetyl-CoA used in the Krebs cycle. Lactic acid, which is used as an energy source and is involved in lipogenesis, is also essential. Its high antibacterial action, active stimulation of pancreatic enzyme secretion, and intestinal villi regeneration processes have also been established. At the same time, its presence creates favorable conditions for developing lactobacilli. The latter actively populate the small intestine's mucous membrane, preventing its colonization by pathogenic bacteria.

In calculating citric and sorbic acids, their content was - 0.23 and 0.05%. Citric acid is involved in the tricarboxylic acid cycle and promotes calcium absorption in the body, and improves its use. In addition, it is involved in hematopoiesis and promotes better absorption of iron. In combination with formic and acetic acid, sorbic acid has a bactericidal effect on *E. coli*, *Salmonella* spp., *Campylobacter* spp.

The oxalic and benzoic acid concentration was almost equal and was 0.016 and 0.015%, respectively. Although oxalic and benzoic acids have antimicrobial action, oxalic acid also has a pronounced immunostimulatory effect.

Determination of the qualitative and quantitative composition of organic acids in the drug Biovir reveals the mechanism of its immunostimulatory action.

#### Conclusion

The drug's biological activity based on peptidoglycan of lactic acid bacteria is due to the uniqueness of the amino acid composition and the ratio of individual amino acids, B vitamins, and organic acids.

#### References

1. Havkin, A.I. (2003). Intestinal microbiocenosis and immunity. Ros. honey. Magazine, 11(3), 33-40.
2. Kushnir, V.I., Kushnir, I.M., & Semen, I.S. (2014). Influence of biologically active agent based on peptidoglycan on the intestinal microflora of laboratory animals. Nauk.-tehn. byul. IBT and DNDKI veterinary drugs and feed additives, 15(2-3), 162-166.
3. Markova, T.P. & Chuvirov, D.G. (1998). Mechanisms of action of bacterial immunomodulators. Ukr. honey. Magazine, 6(8), 27-32.
4. Khaitov, R.M., & Pinegin, B.V. (2000). Modern immunomodulators: basic immunomodulators: basic principles of their application. Immunology, 5, 4-7.
5. Steward-Tule, D.A. (1980). The Immunological activities of bacterial peptidoglycans. Ann. Rev. Microbiol, 34, 311-340.
6. Shida, K., Kiyoshima-Shibata, J., Nagaoka, M., et al. (2006). Induction of interleukin-12 by Lactobacillus strains having a rigid cell wall resistant to intracellular digestion. J Dairy Sci, 89, 3306-3317.
7. Mosienko, V.S., Mosienko, M.D., & Savtsova, Z.D. (1999). Blasten new domestic immunomodulator of biological origin. Journal. Academy of Medical Sciences of Ukraine, 5(1), 79-86.
8. Dong, Y., Wang, S., Wang, C., Li, Z., Ma, Y., & Liu, G. (2017). Antagonizing NOD2 signaling with

conjugates of paclitaxel and muramyl dipeptide derivatives sensitizes paclitaxel therapy and significantly prevents tumor metastasis. Journal of Medicinal Chemistry, 60(3), 1219-1224.

9. Tarutinov, V.I., Mosienko, V.S., & Kasyanenko, I.V. (2001). Survival of patients with breast cancer in complex treatment with a natural immunomodulator from Lactobacillus Delbrueckii. Ukr. chemotherapist. Magazine, 2(10), 51-56.

10. Wang, S., Han, X., Zhang, Y., et al. (2018). Whole peptidoglycan extracts from the Lactobacillus paracasei subsp. Paracasei M5 strain exert anticancer activity in vitro. Biomed Res Int, 2018, 2871710.

11. Matsuzaki, T. Shimizu, J., & Yokokura, T. (1990). Augmentation of antimetastatic effect on Lewis Lung carcinoma (3LL) in C57Bl/6 mice by priming with Lactobacillus casei. Med. Microbiol. Immunol, 179(3), 161-168.

12. De Pablo, M.A., Gafortio, J.J., & Gallego, A. (1999). Evaluation of immunomodulatory effects of nisin-containing diets on mice. FEMS Immunol. Med Microbiol., 24, 35-42.

13. Kotsyumbas, I.I., Kushnir, V.I., Kushnir, I.M., & Tchaikovsky, O.I. (2014). Pharmacological aspects of peptidoglycan use. Institute of Animal Biology, DNDKI veterinary drugs and feed additives, scientific and technical bulletin, 15(1), 288-294.

14. Bondarenko, V.M., Rubakova, E.I., & Lavrova, V.A. (1998). Immunostimulatory action of lactobacilli used as a basis for probiotics. Journal. microbiol., epidemiol. and immunol., 5, 107-112.

15. Chumakov, H. (1990). Lactic acid bacteria and their effect on the immune system. International. agronom. Journal, 3, 116-119.

16. Ermolenko, E.I. (2014). Immunomodulatory action of probiotic bacteria in diseases of the gastrointestinal tract. Bulletin of St. Petersburg University, Series 11: Medicine, 4, 5-18.

17. Kotsyumbas, I.I., Levitsky, T.R., Ryvak, G.P., etc. (2013). Feed and feed raw materials. Determination of amino acid content by capillary electrophoresis using the system of capillary electrophoresis "Drops-105/105M" (Guidelines). Considered and approved by TC 132 of Derzhspozhyvstandart of Ukraine "Animal protection products, feed and feed additives" (Minutes № 10 of 22.10.2013) and NMR of the State Veterinary and Phytosanitary Service of Ukraine (Minutes № 1 of 19.12.2013). Lviv, 32.

18. Kotsyumbas, I.I., Levitsky, T.R., Ryvak, G.P., etc. (2013). Premixes. Determination of the content of vitamins of group B (B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, B<sub>5</sub>, B<sub>6</sub> and B<sub>c</sub>) by the method of capillary electrophoresis using the system of capillary electrophoresis "Krapel-105/105M" (Methodical recommendations). Considered and approved by TC 132 of Derzhspozhyvstandart of Ukraine "Animal protection products, feed, and feed additives" (Minutes № 10 of 22.10.2013) and NMR of the State Veterinary and Phytosanitary Service of Ukraine (Minutes № 1 of 22.12.2013). Lviv, 26.

19. Kotsyumbas, I.I., Levitsky, T.R., Rivak, G.P., etc. (2013). Feeds, compound feeds, feed additives. Determination of the content of organic acids by capillary

electrophoresis using the system of capillary electrophoresis "Krapel--105/105M" (Guidelines). Considered and approved TC 132 of Derzhspozhyvstandart of Ukraine "Animal protection products, feed, and feed additives" (Minutes № 10 of 22.10.2013) and NMR of the State Veterinary and Phytosanitary Service of Ukraine (Minutes № 1 of 22.12.2013). Lviv, 29.

20. Ostapyuk, A.Y., Holubieva, T.A., Gutyj, B.V., Slobodian, S.O. (2021). The effect of sylimevit, metifen, and milk thistle on the intensity of the processes of peroxidation of lipids in the body of laying hens in

experimental chronic cadmium toxicosis. Ukrainian Journal of Ecology, 11 (4), 57-63. doi: 10.15421/2021\_199

21. Bashchenko, M.I., Boiko, O.V., Honchar, O.F., Gutyj, B.V., Lesyk, Y.V., Ostapyuk, A.Y., Kovalchuk, I.I., Leskiv, Kh.Ya. (2020). The effect of milk thistle, metiphen, and silimevit on the protein-synthesizing function of the liver of laying hens in experimental chronic cadmium toxicosis. Ukrainian Journal of Ecology, 10(6), 164-168. doi: 10.15421/2020\_276

# AGRICULTURAL SCIENCES

*Васильев В.И.*

*Кубанский государственный аграрный университет им.И.Т. Трубилина*

## ПРОДУКТИВНОСТЬ БУДЕННОВСКОЙ ЛОШАДИ

*Vasiliev V.I.*

*Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin*

## PRBODUCTIVITY OF THE BUDENOV HORSE

### **Аннотация.**

*В статье показана продуктивность буденновской лошади. Создание породы, характеристика, экстерьер и интерьер.*

### **Abstract.**

*The article shows the productivity of the budyonny horse. Breed creation, characteristics, exterior and interior.*

**Ключевые слова:** буденновская лошадь, продуктивность, характеристика, внешние данные.

**Keywords:** budennovskaya horse, productivity, characteristics, external data.

Первоначально порода создавалась как верхово-упряжная и использовалась в военных нуждах. С ликвидацией кавалерийских войск ее предназначение в корне изменилось. В наши времена она является верховой и эксплуатируется преимущественно для совершения променадов, а так же участия в спортивных соревнованиях: конкур, троеборье, выездка и гонки с препятствиями. Одно из самых главных положительных качеств этой породы — их потрясающая выносливость, о которой ходят легенды. Во время ВОВ конная пехота была сформирована на скорую руку. Это связано с тем обстоятельством, что в самом начале военных действий главные ресурсы советской армии в части боевой техники были разгромлены, и образовавшиеся пробелы пришлось заполнить, взяв на вооружение силу и выносливость лошадей. Выходцы из буденновских конных заводов пользовались огромной популярностью для формирования передвижных отрядов кавалерии, а также в целях транспортировки снаряжения и военной техники [1].

Нагрузка скакунов в тот период была немислимой: лошадям приходилось проходить не менее 100 км ежедневно, причём несколько дней подряд и лишь с небольшими перерывами на отдых и сон. Иногда вместо сна, им приходилось принимать участие в боевых сражениях, атакуя вражеские войска. К тому же, представители этой породы великолепно показали себя в условиях бездорожья. В местах, где не могла проехать тяжелая военная техника, они с легкостью преодолевали огромные расстояния. Необходимость выведения породы возникла в результате нехватки ремонтных офицерских скакунов. Именно этот факт заставил обратить внимание при выведении на такие качества, как стойкость, неприхотливость и резвость. В соревнованиях мирового уровня представители этой породы не однажды выходили победителями. На сегодняшний день эти отечественные лошади вполне успешно сражаются в одних конкурсах с

лучшими иностранными скакунами. Один из самых знаменитых буденновцев — Рейс, победивший в Олимпиаде-80. Не сильно от него отстают Ракитник, Дерзкий, Эмбарго и Идеалист. Победы в гладких скачках возможны для Буденновского коня благодаря генетической связи с чистокровными верховыми скакунами. Для того чтобы животное отлично развивалось, ему необходим регулярный осмотр ветеринаром, качественный корм и достойные условия содержания. Благодаря такому краткому списку требований даже неопытный коневод может стать успешным владельцем представителя породы и обрести настоящего друга. Конные заводы, специализирующиеся на породе, практикуют табунный метод, при котором кобылы и молодняк содержатся вместе [2].

Эта методика позволяет производить селекцию животных по характеру. Так как табун пасется на строго ограниченном пространстве, агрессивных особей очень легко выявлять, поскольку они быстро вступают в конфликт с остальным табуном. Норовистых животных выводят из табуна, а следовательно и из генофонда. Таким образом, удается в каждом следующем поколении получать всё более покладистых, терпеливых и контактных лошадей с хорошей реакцией и сообразительностью. После отъёма молодняка от общего маточного стада из него формируется два отдельных табуна — жеребцы отдельно, кобылы отдельно. Самый перспективный молодняк в эти табуны не поступает, его отправляют в так называемую «культгруппу». Здесь содержатся животные, которые должны подвергнуться скаковым тренировкам, либо те, которые наиболее перспективны для племенного разведения.

- довольно-таки крупному корпусу (167 см);
- хорошо развитой грудной клетке (обхват — 191 см);
- костистости;

- легкой небольшой голове с прямым профилем;
- длинной, высоко поставленной, иногда изогнутой шее.

Масть буденновская лошадь обычно имеет рыжую — от светлой, почти песочной, до терракотовой. Одной из отличительных особенностей этой породы является наличие золотистого оттенка. Последний буденновские кони унаследовали от донских кобылиц [3].

УДК: 634.8.03

#### Список литературы:

1. <https://mrhvost.com/o-budenovskoj-porode-losadej-budenovskij-kon-otnositsa-k-verhovym-opisanie>
2. <https://zverovod.info/loshadi/budenovskaya-poroda-loshadey.html>
3. <https://seloiferma.ru/loshadi/budenovskaya-loshad/>

**Иванов Владимир Николаевич**  
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина»  
г. Краснодар, Краснодарский край

### ПРОБЛЕМАТИКА АКТУАЛЬНОСТИ ЗАМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ БИОЛОГИЧЕСКИМИ ПРЕПАРАТАМИ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ПЛОДОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ И ВИНОГРАДНИКОВ ОТ БОЛЕЗНЕЙ И ВРЕДИТЕЛЕЙ.

**Ivanov Vladimir Nikolaevich**  
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kuban State agricultural university. I.T. Trubilin"  
Krasnodar, Krasnodar Territory

### PROBLEMATICS THE RELEVANCE OF REPLACING CHEMICAL PLANT PROTECTION PRODUCTS WITH BIOLOGICAL PREPARATIONS TO PROTECT FRUIT PLANTATIONS AND VINEYARDS FROM DISEASES AND PESTS.

#### Аннотация.

Современные требования продукции плодовоовощеводства и виноградарства предъявляют более высокие стандарты к экологической чистоте продукции и отсутствию в конечном продукте остаточного содержания действующих веществ средств химической защиты растений. В данной статье будут описаны основные аспекты необходимости использования биологических препаратов, их преимущества над химическими и предложены пути внедрения их в массовое производство.

#### Abstract.

Modern requirements of fruit and vegetable production and viticulture impose higher standards for the ecological purity of products and the absence of residual content of active substances of chemical plant protection products in the final product. This article will describe the main aspects of the need to use biological drugs, their advantages over chemical ones, and suggest ways to introduce them into mass production.

**Ключевые слова:** Средства защиты, фунгициды, биологические препараты, инсектициды, вредоносность.

**Keywords:** Protective equipment, fungicides, biological preparations, insecticides, harmfulness.

Плодоовощеводство и виноградарство является одной из центральных областей в сфере сельского хозяйства. Для снижения порога вредоносности болезней и вредителей, а также уменьшения процента пораженности насаждений различными патогенами традиционно используются различные химические средства защиты растений, такие как фунгициды, инсектициды и некоторые другие группы препаратов.

Однако их использование может существенно снижать качество продукции и делать невозможным изготовление некоторых видов продуктов, которые требуют полной чистоты исходного сырья от остаточного содержания действующего вещества различных химических препаратов. Кроме того, стоит отметить, что большая часть продукции плодовоовощеводства и виноградарства используется в

чистом виде, что делает остаточное содержание химических агентов крайне вредоносным для потребителя.

Современные химические средства защиты растений позиционируются как полностью безопасные, однако такую безопасность можно гарантировать только в том случае, если при использовании агрохимикатов были точно соблюдены нормы расхода препаратов, учтены фазы их применения, а также сроки ожидания. Но в современных условиях многие производители сельскохозяйственной продукции, желая получить большую прибыль, уменьшить потери от поражений болезнями и вредителями начинают самостоятельно увеличивать нормы расхода препарата, не соблюдают установленные периоды ожидания или применяют препарат вне рекомендованной фазы, что может приводить к

накоплению избыточного содержания токсинов в готовой продукции.

Помимо значительного вреда для самого потребителя, химические средства защиты растений могут вызывать ряд необратимых последствий, которые, помимо снижения урожайности в текущем году могут привести к понижению амортизационного срока плодовых насаждений и, в случаях, когда наблюдалось систематическое и длительное нарушение регламентов использования химических средств, гибели насаждений и энтомофагов.

Вредоносность химических средств защиты для энтомофагов также является достаточно серьезной проблемой, так как энтомофаги являются значительным подспорьем в борьбе с вредными объектами. Так как химические средства защиты растений обладают низкой степенью избирательностью, что приводит к гибели не только вредных объектов, но и энтомофагов.

Альтернативой использованию химических средств защиты является применение биопрепаратов. Внедрение биологического метода позволит снизить негативные последствия использования химических средств защиты растений.

При использовании биологических средств защиты растений снижается риск возникновения патогенных микроорганизмов, которые имеют рези-

стентность к средствам защиты. Кроме того, значительно повышается количество выпускаемой экологически чистой продукции плодовоовощеводства и виноградарства. Применение биопрепаратов возможно в любую фазу вегетации, также, они обладают меньшим, по сравнению с химическими средствами период ожидания.

Практически все биопрепараты обладают полной безопасностью для теплокровных животных, энтомофагов, опылителей, человека и растений. Отсутствие фитотоксичности позволяет в значительной мере улучшать органолептические показатели готовой продукции.

#### Список использованной литературы:

1. Кондря, В.С. Бактериальные препараты в борьбе с вредителями сада / В.С. Кондря. – Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1974. – С. 7-50.
2. Бизюкова, О.В. Обзор мирового рынка биопрепаратов // Защита и карантин растений. – 2012. – № 3. – С. 9-12.
3. Кондря, В.С. Бактериальные препараты в борьбе с вредителями сада / В.С. Кондря. – Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1974. – С. 31-50.
4. Юрченко, Е.Г. Инсектициды как инструмент формирования сбалансированных энтомоакаросистем многолетних агроценозов / Е.Г. Юрченко, С.Р. Черкезова, С.В. Прах // Вестник АПК Ставрополя. – 2016. – № 1 (21). – С. 204-212.

УДК: 634.8.03

*Ахромеева Надежда Алексеевна*  
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина»  
г. Краснодар, Краснодарский край

### ФУНГИЦИД МЕТАКСИЛ. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОТИВ ЦЕЛЕВЫХ ОБЪЕКТОВ, ОПИСАНИЕ ДЕЙСТВУЮЩЕГО ВЕЩЕСТВА, ОПИСАНИЕ ВОЗМОЖНОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ И СОВМЕСТИМОСТИ С ИНЫМИ ХИМИЧЕСКИМИ ПРЕПАРАТАМИ.

*Akhromeeva Nadezhda Alekseevna*  
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kuban State agricultural university. I.T. Trubilin"  
Krasnodar, Krasnodar Territory

### THE FUNGICIDE METAXIL. EFFECTIVENESS AGAINST TARGETS, DESCRIPTION OF THE ACTIVE SUBSTANCE, DESCRIPTION OF POSSIBLE RESISTANCE AND COMPATIBILITY WITH OTHER CHEMICALS.

#### Аннотация.

Грибные заболевания являются одними из наиболее экономически значимых для отрасли виноградарства. Для борьбы с ними в большинстве своем применяются медьсодержащие фунгициды, однако их эффективность со временем уменьшается, а порог фитотоксичности делает невозможным использование сырья, произведенного из такого винограда для производства экологически чистой продукции. В данной статье описан фунгицид нового поколения Метаксил, приведен его состав, описано действующее вещество и регламенты использования.

#### Abstract.

Fungal diseases are among the most economically significant for the viticulture industry. For the most part, copper-containing fungicides are used to combat them, but their effectiveness decreases over time, and the threshold of phytotoxicity makes it impossible to use raw materials produced from such grapes for the production of environmentally friendly products. This article describes the fungicide of the new generation Metaxil, its composition is given, the active substance and the rules of use are described.

**Ключевые слова:** Фунгициды, милдью, системное действие, грибок, обработки, виноград, заболевание.

**Keywords:** Fungicides, mildew, systemic action, fungus, treatments, grapes, disease.

Современное виноградарство имеет основной целью повышение прибыли, уменьшение потерь при производстве винограда и увеличение количества выпускаемой экологически чистой продукции переработки.

Одним из наиболее экономически важных факторов, которые обуславливают большой процент потерь при производстве винограда являются грибные заболевания, в частности ложномучнистые и мучнистые росы.

Для борьбы с этими заболеваниями, традиционно, применяются медьсодержащие фунгициды. Однако использование таких препаратов может иметь негативные последствия для продукции, так как препараты содержащие компоненты меди имеют достаточно длительный срок ожидания, высокий уровень фитотоксичности и предъявляют достаточно высокие требования к квалификации персонала, производящего обработки.

Кроме того, использование медьсодержащих фунгицидов разрешено только в определенные фазы вегетации, так как применение их вне рекомендованных рамок может привести к негативным последствиям для виноградного растения. Может угнетаться процесс цветения, завязывания ягод, нарушение регламентов применения и рекомендованных норм расхода может привести к серьезному угнетению или даже гибели виноградного растения.

Современная промышленность позволяет в значительной степени сократить негативные последствия некорректного использования химических средств защиты растений, уменьшить порог остаточной фитотоксичности, снизить негативное влияние на персонал, осуществляющий обработки и существенно расширить окно применения фунгицидов. Одним из перспективных фунгицидов является Метаксил.

Метаксил является перспективным фунгицидом нового поколения, обеспечивающим двойное защитное действие, как контактное, так и системное. Комбинация таких эффектов действия обеспечивает длительное защитное действие против милдью винограда.

В препарате использованы два действующих вещества: Манкоцеб, 640 г/кг и металаксил 80 г/кг. Манкоцеб – химическое вещество, принадлежащее к классу дитиокарбаматов, которые проявляет выраженное контактное действие, которое позволяет эффективно бороться с патогенами, уже находящимися на поверхности листовой пластинки или штамба растения. Металаксил относится к группе ацилаланинов. Данная группа препаратов обладает ярко выраженным системным действием, которое позволяет обеспечивать длительную «внутреннюю» защиту растения от болезни.

Металаксил в течении часа-получаса после обработки проникает в ткани растения через листья и стебли, перемещаясь акропетально он оказывает

выраженный лечебный эффект в том случае, если растение уже было поражено инфекцией или создает мощную защиту против дальнейшего проникновения инфекционного агента. Манкоцеб же создает на обрабатываемой поверхности защитную пленку, механизм действия которой заключается в снижении активности спор и общем уменьшении активности возбудителя.

Максимально допустимое количество обработок данным препаратом – 3, срок ожидания составляет 20 дней. Первую обработку проводят с целью профилактики, в случае, если возможно поражение виноградника заболеванием, остальные проводят через 10 – 14 дней. Именно такую длительность защитного действия может обеспечить препарат, что значительно выше по сравнению с медьсодержащими фунгицидами.

Однако проблематикой любого химического средства защитой растений является возможность возникновения резистентности к препарату, что может в значительной степени снизить эффективность защитных мероприятий.

Для уменьшения рисков развития резистентности рекомендуется периодически чередовать химические классы действующих веществ. Так, для метаксила рекомендуется чередование с ацетамидами, что позволит в значительной степени понизить вероятность возникновения резистентности.

Метаксил возможно совмещать с другими средствами защиты растений, которые имеют нейтральную или же кислую среду. Однако, перед применением полученную баковую смесь рекомендуется проверить на совместимость и фитотоксичность к выбранной для обработки культуре.

При обработке препаратами опытного участка с поражениями листьев милдью достигло около 19% на листьях и 15% на гроздях. При норме расхода препарата в 2,5 кг/га эффективность достигла 100% для листьев, и 94% для гроздей.

#### Список использованной литературы:

1. Бизюкова, О.В. Обзор мирового рынка биопрепаратов // Защита и карантин растений. – 2012. – № 3. – С. 9-12.
2. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешённых к применению на территории Российской Федерации (справочное издание). – М., 2015. – 720 с.
3. Смирнов, О.В. Многоцелевое действие биопрепаратов // Защита и карантин растений. – 2006. – № 2. – С. 20-21
4. Volkova M., Matveikina E., Volkov J. Organic viticulture as an important aspect of conserving biodiversity in Crimean agrocenoses. E3S Web of Conferences 175, 09004 (2020) INTERAGROMASH 2020 [Electronic resource]. Access mode: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202017509004>
5. Занилов А.Х., Мелентьева О.С., Накаряков А.М. Научнометодические рекомендации для

сельскохозяйственных консультантов «Организация органического сельскохозяйственного производства в России» [Электронный ресурс]. – 2019. – <https://soz.bio/organizaciya-organicheskogoselskohozyajstvennogo-proizvodstva-v-rossii/>.

6. Phoebe French. Global organic wine consumption to hit one billion bottles by 2023

[Electronic resource]. Access mode: <https://www.thedrinksbusiness.com/2019/12/global-organicwine-consumption-to-hit-one-billion-bottles-by-2023/>. Date of application 12.12.2019.

7. Защита виноградной лозы от основных болезней и вредителей в экологическом виноградарстве (практическое руководство). – FiBL, 2012. – 20 с

*Абдурасулов А.А.,*

*Абдусаломов Г.О.,*

*Джамбаева А.А.,*

*магистранты*

*Кубанский ГАУ имени И.Т. Трубилина*

*Кузьмина Т.И.,*

*канд. с.-х. наук, зам. директора филиала по научной работе ФГБОУ ВО «КубГУ» в г. Геленджике, магистрант*

*Кубанский ГАУ имени И.Т. Трубилина*

*Павлова Е.Ю.*

*преподаватель филиала ФГБОУ ВО «КубГУ»*

*в г. Геленджике*

#### ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКЗОГЕННЫХ РОСТОВЫХ ВЕЩЕСТВ ПРИ АДАПТАЦИИ МЕРИКЛОНОВ ХВОЙНЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ EX VITRO

*Abdurasulov A.A.,*

*Abdusalomov G.O.,*

*Dzhambaeva A.A.,*

*undergraduates*

*Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin*

*Kuzmina T.I.,*

*cand. s.-x. sciences, deputy director of the branch for scientific work of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "KubGU" in*

*Gelendzhik, undergraduate*

*Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin*

*Pavlova E.Yu.*

*teacher of the branch of FGBOU VO "KubGU"*

*in Gelendzhik*

#### STUDY OF THE EFFECTIVENESS OF EXOGENOUS GROWTH SUBSTANCES IN THE ADAPTATION OF MERICLONES OF CONIFEROUS CROPS IN EX VITRO CONDITIONS

##### **Аннотация.**

В проведенных исследованиях нами выявлена роль следующих экзогенных ростовых факторов, к которым относятся вещества такие, как 6-бензиламинопури́н (6-БАП), 2,4 дихлорфеноксиуксусная кислота (2,4Д), а-нафтилуксусная кистота (а-НУК).

Статья написана при поддержке Фонда содействия инновациям.

##### **Abstract.**

In our studies, we have identified the role of the following exogenous growth factors, which include substances such as 6-benzylaminopurine (6-BAP), 2,4 dichlorophenoxyacetic acid (2,4D), a-naphthylacetic acid (a-NUC).

The article was written with the support of the Innovation Promotion Foundation.

**Ключевые слова:** 6-бензиламинопури́н (6-БАП), 2,4 дихлорфеноксиуксусная кислота (2,4Д), а-нафтилуксусная кистота (а-НУК).

**Keywords:** 6-benzylaminopurine (6-BAP), 2,4 dichlorophenoxyacetic acid (2,4D), a-naphthylacetic acid (a-NUC).

В опыте проведена сравнительная экспозиция данных ростовых веществ. Микрорастения подвергались изолированию корневой системы.

Таблица 1

## Ростовые вещества, их влияние на побегообразовательную способность адаптируемых мериклонов хвойников

№	Виды	Коэффициент побегообразования											
		Контроль	2,4 Д (вариант 1)			6-БАП (вариант 2)			а-НУК (вариант 3)			2,4 Д и 6-БАП (вар. 4)	а-НУК и 6-БАП (вар.5)
			1	2	3	4	5	6	7	8	9		
		-	0,5 мг/л	1 мг/л	3 мг/л	0,1 мг/л	1 мг/л	1,5 мг/л	0,1 мг/л	1 мг/л	1,5 мг/л	6-БАП 1 мг/л + 2,4 Д 0,1 мг/л	6-БАП 1 мг/л + а-НУК 0,1 мг/л
1	кипарисовик Лавсона	3,2	3,5	4,5	5,5	2,7	2,1	3,4	2,0	2,7	3,1	6,1	5,8
2	можжевельник горизонтальный Андорра Вариегата	4,5	4,7	4,4	6,1	3,1	3,4	3,9	2,9	3,2	3,9	8,2	6,3
3	можжевельник казацкий	5,4	6,1	6,5	7,1	4,1	4,5	4,9	5,9	6,2	7,9	7,9	6,9
4	можжевельник виргинский	3,5	2,7	3,3	4,5	2,7	3,0	3,5	3,5	3,7	4,3	6,7	5,9
5	можжевельник скальный	6,0	6,7	7,4	8,5	5,1	6,1	7,7	6,5	7,5	7,8	7,9	8,0
6	туя западная	3,4	4,6	4,5	5,9	3,5	3,8	4,9	3,1	3,5	4,2	5,5	6,1
7	биота восточная	4,1	4,3	4,3	5,3	3,3	3,5	4,0	3,1	3,7	4,1	7,3	7,7
8	тис ягодный	4,6	4,4	4,5	6,7	4,4	4,6	4,9	5,1	4,2	5,6	5,7	5,4
9	кедр ливанский	2,3	3,7	3,1	4,1	2,3	2,7	3,5	3,1	3,2	3,3	4,7	3,8
10	кедр гималайский	4,5	4,7	5,3	4,5	3,7	3,5	3,6	3,1	3,1	4,3	4,7	4,4
11	сосна веймутова	3,5	4,7	4,7	5,7	4,7	3,4	4,7	5,5	5,7	4,6	5,5	7,4
12	кедр атласский	5,5	4,7	4,4	4,5	7,7	5,0	5,5	5,7	5,4	4,6	7,2	6,9
	В среднем	4,2	4,6	4,7	5,7	3,9	3,8	4,5	4,1	4,3	4,8	6,5	6,2

Для определения актуальности использования представленных ростовых соединений установлено, что 6-бензиламинопурин (6-БАП) относится к классу цитокининов, это соединение образуется в корнях, стеблях, в камбиальной ткани. Соединение активирует линейный рост и деление клеток, способствует развитию и образованию адвентивного почкообразования. Синтетические аналоги индолилуксусной кислоты встречаются во всех развивающихся тканях молодых растений. В опыте 2,4 дихлорфеноксиуксусная кислота и а-нафтилуксусная кислота подвергаются наблюдениям. К производным нафтилалкарбонных кислот относится а-

НУК, соединение характеризуется устойчивостью к разрушению.

Результаты опыта по изучению эффективности экзогенных ростовых веществ на адаптацию мериклонов хвойников *ex vitro* представлены в таблице 1. В таблице рассматривается зависимость побегообразовательной способности от концентрации испытуемых ростовых соединений [1-5].

Исследования показали, что контрольные мериклоны испытуемых хвойных растений значительно уступают по сравнению с вариантами в количественных показателях побегообразовательной способности (таблица 1).

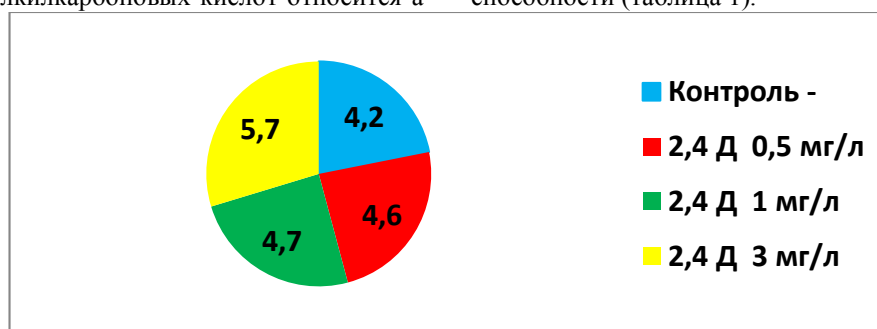


Рисунок 1 – Влияние 2,4 дихлорфеноксиуксусной кислоты на побегообразовательную способность мериклонов хвойных культур

В варианте 1 были испытаны различные концентрации ростового вещества 2,4 Д. Из данных рисунка 1 видно, что стимулятор роста 2,4 Д в испытываемых концентрациях 0,5 мг/л; 1 мг/л; 3 мг/л превышает показатели контроля. Установлено, что для испытываемых мериклонов хвойных культур концентрация 3 мг/л оказалась самая эффективная, в среднем на 1 мериклон после обработки приходится 5,7 развитых адвентивных побегов.

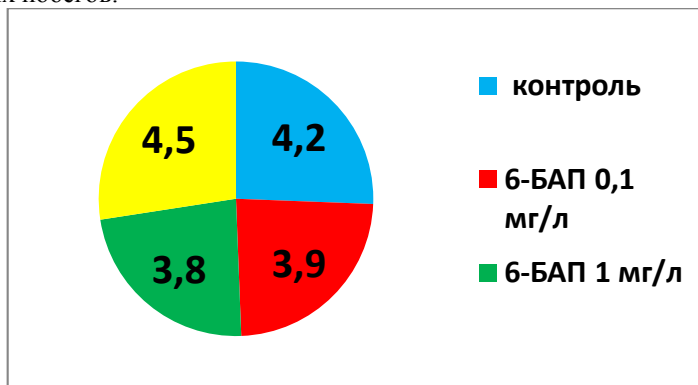


Рисунок 24 - Влияние 6-бензиламинопурина на побегообразовательную способность мериклонов хвойных культур

В задачи исследований также входила апробация различных концентраций и экспозиций препарата а-нафтилуксусной кистоты (0,1 мг/л; 1 мг/л; 1,5 мг/л). Было установлено, независимо от концен-

трации исследуемые варианты превышают показатели контроля. Самой эффективной концентрацией для мериклонов хвойных культур была концентрация а-НУК 1,5 мг/л (рисунок 2).

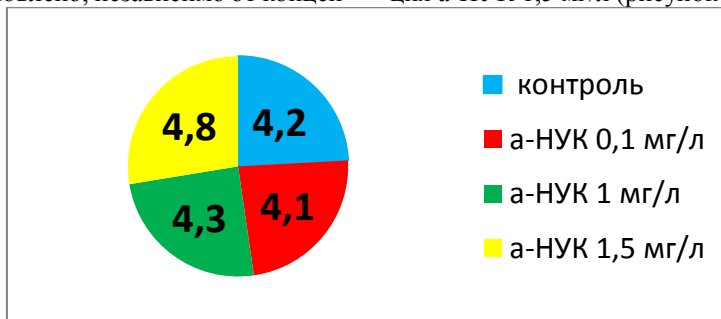


Рисунок 2 - Влияние а-нафтилуксусной кистоты (а-НУК) на побегообразовательную способность мериклонов хвойных культур

В результате изучения воздействия ростовых веществ на эффективность побегообразования ex vitro адаптированных мериклонов хвойников установлено, что при обработке адаптантов раствором 6-БАП в концентрации 1 мг/л и а-НУК 0,1 мг/л усиливается побегообразовательная способность растений. Побеги отрастают стандартных размеров.

Самыми эффективными оказались композиции: 6-БАП 1 мг/л + 2,4 Д 0,1 мг/л; 6-БАП 1 мг/л + а-НУК 0,1 мг/л, для них характерен самый высокий коэффициент побегообразования (6,3).

При введении в ткани адаптантов 6-БАП в концентрации 3 мг/л и 1 мг/л без добавления ауксинов выявлено укорачивание побегов как результат несбалансированного и избыточного действия ростовых веществ.

#### Литература:

1. Бабилова, А.В. Микрклональное размножение древесных лесных растений Дальнего Востока России: перспективы развития / А. В. Бабилова, И. В. Гафицкая, Ю. Н. Журавлев // Размножение лесных растений в культуре in vitro как основа

плантационного лесовыращивания : материалы Междунар. науч.-практ. конф.

2. Барсукова А. В. Регуляция соматического эмбриогенеза у видов лиственницы в культуре in vitro: автореф. дис. канд. биол. наук. – Красноярск, 2011. – 19 с.

3. Беседина Е.Н. Усовершенствование метода клонального микроразмножения подвоев яблони in vitro: дис. канд. с.-х. наук: 06.01.08 / Беседина Екатерина Николаевна. – Краснодар, 2015. – 142 с.

4. Беседина, Е. Н. Стимуляторы роста нового поколения и альтернативные структурообразователи питательных сред. Эффективность адаптации микрорастений подвоев яблони ex vitro/Е. Н. Беседина, Л. Л. Бунцевич//Плодоводство и виноградарство Юга России. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2015. -№ 35(5). -. -Режим доступа: <http://journal.kubansad.ru>.

5. Блажей А., Шутый Л. Фенольные соединения растительного происхождения. М.: Мир, 1977. 239 с.

**Абдурасулов А.А.,  
Абдусаломов Г.О.,  
Джамбаева А.А.,**

*магистранты*

*Кубанский ГАУ имени И.Т. Трубилина*

**Кузьмина Т.И.,**

*канд. с.-х. наук, зам. директора филиала по научной работе ФГБОУ ВО «КубГУ» в г. Геленджике,  
магистрант*

*Кубанский ГАУ имени И.Т. Трубилина*

**Павлова Е.Ю.**

*преподаватель филиала ФГБОУ ВО «КубГУ»  
в г. Геленджике*

## **ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ОБЪЁМА СУБСТРАТА НА БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ АДАПТИРУЕМЫХ МЕРИКЛОНОВ ХВОЙНИКОВ**

**Abdurasulov A.A.,  
Abdusalomov G.O.,  
Dzhambaeva A.A.,**

*undergraduates*

*Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin*

**Kuzmina T.I.,**

*cand. s.-x. sciences, deputy director of the branch for scientific work of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "KubSU" in Gelendzhik, undergraduate*

*Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin*

**Pavlova E.Yu.**

*teacher of the branch of FGBOU VO "KubGU"  
in Gelendzhik*

## **STUDY OF THE EFFECT OF SUBSTRATE VOLUME ON BIOMETRIC INDICATORS OF ADAPTABLE CONIFER MERICLONES**

### **Аннотация.**

*Проведено изучение влияния объёма субстрата на адаптируемые мериклоны хвойников.*

*Статья написана при поддержке Фонда содействия инновациям.*

### **Abstract.**

*The effect of substrate volume on adaptable conifer mericlones has been studied.*

*The article was written with the support of the Innovation Promotion Foundation.*

**Ключевые слова:** *биометрические показатели, мериклоны хвойных культур, адаптация.*

**Keywords:** *biometric indicators, mericlones of coniferous crops, adaptation.*

Установлено, что мериклоны хвойников в субстратах, объёмом 500 и 200 мл, развивают примерно одинаковое количество хвоинок (4). Однако, количество адвентивных побегов в субстратах, объёмом 500 мл, меньше по сравнению с емкостями субстратов, объёмом 200 мл (табл. 1).

Длина адвентивных побегов у адаптированных мериклонов практически не различается в контейнерах различных объемов [1-5].

**Влияние объёма субстрата на биометрические характеристики адаптируемых ex vitro мериклонов хвойников**

№	Контейнеры 500 мл			Контейнеры 200 мл		
	Количество хвойнок, шт	Кол-во адвентивных побегов, шт	Длина адвентивных побегов см	Количество хвойнок, шт	Кол-во адвентивных побегов, шт	Длина адвентивных побегов см
1	4	1	9	3	2	6
2	3	1	6	3	2	5
3	3	1	6	3	1	10
4	4	0	0	3	2	9
5	4	0	0	5	1	5
6	3	0	0	4	2	4
7	3	2	13	4	0	0
8	4	2	5	4	2	6
9	5	0	0	4	1	4
10	5	0	0	3	2	6
11	5	3	9	5	1	3
12	5	0	0	3	2	5
13	5	1	6	4	1	4
14	4	0	0	4	1	7
15	4	0	0	4	1	8
16	4	1	5	3	2	6
17	4	1	10	4	1	5
18	5	0	0	4	1	11
19	5	2	6	5	1	8
20	5	0	0	5	1	5
в среднем	4,2	0,75	6,1	3,8	1,35	6,16

Пришли к выводу, что испытуемые емкости, объемом 500 мл и 200 мл, существенно не влияют на рост и развитие мериклонов хвойных культур.

Применение малогабаритной тары для выращивания адаптированных мериклонов хвойников, позволяет повысить выход адаптантов, что является экономически целесообразно.

**Заключение.**

Проведены исследования условий адаптации мериклонов к нестерильным условиям. Изучено влияние экзогенных ростовых веществ на побегообразование адаптируемых мериклонов хвойных растений ex vitro.

Установлено, что при обработке адаптантов раствором 6-БАП в концентрации 1 мг/л и а-НУК 0,1 мг/л усиливается побегообразовательная способность растений. Побеги отрастают стандартных размеров.

Самыми эффективными оказались композиции: 6-БАП 1 мг/л + 2,4 Д 0,1 мг/л; 6-БАП 1 мг/л + а-НУК 0,1 мг/л, для них характерен самый высокий коэффициент побегообразования (6,3).

Установлено, что снижение объёма субстрата с 500 мл до 200 мл не меняет биометрические показатели адаптируемых мериклонов хвойников.

**Литература:**

1. Гашенко О.А. Вирусные заболевания растений вида *Humulus lupulus* L. в Республике Беларусь и получение посадочного материала хмеля обыкновенного в культуре in vitro: дис. канд. с.-х. наук: 06.01.05/ Гашенко, Ольга Александровна – 2018 г. 11

2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985.- 351с. 12

3. Железниченко Т.В., Новикова Т.И. Влияние аскорбиновой кислоты и глутатиона на индукцию соматического эмбриогенеза *Picea pungens* Engelmann // Turczaninowia. 2017. № 20 (3). С. 27-35. doi:10.14258/turczaninowia.20.3.4 13

4. Плаксина Т.В. Приемы адаптации растений-регенерантов к условиям ex vitro// Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. Номер: 2 (218) Год: 2011 Страницы: 43-48 54

5. Путенихин В.П. Популяционная структура и сохранение генофонда хвойных видов на Урале: Автореф. дис. ... докт. биол. наук: 06.03.01. Красноярск: Ин-т леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, 2000. 48 с. 25

**Абдурасулов А.А.,  
Абдусаломов Г.О.,  
Джамбаева А.А.,**

*магистранты*

*Кубанский ГАУ имени И.Т. Трубилина*

**Кузьмина Т.И.,**

*канд. с.-х. наук, зам. директора филиала по научной работе ФГБОУ ВО «КубГУ» в г. Геленджике,  
магистрант*

*Кубанский ГАУ имени И.Т. Трубилина*

**Павлова Е.Ю.**

*преподаватель филиала ФГБОУ ВО «КубГУ»  
в г. Геленджике*

## ИСПЫТАНИЕ ОПЫТНЫХ ОБРАЗЦОВ МЕРИКЛОНОВ ХВОЙНЫХ КУЛЬТУР

**Abdurasulov A.A.,  
Abdusalomov G.O.,  
Dzhambaeva A.A.,**

*undergraduates*

*Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin*

**Kuzmina T.I.,**

*санд. s.-x. sciences, deputy director of the branch for scientific work of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "KubSU" in Gelendzhik, undergraduate*

*Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin*

**Pavlova E.Yu.**

*teacher of the branch of FGBOU VO "KubGU"  
in Gelendzhik*

## TESTING OF PROTOTYPES OF MERICLONES CONIFEROUS CROPS

### **Аннотация**

*В настоящей статье представлены результаты испытания выращенных и адаптированных мериклонов экспериментальных пород и сортов хвойных культур.*

*Статья написана при поддержке Фонда содействия инновациям.*

### **Abstract.**

*This article presents the results of testing grown and adapted mericlones of experimental breeds and varieties of coniferous crops.*

*The article was written with the support of the Innovation Promotion Foundation.*

**Ключевые слова:** *мериклоны, испытание, опытные образцы, хвойные культуры.*

**Keywords:** *mericlones, testing, prototypes, coniferous crops.*

Оценка параметров саженцев проводилась согласно ГОСТ 28829-90 Саженцы декоративных деревьев и кустарников в контейнерах. Технические условия.

### **Технические требования**

1. Саженцы хвойных деревьев в зависимости от биометрических показателей роста делят на три группы (табл. 1).

2. Саженцы хвойных деревьев должны соответствовать требованиям, указанным в табл. 1.

3. Саженцы, выращенные в контейнерах, должны иметь симметричную, хорошо развитую

здоровую крону, характерную для данного ботанического вида, прямой штамп, корневую систему, сформированную в объеме контейнера.

4. На саженцах не должно быть механических повреждений, а также внешних признаков повреждения вредителями и болезнями [1-5].

### **Методы испытаний**

Измерительные инструменты:

Штангенциркуль по ГОСТ 166.

Линейка по ГОСТ 427 или металлическая рулетка по ГОСТ 11158.

Саженцы хвойных пород. Технические требования

Наименование показателя	Норма для саженцев					
	с пирамидальной формой кроны			с шаровидной формой кроны (кустовая форма)		
	1-я группа	2-я группа	3-я группа	1-я группа	2-я группа	3-я группа
1. Высота саженца, м, не менее	0,40	0,60	0,80	0,30	0,50	0,70
2. Высота штамба, м, не более	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
3. Размеры контейнера, см, не менее:	-	-	-	-	-	-
диаметр	14	20	20	14	20	20
высота	20	25	25	20	25	25

**Проведение измерений:**

1. Высоту надземной части измеряют от корневой шейки до верхней точки роста наибольшего вертикального побега с погрешностью не более 1 см.

2. Высоту штамба саженцев измеряют от корневой шейки до нижней ветки с погрешностью не более 1 см.

3. Корневую систему определяют измерением размера контейнера: по высоте, диаметру в верхней части или величине сторон прямоугольного среза.

4. Внешний вид саженцев, наличие внешних признаков повреждений вредителями и болезнями, механических повреждений, а также целостность контейнера определяют визуально.

Результаты испытания выращенных и адаптированных мериклонов экспериментальных пород и сортов хвойных культур на соответствие требованиям ГОСТ 28829-90 отображены в табл. 1.

Из таблицы 2 видим, что средняя высота адаптированных мериклонов можжевельника казацкого составляет 0,33 м, можжевельника виргинского – 0,35 м, можжевельника скального – 0,44 м, биоты восточной – 0,47 м, что превышает нормативные показатели 0,3 м (для можжевельника казацкого и можжевельника виргинского) и 0,4 м (для можжевельника скального и биоты восточной). Остальные исследуемые хвойные культуры находятся на стадии доращивания.

Таблица 2

Результаты испытания выращенных и адаптированных мериклонов экспериментальных пород хвойных культур

№	Наименование пород	Высота растения, м		Высота штамба, м		Размеры контейнера, см		Повреждения	
		стандарт	фактически, в среднем	стандарт	фактически, в среднем	диаметр	высота	механические	болезни и вредители
1	Можжевельник казацкий	не менее 0,3	0,33	не более 0,1	0,08	14	20	нет	нет
2	Можжевельник виргинский	не менее 0,3	0,35	не более 0,1	0,07	14	20	нет	нет
3	Можжевельник скальный	не менее 0,4	0,44	не более 0,1	0,09	14	20	нет	нет
4	Биота восточная	не менее 0,4	0,47	не более 0,1	0,07	14	20	нет	нет

Средняя высота штамба адаптированных мериклонов можжевельника казацкого составляет 0,08 м, можжевельника виргинского – 0,07 м, можжевельника скального – 0,09 м, биоты восточной – 0,07 м, что ниже нормативного показателя 0,1 м для экспериментальных пород хвойников и соответствует требованиям ГОСТ 28829-90 (табл. 2).

Испытание показало, что размеры контейнеров, в которых выращены мериклоны экспериментальных растений составляют 14 см в диаметре и 20 см в высоту, что соответствует требованиям ГОСТ 28829-90 (табл. 2).

Визуальное обследование внешнего вида саженцев показало отсутствие признаков повреждений вредителями и болезнями, механических повреждений (табл. 2).

Пришли к выводу, что опытные образцы мериклонов хвойных культур (можжевельника казацкого, можжевельника виргинского, можжевельника скального, биоты восточной) соответствует требованиям ГОСТ 28829-90, первой группы, что подтверждают протоколы испытаний (рис. 1).

Система добровольной сертификации семян сельскохозяйственных растений  
«СемСтандарт»  
№ РОСС RU.В820.043ПП1  
ФГБУ «Краснодарская МВЛ»  
№ РФ ССС 01 ОС 002  
Комплексная испытательная лаборатория посадочного материала  
ФГБНУ СКФНЦСВВ  
Свидетельство об упоминании РФ ССС 02 ИЛ 029  
Адрес: 350901, г. Краснодар, ул. 40-лет Победы, д. 39, ком. 412 тел.: 8(861) 252-58-65

**ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ**  
Регистрационный номер №301/126-21 от 15.06.2021 г.

Настоящий протокол выдан: ФГБУ «Краснодарская МВЛ»  
Адрес: 350004, РФ г. Краснодар, ул. Калинина, 15  
на партию (образец) саженцев № 1

Культура: Растения хвойных культур с закрытой корневой системой (код ОКП)

Сорт: Можжевельник казацкий

производитель: ООО «Малое инновационное предприятие «Деревья в пробирках» (код сорта)  
страна происхождения: Россия  
категория (репродукция), фракция: репродукционная  
размером: 70 штук количество: 70 штук количество контейнеров, тонн, штук  
Урожай 2021 г. количество контейнеров, тонн, штук  
представленных на испытания по акту отбора проб №34 от \*15\* июня 2021 г.  
находящихся: на площадке доращивания ООО «Малое инновационное предприятие «Деревья в пробирках»  
наименование производителя (проавиа)  
Краснодарский край, г. Краснодар, п. Знаменский, СНТ «Чайка»  
Предназначены: посадка для производства товарной продукции  
Заключение по результатам испытаний объекта (работы): соответствует требованиям (качество соответствует)  
ГОСТ 28829-90, первой группы  
(не соответствует) и по каким показателям, класс, наименование нормативного документа, др. требованиям)

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ**

**1. Размер надземной части:**  
высота растений, не менее 0,3 м  
высота штамба, не более 0,1 м

**2. Состояние надземной части:** штамб чистый.

**3. Наличие вредителей:** не обнаружено %.

**4. Наличие болезней:** не обнаружено %.

**5. Наличие карантинных объектов:** не обнаружено.

**6. Результаты тестирования на наличие основных вредоносных вирусов (только на посадочный материал для закладки маточников):** тестирование не проводилось.  
Другие определения \_\_\_\_\_

Апробатор КИЛПоМ   А.П. Кузнецова

Рисунок 1– Протокол испытаний № 301/126-21

**Литература:**

1. Бабилова, А.В. Микрклональное размножение древесных лесных растений Дальнего Востока России: перспективы развития / А. В. Бабилова, И. В. Гафицкая, Ю. Н. Журавлев // Размножение лесных растений в культуре in vitro как основа плантационного лесовыращивания : материалы Международ. науч.-практ. конф.
2. Барсукова А. В. Регуляция соматического эмбриогенеза у видов лиственницы в культуре in vitro: автореф. дис. канд. биол. наук. – Красноярск, 2011. – 19 с.
3. Беседина Е.Н. Усовершенствование метода клонального микроразмножения подвоев яб-

лони in vitro: дис. канд. с.-х. наук: 06.01.08 / Беседина Екатерина Николаевна. – Краснодар, 2015.- 142 с.

4. Беседина, Е. Н. Стимуляторы роста нового поколения и альтернативные структурообразователи питательных сред. Эффективность адаптации микрорастений подвоев яблони ex vitro/Е. Н. Беседина, Л. Л. Бунцевич//Плодоводство и виноградарство Юга России. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2015. -№ 35(5). -. -Режим доступа: <http://journal.kubansad.ru>.

5. Блажей А., Шутый Л. Фенольные соединения растительного происхождения. М.: Мир, 1977. 239 с.

*Абдурасулов А.А.,*

*Абдусаломов Г.О.,*

*Джамбаева А.А.,*

*магистранты*

*Кубанский ГАУ имени И.Т. Трубилина*

*Кузьмина Т.И.,*

*канд. с.-х. наук, зам. директора филиала по научной работе ФГБОУ ВО «КубГУ» в г. Геленджике,*

*магистрант*

*Кубанский ГАУ имени И.Т. Трубилина*

*Павлова Е.Ю.*

*преподаватель филиала ФГБОУ ВО «КубГУ»*

*в г. Геленджике*

## ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ УРОЖАЯ СОРТОВ ВИНОГРАДА РАЗЛИЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ТАМАНИ

*Abdurasulov A.A.,*

*Abdusalomov G.O.,*

*Dzhambaeva A.A.,*

*undergraduates*

*Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin*

*Kuzmina T.I.,*

*санд. s.-x. sciences, deputy director of the branch for scientific work of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "KubSU" in Gelendzhik, undergraduate*

*Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin*

*Pavlova E.Yu.*

*teacher of the branch of FGBOU VO "KubGU"*

*in Gelendzhik*

## ECONOMIC EFFICIENCY OF THE HARVEST OF GRAPE VARIETIES OF VARIOUS ORIGINS IN THE CONDITIONS OF TAMAN

### **Аннотация**

*Виноградарство - высокодоходная и интенсивная отрасль агропромышленного комплекса, имеющая важное народно-хозяйственное значение.*

*При подборе сортов винограда необходимо обратить внимание не только на их биологические особенности, но и на экономическую эффективность.*

### **Abstract**

*Viticulture is a highly profitable and intensive branch of the agro-industrial complex, which has an important national economic significance. When selecting grape varieties, it is necessary to pay attention not only to their biological characteristics, but also to economic efficiency.*

**Ключевые слова:** *экономическая эффективность, виноград, Тамань.*

**Keywords:** *economic efficiency, grapes, Taman.*

Повышение эффективности сельскохозяйственного производства является одной из актуальных проблем, успешное решение которой открывает дальнейшие возможности для ускорения темпов ее развития и надежного снабжения страны сельскохозяйственной продукцией.

Суть проблемы повышения эффективности производства состоит в том, чтобы на каждую единицу затрат трудовых, материальных и финансовых ресурсов добиться существенного увеличения объема производства и дохода.

В условиях научно-технического прогресса все большее значение имеет комплексное системное исследование процессов сельскохозяйственного производства.

Основными экономическими показателями, характеризующими хозяйственную ценность сортов винограда, являются:

- урожайность, ц / га ;
  - стоимость валовой продукции с гектара плодоносящих насаждений, руб.;
  - себестоимость, руб.;
  - уровень производственной рентабельности, %;
  - чистый доход с единицы площади, руб.
- Стоимость валовой продукции (СВП) определяется путем умножения численных значений т/га (У) на среднюю цену реализации (Ц) 1 т винограда (тыс. руб):
- СВП= У x Ц, (руб.)
  - Каберне-Совиньон – 7,4 x 15,0 тыс. руб. = 111,0 тыс. руб.;
  - Шардоне - 7,5 x 15,0 = 112,5 тыс. руб.;
  - Амур - 12,8 x 10,0 = 128,0 тыс. руб.;
  - Августин – 17,4 x 20,0 = 348,0 тыс. руб.
  - Сапери - 6,7 x 15 = 100,5 тыс. руб.

- Изабелла 14,4 x 10 = 144,0 тыс. руб.

Производственные затраты (ПЗ) на 1 га (тыс. руб.) включают в себя стоимость обработки насаждений, уборку и транспортировку урожая, а также стоимость используемых материалов (удобрения, средства защиты и т.д.).

- Каберне-Совиньон – 73,4;

- Шардоне – 75,3;

- Амур - 68,0;

- Августин - 85,5;

- Саперави – 65,7;

- Изабелла – 67,6;

Себестоимость продукции – это денежное выражение затрат предприятия на оплату труда и материальные средства в расчете на единицу продукции.

Себестоимость является основным обобщающим экономическим показателем. Ее структура дает конкретное представление о степени использования возможностей удешевления производства, о том, насколько рационально и эффективно расходуется живой труд, денежные средства и материальный фонд. Себестоимость продукции зависит от многих факторов [1-5]. Кроме почвенно-климатических условий, на урожай продукции влияет технология выращивания и рациональное использование основных средств производства.

Себестоимость (С) рассчитывается как отношение производственных затрат (ПЗ) к урожайности (У):

$$C = ПЗ / У \text{ (руб.)}$$

- Каберне-Совиньон – 73,4 тыс. руб./7,4 = 9,9 тыс. руб.;

- Шардоне – 75,3 тыс. руб./7,5 = 10,0 тыс. руб.;

- Амур - 68,0 тыс. руб. / 12,8 = 5,3 тыс. руб.;

- Августин – 85,5 тыс. руб. / 17,4 = 4,9 тыс. руб.

- Саперави – 65,7 тыс. руб. / 6,7 = 9,8 тыс. руб.

- Изабелла – 67,6 тыс. руб. / 14,4 = 4,7 тыс. руб.

Чистый доход (ЧД) – это часть стоимости, созданной прибавочным трудом и определяется как разница между стоимостью валовой продукции (СВП) и производственными затратами (ПЗ):

$$ЧД = СВП - ПЗ \text{ (руб.)}$$

- Каберне-Совиньон – 111,0 тыс. руб. – 73,4 = 36,6 тыс. руб.;

- Шардоне - 112,5 тыс. руб. – 75,3 = 37,2 тыс. руб.;

- Амур - 128,0 тыс. руб. – 68,0 = 60,0 тыс. руб.;

- Августин - 348,0 тыс. руб. – 85,5 = 262,5 тыс. руб.

- Саперави – 100,0 тыс. руб. – 65,7 = 34,3 тыс. руб.

- Изабелла – 144,0 тыс. руб. – 67,6 = 76,4 тыс. руб.

Рентабельность – это доходность, прибыльность предприятия. Рентабельность означает, что предприятие покрывает свой доход и получает чистый доход. Уровень рентабельности (УР) – это процентное отношение чистого дохода (ЧД) к производственным затратам (ПЗ):

$$УР = ЧД / ПЗ \times 100\% = (\%)$$

- Каберне-Совиньон – 36,6 тыс. руб. / 73,4 x 100 = 49,9%;

- Шардоне – 37,2 тыс. руб. / 75,3 x 100 = 49,4%;

- Амур - 60,0 тыс. руб. / 68,0 x 100 = 88,2%;

- Августин – 262,5 тыс. руб. / 85,5 x 100 = 307,0%.

- Саперави – 34,3 тыс. руб. / 65,7 x 100 = 52,2 %

- Изабелла – 76,4 тыс. руб. / 67,6 x 100 = 113,0 %

В таблице 1 наглядно показана экономическая эффективность исследуемых сортов винограда различного происхождения.

Таблица 1

#### Экономическая эффективность исследуемых сортов различного происхождения

Показатели	Каберне-Совиньон	Шардоне	Амур	Августин	Саперави	Изабелла
Урожайность, т/га	7,4	7,5	12,8	17,4	6,7	14,4
Цена реализации тыс. руб.	15	15	10	25	15	10
Стоимость валового продукта, тыс. руб.	111,0	112,5	128,0	348,0	100,5	144,0
Производственные затраты, тыс. руб.	63,4	65,3	71,0	85,5	60,7	77,6
Себестоимость 1 тыс. руб.	9,9	10,0	5,3	4,9	9,8	4,7
Чистый доход, тыс. руб.	36,6	37,2	60,0	262,5	34,3	76,4
Уровень рентабельности %	49,9	49,4	88,2	307,0	52,2	113,0

Сорта группы межвидовых гибридов Августин, Изабелла, Амур оказались более рентабельными по сравнению с сортами западно-европейской группы Каберне-Совиньон, Шардоне и сорта группы бассейна Чёрного моря Саперави. Так, если у сортов Августин, Изабелла и Амур чистый доход

с гектара составил соответственно: 262,5; 76,4; 60,0 тыс. руб., то у сортов Каберне-Совиньон, Шардоне и Саперави – 36,6; 37,2 и 34,3 тыс. руб. Уровень рентабельности оказался наибольшим у столового сорта Августин (307%) и у сорта Изабелла (113%).



Мониторинг реализации потенциальной плодородности центральных почек зимующих глазков в фактическую урожайность

#### Литература:

1. Агроклиматический справочник по Краснодарскому краю. - Краснодар. - Книжное издательство. - 1961. - 467 с.
2. Агроуказания по виноградарству / под ред. А.С. Субботовича и И.А. Шандру. - Кишинев: Картя Молдовеняска. - 1980. - 421 с.
3. Алехина Н.Д. Физиология растений: Учебник для студ. вузов / Н.Д. Алехина Ю.В Балконин, В.Ф. Гавриленко [и др.]; под ред. И.П. Ермакова. — М., 2005. — 640 с.

4. Аллеведт Г. Некоторые аспекты селекции виноградной лозы на основе физиологических особенностей сортов. – Физиол. Основы виногр., 2, 1973. – 364 с.

5. Балагурова Н.И. Особенности изменения устойчивости клеток листа и корня в начальный период воздействия на растения низкой и высокой закалывающей температуры / Н.И. Балагурова, Т.В. Акимова, А.Ф. Титов // 4-й Съезд О-ва физиологов раст. России. Междунар. конф. "Физиол. раст. — наука 3-го тысячелетия", Москва, 4—9 окт. — 1999. — Т.1. — М., 1999. — С. 319-320.

**Абдурасулов А.А.,  
Абдусаломов Г.О.,  
Джамбаева А.А.,**

магистранты

Кубанский ГАУ имени И.Т. Трубилина

**Кузьмина Т.И.,**

канд. с.-х. наук, зам. директора филиала по научной работе ФГБОУ ВО «КубГУ» в г. Геленджике,  
магистрант

Кубанский ГАУ имени И.Т. Трубилина

**Павлова Е.Ю.**

преподаватель филиала ФГБОУ ВО «КубГУ»  
в г. Геленджике

## ВЛИЯНИЕ БИОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НА УРОЖАЙ И КАЧЕСТВО КУСТОВ ВИНОГРАДА

**Abdurasulov A.A.,  
Abdusalomov G.O.,  
Dzhambaeva A.A.,**

undergraduates

Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin

**Kuzmina T.I.,**

cand. s.-x. sciences, deputy director of the branch for scientific work of the Federal State Budgetary  
Educational Institution of Higher Education "KubSU" in Gelendzhik, undergraduate

Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin

**Pavlova E.Yu.**

teacher of the branch of FGBOU VO "KubGU"  
in Gelendzhik

## THE INFLUENCE OF BIOMETRIC INDICATORS ON THE YIELD AND QUALITY OF GRAPE BUSHES

### Аннотация

Сила роста кустов, выраженная в количестве и в приросте побегов за вегетацию, площадь листовой поверхности, оказывают большое влияние на урожай винограда и его качество.

### Abstract

The growth force of bushes, expressed in the number and growth of shoots during the growing season, the leaf surface area, have a great influence on the grape harvest and its quality.

На участках изучаемых сортов винограда определяли биометрические показатели: площадь листовой поверхности, прирост побегов и степень их вызревания.

В таблице 1 представлены биометрические показатели по приросту побегов и площади листовой поверхности виноградных кустов по изучаемым сортам винограда в среднем за годы исследований.

Таблица 1

### Показатели прироста побегов и площади листовой поверхности в среднем за годы исследований

Сорт	Число основных побегов на куст, шт.	Основной побег		Количество узлов на побеге, шт.	S листа, см <sup>2</sup>	S листьев с куста м <sup>2</sup>	V побегов на куст см <sup>3</sup> .	V побегов на 1 га м <sup>3</sup>
		длина побега, см	диаметр побега, мм					
Каберне	8,7	148,9	9,7	39,5	113,3	3,60	954,7	2,12
Шардоне	8,7	119,5	9,5	28,5	70,8	4,30	736,1	1,63
Саперави	7,0	116,4	9,8	16,3	112,7	3,06	613,5	1,36
Амур	13,0	136,3	9,6	25,0	138,1	4,50	1279,3	2,13
Августин	23,0	64,0	9,8	9,5	128,3	4,47	1108,4	1,85
Изабелла	19,9	126,4	9,6	18,9	151,8	5,71	1816,1	3,03

Из данной таблицы видно, что у сортов Каберне-Совиньон, Шардоне, Саперави количество основных побегов на куст существенно не отличалось и составило от 7,3 до 8,7 шт. Это значительно ниже по сравнению с сортами Августин, Амур и Изабелла, у которых число основных побегов на куст оказалось соответственно: 23,0; 13,0 и 19,9 шт. Объясняется это различие между группами указанных сортов схемой посадки кустов и системой их

ведения. У сортов Каберне-Совиньон, Шардоне, Саперави, Амур и Изабелла средняя длина однолетнего вызревшего побега отличалась незначительно и составила от 116 до 148 см. Исключение составил столовый сорт Августин, у которого средняя длина побега была значительно меньше и составила 64,0 см, что связано с свободным свисанием побегов в

пространстве у данного сорта. Средний диаметр побега между исследуемыми сортами существенно не отличался и составил в пределах от 9,5 до 9,8 мм.

По показателям средней длины побега, среднего его диаметра и по среднему количеству побегов на куст был рассчитан объём однолетней древесины на куст и в пересчёте на га. У сортов западно-европейской группы - Каберне-Совиньон, Шардоне и сорта Саперави, относящегося к группе сортов бассейна Чёрного моря, накопления объёма однолетней древесины в среднем на куст за вегетацию был значительно меньше (613,5...954,7 см<sup>3</sup>) по сравнению с сортами группы межвидовых гибридов - Амур, Августин и Изабелла (1108,4...1816,1 см<sup>3</sup>). Это связано с тем, что у сортов Каберне-Совиньон, Шардоне и Саперави кусты сформированы по типу Гюйо при схеме посадки кустов 3,0 x 1,5 м. У сортов винограда Августин, Амур и Изабелла кусты сформированы по типу высокоштамбового горизонтального кордона при схеме посадки кустов 3,0 x 2,0 м. Соответственно и нагрузка побегами на куст отличалась.

Однако в пересчёте на единицу площади (на гектар) объём однолетней древесины несколько выровнялся и составил: у сортов, с формами кустов по типу Гюйо – 1,36...2,12 м<sup>3</sup>; у сортов с формами кустов по типу высокоштамбового кордона – 1,85...3,03 м<sup>3</sup>.

Наибольший объём древесины в среднем на один побег отмечен у сорта Саперави, у которого он составил 57,0 см<sup>3</sup>. Несколько меньший объём древесины был у сортов Шардоне, Амур, Августин и Изабелла (41,0...49,2). Наименьший объём древесины в среднем на побег оказался у сорта Каберне-Совиньон.

Одновременно при измерении прироста однолетних побегов по каждому сорту определяли сте-

пень их вызревания по показателю условного коэффициента вызревания, который рассчитывали путем отношения площади поперечного сечения древесины с лубом к площади поперечного сечения всего побега.

Следует отметить, что степень вызревания однолетних побегов и накопление за вегетацию объёма однолетней древесины на куст и в пересчёте на гектар имеет большое практическое значение. С этими показателями связана зимостойкость побегов и почек зимующих глазков, а также закладка эмбриональных соцветий и их степень дифференциации [1-5].

Следует отметить, что у всех изучаемых нами сортов винограда различного происхождения степень вызревания побегов была достаточно высокой. Наибольшая степень вызревания побегов была отмечена у сортов винограда западно-европейской группы.

#### Литература:

1. Дикань А.П. Методика быстрого определения плодоношения центральных почек у винограда. // Доклады ВАСХНИЛ. - 1978. - № 5. - С. 19-20.
2. Дикань А.П. Потенциальная плодородность и урожай винограда, Симферополь, 1996 г., С.15-50
3. Дикань А.П. Рост и развитие побегов винограда в связи с задержкой распускания почек // Физиология и биохимия культ. растений. – 1980, 12, №6. С. 592-598.
4. Дикань А.П. Формирование плодородности и урожая виноградного куста, Киев, Издательство УСХА, 1991 г. – С. 21-32
5. Дикань А.П., Дудка В. В. Формирование потенциала плодородности центральных почек у сортов Ркацителли и Карабурну // Виноградарство и виноделие СССР. – 1993. №3 4. С.5-11.

УДК 630.161

**Власенко В. П.,**  
профессор, доктор сельскохозяйственных наук, ФГБОУ ВО  
«Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина»  
**Ковалева Ю.Р.,**  
**Барвинко О.А.**  
Кубанский Государственный Аграрный Университет  
[DOI: 10.24412/2520-6990-2022-4127-27-30](https://doi.org/10.24412/2520-6990-2022-4127-27-30)

**ПРОБЛЕМЫ ЛЕСНОГО ФОНДА РОССИИ**

**Vlasenko V. P.**  
**Kovaleva Yu.R.**  
**Barvinko O.A.**  
Kuban State Agrarian University

**PROBLEMS OF THE RUSSIAN FOREST FUND****Аннотация.**

В данной статье рассматривается проблема поддержания рационального использования земель лесного фонда в России, из которой вытекает еще ряд вопросов, таких как: экологический упадок состояния леса, экономика страны, страдающая из-за вышеперечисленного, а также, немаловажный фактор – уровень жизни населения, состояние растительного и животного мира.

**Abstract.**

This article deals with the problem of maintaining the rational use of forest lands in Russia, from which a number of other issues arise, such as: the ecological decline of the forest, the country's economy suffering from the above, as well as an important factor - the standard of living of the population, the state of flora and fauna.

**Ключевые слова:** лесной кодекс, экология, вырубка лесов, изменения в законодательстве, рациональное использование.

**Keywords:** forest code, ecology, deforestation, changes in legislation, rational use.

Глобальной проблемой развития лесного хозяйства в России является избыточное и низкокачественное законодательство, которое несет постоянное внесение поправок и изменений, что, в свою очередь, порождает хаос.

Новые изменения пришли к нам уже в 2021 году, а именно с изменениями в Федеральном законе от 02.07.2021 № 304-ФЗ «О внесении изменений в Лесной кодекс Российской Федерации» и статьи 14, 16 Федерального закона «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» [1].

Одно из главных изменений - цифровизация получения (оформления) документов по оборотам с древесиной, продолжение концепции развития электронного документооборота в хозяйственно и иной деятельности.

Также одним из главных изменений является регламентирование Лесным кодексом мест складирования (хранения) древесины [2]. Кроме того,

строже становится оборот и экспорт грубо обработанной древесины хвойной и ценных лиственных пород деревьев.

По официальным данным Аналитического доклада «Леса России и изменения климата» за 2021 год Россия занимает первое место по площади лесов. В России площадь лесов составляет около 815 млн га (21% от всех лесов мира). Согласно общей статистике в России без малого 255 млн. га приходится на мало нарушенные леса [3].

Несмотря на это достижение природы, Лесной кодекс РФ далеко не всегда препятствует предотвращению вырубке и рационального использования богатства страны, а также его сохранения и приумножения.

В нашей статье мы рассмотрим изменения в законодательстве РФ относительно лесов страны и затронем фактически реальные применения нормативно-правовых актов для регулирования несанкционированной вырубке лесов на примере территории Тайшетского лесничества Иркутской области, за период июня 2020 года (таблица 1).

**Площадь земель лесного фонда (значение показателя за 2009 год)  
в Северо-Западном федеральном округе**

Земли	Площадь, км <sup>2</sup>
Под болотами	18210,2
Под залежь	0,0
Земли застройки	17,0
В собственности граждан	0,0
В собственности юридических лиц	0,0
В государственной и муниципальной собственности	106923,9
В собственности Российской Федерации	73090,0
В собственности субъекта Российской Федерации	0,0
В муниципальной собственности	0,0
Лесные насаждения, не входящие в лесной фонд	4,2
Лесные площади	81101,6
Многолетние насаждения	0,2
Нарушенные земли	24,8
Общая площадь	106923,9
Пастбища	9,0
Пашня	3,9
Под водой	2951,3
Под дорогами	324,2
Прочие земли	4086,2
Сельскохозяйственные угодья (всего)	204,4
Сенокосы	191,3

Изучая Лесной кодекс, мы можем отметить, что большинство пунктов направленно на рациональное использование земель, сохранение лесного фонда, поддержание целесообразности использования земель, а также помощь природе с точки зрения экологии. Так как лесные участки в составе земель лесного фонда находятся в федеральной собственности, то и ответственность за их сохранность несет государство.

В новой статье 20 п. 4 ЛК РФ, древесина, заготовленная государственными (муниципальными) учреждениями, указанными в статье 19 настоящего Кодекса, в том числе при проведении мероприятий

по сохранению лесов, реализуется на организованных торгах, проводимых в соответствии с законодательством об организованных торгах.

Пункт вступил в силу с 02.07.2021, а это значит, что процент сокращения рубки лесов, скорее всего, пойдет на спад, что в свою очередь позволит оптимизировать внутренний рынок страны, снизить темпы экспорта и благополучно скажется на экологической составляющей страны.

В соответствии с Лесным кодексом РФ статья 25 выделяются следующие виды разрешенного использования земель лесного фонда (рисунок 1)



Заготовка древесины
Заготовка живицы
Заготовка и сбор недревесных лесных ресурсов
Заготовка пищевых лесных ресурсов и сбор лекарственных растений
Осуществление видов деятельности в сфере охотничьего хозяйства
Ведение сельского хозяйства, осуществление рыболовства, за исключением любительского рыболовства
Осуществление научно-исследовательской деятельности, образовательной деятельности
Осуществление рекреационной деятельности
Создание лесных плантаций и их эксплуатация
Выращивание лесных плодовых, ягодных, декоративных растений, лекарственных растений
Осуществление геологического изучения недр, разведка и добыча полезных ископаемых
Строительство и эксплуатация водохранилищ и иных искусственных водных объектов, а также гидротехнических сооружений, морских портов, морских терминалов, речных портов, причалов
Строительство, реконструкция, эксплуатация линейных объектов
Переработка древесины и иных лесных ресурсов
Осуществление религиозной деятельности

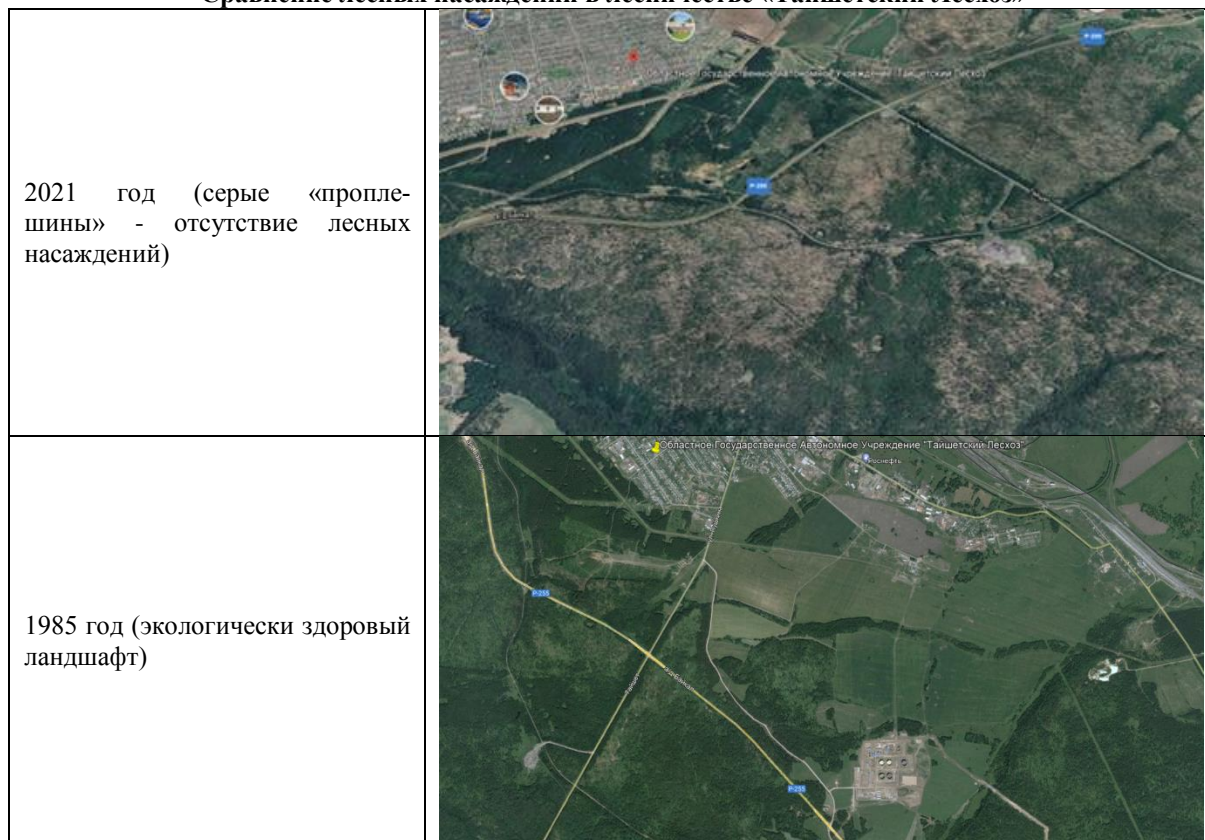
*Рисунок 1 - Виды использования лесов*

По данным ТАСС космического мониторинга, высокий процент площади противозаконных рубок приходится на Сибирский и Дальневосточный федеральные округа.

Согласно данным, полученным в 2021 году, грандиозная вырубка оказала большое влияние на территорию Тайшетского лесничества Иркутской

области в начале июня 2021 [4]. По данным программного обеспечения Google earth в лесничестве «Тайшетский Лесхоз» процент земель лесного фонда сократился в несколько раз (таблица 1). Резкое сокращение лесного фонда может повлечь за собой экологическую катастрофу данного района, причина вырубки - неправильная политика в области нормативного регулирования лесного фонда.

## Сравнение лесных насаждений в лесничестве «Тайшетский Лесхоз»



Для нашей страны необходимы более конкретизированные и ужесточенные правила, касающиеся регламентирования режима и форм пользования земельных участков с лесными насаждениями.

Несмотря на многочисленные проблемы по вырубке лесов Российской Федерации, государство старается поддержать лесное хозяйство [5], проводя активную политику по разработке и контролю исполнения Федерального проекта «Сохранение лесов». Согласно данным, программа имеет 70% выполнения работ по восстановлению леса. Вопреки эпидемиологической обстановке, показатель не упал даже в 2020 году, но это покрывает лишь официальную вырубку. Что касается проблемы незаконной вырубки деревьев: она глобальна, и влияет не только на экономику страны и уровень жизни населения, но и, конечно же, на животный и растительный мир.

#### Список литературы

1. Лесной кодекс Российской Федерации: с изменениями на 30.12.2021 года – Текст: электронный // Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_64299/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64299/) ( дата обращения 10.01.2022);

2. Глобальный климат и почвенный покров России: оценка рисков и эколого-экономических последствий деградации земель. Адаптивные системы и технологии рационального природопользования // Сельское и лесное хозяйство: национальный доклад ; под ред. А.И. Бедрицкого). – М. : Почвенный ин-т им. В.В. Докучаева, ГЕОС – 2018. – 357 с.

3. О введении в действие Лесного кодекса Российской Федерации. Федеральный закон от 04.12.2006 № 201-ФЗ. – Режим доступа: [url: http://docs.cntd.ru/document/902017047](http://docs.cntd.ru/document/902017047). (Дата обращения: 12.01.2022).

4. Лесной кодекс Российской Федерации. Комментарии : 2-е изд., доп. / Под общ. ред. Н.В. Комаровой, В.П. Рошупкина. – М. : ВНИИЛМ, 2007. – 856 с.

5. Об утверждении Основ государственной политики в области использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов в Российской Федерации на период до 2030 года [Электронный ресурс]. Распоряжение Правительства Российской Федерации: от 26.09.2013 № 1721-р. – Режим доступа: [url: http://docs.cntd.ru/document/499047151](http://docs.cntd.ru/document/499047151). (Дата обращения 20.01.2022)

**Симоненко Н. В.**Національний науковий центр  
«Інститут землеробства Національної  
академії аграрних наук України»[DOI: 10.24412/2520-6990-2022-4127-31-35](https://doi.org/10.24412/2520-6990-2022-4127-31-35)**ВМІСТ БІЛКА У ЗЕРНІ СОРТІВ ЖИТА ОЗИМОГО (*Secale cereale* L.)  
І ЙОГО УСПАДКУВАННЯ ГІБРИДАМИ****Symonenko NV**National Research Center  
"Institute of Agriculture of the National  
Academy of Agrarian Sciences of Ukraine "**PROTEIN CONTENT IN GRAINS OF WINTER RYE VARIETIES  
(*Secale cereale* L.) AND ITS INHERITANCE BY HYBRIDS****Анотація.**

Проведено порівняльне вивчення сучасних комерційних високорослих сортів жита озимого різних наукових установ, а також нові короткостеблові крупнозерні сорти і популяції з альтернативними ознаками (еректоїдність листка, відсутність воскового покриву рослини) власної селекції щодо вмісту білка у зерні, вплив на його вміст погодних умов в період наливу зерна, а також закономірності успадкування і мінливості у міжсортних гібридів ранніх поколінь. Встановлено, що із зниженням температури, зменшенням кількості опадів і відносної вологості повітря знижується загальний вміст білка у зерні жита озимого. За вмістом білка у зерні жита озимого гібридів першого покоління спостерігається переважно проміжний тип успадкування, у другому – як негативна, так і позитивна трансгресія за цією ознакою. Це вказує на можливість отримання вихідного гібридного матеріалу для селекції на підвищений вміст білка у зерні.

**Abstract.**

A comparative study of modern commercial high-growing varieties of winter rye from different scientific institutions, as well as new short-stemmed large-grained varieties and populations with alternative traits (leaf erectility, lack of wax cover of the plant) own selection for protein content in grain period of grain filling, as well as patterns of inheritance and variability in interspecific hybrids of early generations. It is established that with the decrease of temperature, decrease of precipitation and relative humidity the total protein content in winter rye grain decreases. The protein content in the grain of winter rye hybrids of the first generation is observed mainly intermediate type of inheritance, in the second - both negative and positive transgression on this basis. This indicates the possibility of obtaining the original hybrid material for selection for high protein content in grain.

**Ключові слова.** Короткостеблові крупнозерні сорти і популяції, успадкування і мінливість вмісту білка, ранні покоління гібридів, перевага ролі материнського сорту, високобілковість зерна.

**Keywords.** Short-stemmed large-grain varieties and populations, inheritance and variability of protein content, early generations of hybrids, the predominance of the role of the parent variety, high protein content of grain.

Сорти сучасної селекції жита озимого при залученні їх у виробництво, крім високої врожайності, короткостебловості, стійкості до полягання, хвороб і шкідників повинні мати також гарну якість зерна. Показником якості зерна, поряд із стійкістю до його проростання «на пні», є білковість. Вміст білка у зерні має різностороннє значення, що в першу чергу пов'язано із проблемою поживності і розширення продовольчих і фуражних ресурсів.

Виявлення надійних генетичних джерел високобілковості зерна жита ускладнюють висока мінливість, складний характер успадкування і негативні кореляції його вмісту з урожаєм зерна.

Мінливість білковості зерна жита має модифікаційний характер, дані залежать від неконтрольованих факторів – ґрунтово-кліматичних і агротехнічних умов. Виявлена невелика значимість генетичної складової на загальну мінливість вмісту білка у зерні жита. Основні потенційні можливості сортів

щодо вмісту білка у зерні перебувають під генетичним контролем, а частка генотипічної мінливості вмісту білка у сортів – 32 – 48% від загальної мінливості [2]. Підвищити білковість зерна жита без зниження його біологічної цінності і урожайності зерна селекційним шляхом важко, але можливо. Для цього доцільно використовувати метод складних популяцій у поєднанні із доббором генотипів з підвищеним вмістом білка, оскільки ця ознака контролюється генами з адитивною дією [1, 3].

Останнім часом у виробництво надходять високорослі сорти закордонної селекції з високою стійкістю до проростання зерна в колосі, які широко використовуються у схрещуваннях. Враховуючи актуальність проблеми підвищення поживних цінностей зерна жита, є необхідність вивчити зразки закордонного походження у місцевих умовах і власний селекційний матеріал щодо вмісту білка, його успадкування і мінливості, якісного складу, біологічної цінності, з метою виділення кращих з

них, а також можливість їх залучення в гібридизацію.

Метою завдання передбачалося виявити відмінності щодо вмісту білка у зерні короткостеблових і високорослих зразків жита, а також провести опис спадкової різноманітності жита за біохімічними ознаками (концентрація білка у зерні) раннях поколінь гібридів від схрещування. Поділ за ознакою «вміст білка у зерні» досить умовний, оскільки, без сумніву, в основі мінливості біохімічних знаків є часто невідомі біохімічні зміни, а фізіологічно різні типи рослин часто різняться і морфологічно. Прогнозування можливостей використання досліджених зразків у селекції жита озимого на покращення біохімічного складу зерна.

Для досліджень залучено сучасні комерційні короткостеблові сорти власної селекції – Хлібне, Ласкаве, Алатир, Орїана, сорти ННЦ «Інститут землеробства НААН» – Сіверське, Левітан, Інтенсивне-99, Анже і закордонні сорти – Бразетто, Роксана, Татяна.

Також вивчалися шість короткостеблових імунних до борошністої роси, резистентних до снігової плісняви, бурої листової і стеблової іржі крупнозерних ліній жита озимого альтернативними ознаками. Синтетична популяція *Synthetic-16* створена використанням спрямованих переривчастих зворотних насичувальних схрещувань [4].

Вивчали донор крупності зерна, що створено протягом 39 генерацій інтенсивного спрямованого штучного добору за масою 100 зерен з рослини з доміантною короткостебловістю ВПК *Hl*. Цей донор доміантною короткостебловістю – *HlHlglgtg* – гомозиготний за ознакою «коротке верхнє міжвузля», має сполучення крупності зерна, що зумовлено двома рецесивними комплементарними або епістатичними алелями генів у гомозиготному стані – *lg* (*large grain* – крупне зерно) і *tg* (*think grain* – товсте зерно).

Популяція *Hl-3Hl-3e1e1* створена конвергентними схрещуваннями гомозиготного за доміантним алелем гена суперкороткостебловості донора *Hl-3* (відомого як Гном-3) гомозиготною формою еректоїдності листової пластинки, що умовлена рецесивним геном *e1* у гомозиготному стані. Досягнення гомозиготності за двома маркерними генами *Hl-3Hl-3e1e1* вважаємо покоління  $F_{12}$  [5].

Донор жита *HlHlelelwcwc* поєднує доміантну короткостебловість, рецесивні еректоїдну будову листка і відсутність воскового покриву на листках і стеблі. В процесі тривалої селекції на доміантну короткостебловість (ген *Hl*) виявлено константні форми жита зі спадковою відсутністю воскового покриву на листку і стеблі, детермінантну рецесивним алелем гена *wc* у гомозиготному стані. Також виділено рослини із стоячою (*standing*) формою листової пластинки, її кінцівки орієнтовані стрімко вгору під гострим кутом ( $15^{\circ}$ ) відносно стебла рослини щодо падаючих променів світла – це еректоїдна будова листка. Генетичним аналізом встановлено моногенний рецесивний характер спадкування відсутності воскового покриву у рослин, а

також еректоїдності листової пластинки при схрещуванні їх і звичайними рослинами жита. Рецесивні гени відсутності воскового покриву символізовані *wcwc* (*waxen cover*), а рецесивні гени еректоїдної форми листової пластинки мають символіку *e1e1* (*erective leaf*) теж у гомозиготному стані. Проведено спрямоване реципрокне схрещування вказаних альтернативних разків між собою. На основі результатів аналізу розщеплення у різних поколіннях нащадків і генетики спадкування альтернативних ознак наступним спрямованим добором протягом 25 поколінь за константним їх проявом сформовано донор високої фотосинтетичної активності *HlHlelelwcwc* із еректною формою листової пластинки і відсутністю воскового покриву на стеблі і листках. Цей донор не має небажаних кількісних і морфологічних ознак, детермінований доміантними генами короткостебловості *Hl*, імунітету до борошністої роси *Er* у гомозиготному стані.

Також вивчали у даній роботі зразок *hlhlE1E1WcWc* стабільний за проявом висоти, має звичайну листову пластинку із густим восковим покривом – альтернативна генетична відмінність відносно до зразка *HlHlelelwcwc* [7].

Доміантні ознаки використовувалися за можливості як маркерні, тому схрещування проводили без кастрації квіток, шляхом ізоляції окремих материнських рослин під пергаментними ізоляторами на початку квітування. Чоловічі колоси з нерозкритими пиляками підводили знизу в ізолятор і піднімали вище материнських квіток, щоб пилок падаючи донизу потрапляв на материнські прийомки маточки. Схрещування проводили реципрокно. Насіння  $F_1$  висівали у гібридному розпліднику саджанкою типу «хлопушка» з площею живлення 5 x 30 см. На ділянках гібридів першого покоління  $F_1$  ( $P_1/P_2$ ) бракували високорослі рослини, зумовлені геном *hl*, а серед гібридів ( $F_1$  ( $P_2/P_1$ )) виривали рослини з проявом еректоїдності листка або відсутністю воскового покриву, що умовлені рецесивними генами *e1* і *wc*, відповідно. Після жорстких бракувань до початку цвітіння залишають потужні рослини одноярусним розміщенням колоса, високою продуктивністю кущистістю, коротким міцним і здоровим стеблом. Нашадки від схрещування генетично відмінних батьківських форм, різних за однією парою ознак, у реципрокних схрещуваннях виявилися однаковими. Використання доміантних маркерних генів від батьківської форми при гібридизації жита економить час, працю, кошти і не піддає сумніву повну гібридність рослин  $F_1$ . У гібридів  $F_1$  під час виходу рослин у трубку виявлена чітка їх диференціація за висотою рослин, різним кутом відходження листової пластинки від стебла, наявністю воскового нальоту на рослині [6].

Успадкування вмісту білка у зерні в  $F_1$  вивчали на 27 гібридних комбінаціях урожаю 2020 року і 32 – урожаю 2021 року порівняно до вихідних сортів. Успадкування і мінливість вмісту білка у  $F_2$  вивчали на чотирьох гібридних комбінаціях, у кожній комбінації проаналізовано 30 нащадків. Вміст білка у зерні гібридів  $F_1$ ,  $F_2$  і їх батьківських сортів визначали методом К<sup>2</sup> ельдаля.

Дані досліджень показали, що у 2020 році у високорослих сортів жита озимого вміст білка у зерні склав 10,5 – 14,43%, у короткостеблових 10,5 – 16,2% (таблиця 1).

Таблиця-1

**Вміст білка і маса 100 зерен з рослини у сортів короткостеблового і високорослого жита озимого**

Сорт, популяція	Вміст білка у зерні, %			Маса 100 зерен з рослини, г		
	2020 рік	2021 рік	± від 2020 року	2020 рік	2021 рік	± від 2020 року
<b>Високорослі сорти</b>						
Сіверське, st.	11,30	8,92	-2,38	40,0	37,6	-2,4
Левітан	10,90	12,61	+1,71	34,0	40,4	+6,4
Інтенсивне-99	10,50	10,07	-0,43	40,2	32,1	-8,1
Анже	12,84	9,04	-3,80	34,7	32,5	-2,2
Бразетто	14,43	9,24	-5,19	32,6	33,0	+0,4
Роксана	13,52	9,72	-3,80	34,5	29,1	-5,4
Татьяна	13,92	9,93	-3,99	33,6	29,5	-4,1
Середнє	12,48	10,00	-	35,6	33,5	-
<b>Короткостеблові сорти і популяції</b>						
Хлібне, st.	13,58	10,94	-2,64	48,0	50,4	+2,4
Ласкаве	14,94	10,50	-4,44	59,2	59,1	-0,1
Алатир	16,20	9,42	-6,78	56,6	50,8	+4,2
Оріана	14,66	9,24	-5,42	50,9	52,0	+1,1
Кустро/Імунер-76	13,46	9,93	-3,53	58,7	61,0	+2,3
Synthetic-16	12,61	9,59	-3,02	56,2	69,4	+13,2
НННlglgtgtg	14,89	10,61	-4,28	60,4	59,3	-1,1
НННlelelwewc	12,72	10,98	-1,74	46,8	47,2	+0,4
hlhlEIEIWeWc	10,50	8,56	-1,94	45,5	54,3	+8,8
НН-3НН-3e1e1	13,12	10,33	-2,79	53,6	57,0	+13,4
Середнє	13,67	10,01	-	52,6	57,1	-

До групи зразків із максимальним вмістом у зерні білка (13,5 – 14,5%) у високорослих сортів жита належать 3 шт. Решта 4 сорти – Сіверське (st.), Левітан, Інтенсивне-99, Анже – належать до групи із вмістом білка у зерні 10,5 – 13,0%. Чотири короткостеблові зразки жита Ласкаве, Оріана, Алатир і НННlglgtgtg належать до групи із високим вмістом білка 14,5 – 16,5%. Три популяції і три комерційні сорти (стандарт також) належать до групи зразків із вмістом білка у зерні 10,5 – 13,5%.

Зразки високорослого жита із підвищеним вмістом білка у зерні мали зазвичай низьку масу 100 зерен з рослини – 32,6 – 34,5 г. Сорт Сіверське (стандарт) мав найбільшу масу 100 зерен з рослини – 4,0 г і досить високий вміст білка – 11,3%.

У короткостеблового жита поєднання крупнозерності (гени *lg* і *tg*) – високих значень маси 100 зерен з рослини і високого вмісту білка у зерні спостерігалося у сортів Ласкаве – відповідно 59,2 г і 14,9% і Алатир – 56,6 г і 14,2%.

У 2021 році вміст білка у зерні сортів як високорослого, так і короткостеблового жита знизився порівняно до 2020 року, за винятком сорту Левітан, який збільшив його на 1,71%. Найбільше зниження концентрації білка у зерні відмічено у високорослих сортів Бразетто, Роксана, Татьяна, Анже; короткостеблового жита Алатир, Оріана, Ласкаве, НННlglgtgtg. Зниження концентрації білка у зерні у

2021 році пояснюється зменшенням за період наливу зерна як суми активних температур на 122<sup>0</sup> С порівняно до 2020 року, так і суми опадів, що випали на 5,0 мм і відносної вологості повітря на 2,3%.

Щодо вмісту білка у зерні сорти високорослого жита поступалися сортам короткостеблового жита в середньому на 1,19% у 2020 році, але у 2021 році вони практично були на одному рівні. Відповідно, залежно від умов вегетації, особливо у період наливу зерна, відмінності щодо вмісту білка у зерні не завжди можуть проявлятися між зразками високорослого і короткостеблового жита.

Успіх селекції на якість зерна в значній мірі буде залежати від стану вивчення кожної ознаки, зокрема від знання закономірностей успадкування і мінливості їх у міжсортних гібридів ранніх поколінь. Результати вивчення 27 гібридних комбінацій у 2020 році показали, що загальний відсоток гібридів, які перевищили за вмістом білка кращу вихідну форму, склала 51,8%, з них 29,6% гібридів отримані від внутрішньосортних схрещувань короткостеблових морфотипів між собою – ННН х ННН, 14,8% – hlhl х hlhl – високорослих сортів між собою, і тільки 7,4% – від схрещувань високорослих і короткостеблових зразків між собою – hlhl х ННН (таблиця 2).

Успадкування вмісту білка у гібридів F<sub>1</sub> жита озимого,  
% від кількості вивчених комбінацій

Характеристика гібридів	2020 рік			2021 рік		
	hlhl/hlhl	НІНІ/НІНІ	hlhl/НІНІ	hlhl/hlhl	НІНІ/НІНІ	hlhl/НІНІ
Перевищили кращу вихідну форму	14,8	29,6	7,4	6,3	3,1	12,5
Зайняли проміжне положення між вихідними формами	7,4	18,5	3,7	9,4	21,9	9,4
Рівні до найгіршої вихідної форми	–	3,7	–	–	–	3,1
Поступилися гіршій вихідній формі	–	11,2	3,7	15,6	18,7	–

Гібриди, що зайняли проміжне положення між вихідними батьківськими формами, становили 29,6%, з них 18,5% від схрещування НІНІ х НІНІ. Найменший відсоток гібридів (3,7) був на рівні найгіршої батьківської форми.

У 2021 році відсоток гібридів, що перевищили кращу вихідну форму значно знизився (21,9). В той же час кількість гібридів, що зайняли проміжне положення, збільшилося до 40,7%. З них 21,9% гібридів отримані від схрещувань між собою короткостеблових крупнозерних сортів і по 9,4% від схрещувань високорослих сортів і від схрещувань

різновисоких зразків жита між собою. Гібриди, що поступилися найгіршій вихідній формі щодо вмісту білка у зерні, склали 34,3%.

У другому поколінні гібридів відбулося розщеплення за даною ознакою. Залежно від особливостей материнських сортів змінювався і відсоток рослин із найвищим вмістом білка у зерні. Так у гібридній комбінації Інтенсивне-99 х Сіверське рослини із вмістом білка 10–11% склали 12%, а у комбінації Анже х Сіверське – 32% (таблиця 3).

Таблиця-3

Розподіл 30 нащадків гібридів F<sub>2</sub> щодо вмісту білка у зерні, %, 2021 рік

Комбінація схрещувань	Вміст білка		Групи нащадків із вмістом білка у зерні					
	♀	♂	6,0 – 7,0	7,1 – 8,0	8,1 – 9,0	9,1 – 10,0	10,1 – 11,0	11,1 – 12,0
hlhl x hlhl								
Інтенсивне-99 х Сіверське	17,03	15,92	8,0	36,0	44,0	12,0	–	–
Анже х Сіверське	16,04	15,92	–	16,0	52,0	32,0	–	–
НІНІ х НІНІ								
Ласкаве х Хлібне	17,50	17,94	–	–	9,6	45,1	32,3	13,0
hlhIEIEIWcWc х Хлібне	15,56	17,94	4,0	8,0	52,0	36,0	–	–

Це підтверджує положення про переважаючу роль материнського сорту у селекції на підвищення білковості зерна. Аналогічна закономірність і у селекції з короткостебловим крупнозерним житом. З одним і тим самим батьківським сортом Хлібне у гібридних комбінаціях відмічено різний відсоток нащадків із підвищеною білковістю. Так, у гібридній комбінації лінія hlhIEIEIWcWc х Хлібне нащадків із вмістом білка у зерні більше 10% не було, в той час, як у комбінації Ласкаве х Хлібне нащадків із вмістом білка більше 10% було 32,3% і з вмістом білка 11–12% – 13%.

Таким чином, у вивчених сортів високорослих і короткостеблових крупнозерних зразків жита озимого встановлена суттєва диференціація за вмістом білка і значний вплив на нього умов наливу зерна. Із зниженням температури, зменшенням кількості опадів, що випали і відносної вологості повітря знижується загальний вміст білка у зерні.

Щодо вмісту білка у зерні гібридів першого покоління спостерігається переважно проміжний тип

успадкування, у другому – як негативна, так і позитивна трансгресія за цією ознакою. Це вказує на можливість отримання вихідного гібридного матеріалу при селекції на підвищений вміст білка у зерні жита озимого.

#### Список використаної літератури

1. Кедрова Л. И. Селекция озимой ржи в Северо-Восточном регионе Европейской части России: Дис. в виде научного доклада ... д-ра с.-х. наук. – Санкт-Петербург, 2000. – 64 с.
2. Коданев И. М., Соболева М. А., Масловский В. В. Влияние условий азотного питания на урожай и качество зерна яровой и озимой пшеницы на свето-серых лесных почвах Горьковской области. – В кн. Повышение качества зерна пшеницы. М., «Колос», 1972.
3. Пономарев С. Н., Пономарева М. Л. Методические основы селекции озимой ржи на повышение питательной ценности зерна // Принципы и методы оптимизации селекционного процесса сельскохозяйственных растений: Материалы междунар. науч.-практ. конф. – Минск, 2005. – С. 95 – 100.

4. Скорик Вікт. В., Скорик Волод. В., Симоненко Н.В., Скрик О. П. Синтетичні сорти жита озимого / Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – К., 2008. – № 7.

5. Скорик Вікт. В., Скорик Волод. В., Симоненко Н.В., Скрик О. П. Генетична характеристика донора домінантної короткостебловості і крупності зерна жита озимого // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин: науково-практичний журнал / М-во аграрної політики України, Державна служба з охорони прав на сорти рослин, Український інститут експертизи сортів рослин. – К., 2010. – № 1 (11).

6. Скорик Вікт. В., Скорик Волод. В., Симоненко Н.В., Скрик О. П. Генетична характеристика

донора ультракороткостебловості і відсутності воскового покриву жита озимого // Сортовивчення та охорона пра на сорти рослин: науково-практичний журнал / М-во аграрної політики України, Державна служба з охорони прав на сорти рослин, Український інститут експертизи сортів рослин. – К., 2010. – № 1 (11).

7. Скрик В. В., Ляшко І. М., Неїжапа С. С., Давидюк І. М. Спадкування морфологічних і кількісних ознак  $F_1$  від схрещування донорів з відмінними селекційними ознаками жита озимого // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин: науково-практичний журнал / М-во аграрної політики України, Державна служба з охорони прав на сорти рослин, Український інститут експертизи сортів рослин. – К., 2009. – № 2 (10).

## TECHNICAL SCIENCE

УДК 62-1

*Головин Валерий Витальевич,*  
магистрант*Нестеренко Григорий Анатольевич,*  
Доц., канд. техн. н.*Нестеренко Ирина Сергеевна*  
Старший преподаватель

ФГБОУ ВО «Омский государственный технический университет»

## ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ НА РЕСУРС АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ

*Golovin Valery Vitalievich,*  
undergraduate*Nesterenko Grigory Anatolievich,*  
Assoc., Ph.D. tech. n.*Nesterenko Irina Sergeevna*  
Senior Lecturer

FGBOU VO "Omsk State Technical University"

## EVALUATION OF THE INFLUENCE OF OPERATING CONDITIONS ON THE BATTERY LIFE

**Аннотация.**

В данной статье рассмотрена оценка влияния условий эксплуатации на ресурс аккумуляторной батареи.

**Abstract.**

This article considers the assessment of the influence of operating conditions on the battery life.

**Ключевые слова:** аккумуляторная батарея, температурные условия, летний период, зимний период, электролит, коррозия, саморазряд, вязкость электролита, уровень зарядных напряжений, колебания в электросети автомобиля, заряд, глубокий разряд, перезаряд, сульфатация пластин, повреждения аккумулятора, естественный износ, прогрессирующий недозаряд.

**Keywords:** storage battery, temperature conditions, summer period, winter period, electrolyte, corrosion, self-discharge, electrolyte viscosity, charging voltage level, fluctuations in the car's electrical network, charge, deep discharge, overcharging, plate sulfation, battery damage, natural wear, progressive undercharge.

Каждый автовладелец сталкивается с проблемой неисправности аккумуляторной батареи. Зачастую это происходит неожиданно и в самый неподходящий момент. Помимо производственных дефектов, на работоспособность аккумуляторной батареи, так же сильное влияние имеют условия эксплуатации.

Температурные условия одно из важнейших влияний на аккумуляторную батарею. В летнее время, при высоких температурах происходит высокое испарение воды, за счет чего в аккумуляторах падает уровень электролита. При низком уровне электролита, коррозия токоотводов положительных электродов происходит значительно быстрее, и во время эксплуатации автомобиля происходит перезаряд батареи, а на аккумуляторных батареях, находящихся на хранении, увеличивается саморазряд, в обоих случаях это приводит к сокращению срока службы аккумулятора.

На работоспособность и срок службы аккумуляторной батареи влияют уровень зарядных напряжений и их колебания в электросети автомобиля.

В летний период при большом зарядном напряжении аккумулятор будет перезаряжаться. Во

время перезаряда возникает разложение воды на водород и кислород – электролиз. Электролиз приводит к усиленной коррозии токоотводов и преждевременному выходу из строя аккумулятора.

Уровень электролита в аккумуляторе может быстро уменьшаться во время перезаряда, что может привести к оголению верхней кромки пластин и сепараторов. Непосредственно оголение, может привести к взрыву батареи.

Перезаряд происходит при эксплуатации батарей на автомобилях, уровень зарядного напряжения которых превышает 14,5В. Перезаряд, является следствием неисправностей в работе регулятора напряжения.

К прогрессирующему недозаряду приводит эксплуатация аккумуляторной батареи на автомобиле, у которого уровень зарядного напряжения меньше 13,8В. Постепенно работоспособность аккумулятора снижается.

В зимний период при малом зарядном напряжении может происходить увеличение разреженности, превышающие 25%. Эксплуатация аккумулятора со степенью разреженности 50-60% долгое

время, приводит к быстрому выходу из строя батареи, за счет ускоренного оплывания массы аккумуляторных электродов.

Также к снижению степени заряженности аккумуляторной батареи приводит установка дополнительного или наиболее мощного оборудования, без учета мощности генератора. Установка дополнительных потребителей таких как акустическая система (большое количество колонок, сабвуфер, магнитола), подогрев сидений, зеркал, стеклоочистителей, усиленной мощности лампы фар, приводит к увеличенному потреблению энергии. За счет чего не хватает мощности генератора и его рабочих характеристик, необходимых для полноценного заряда аккумуляторной батареи.

В следствии длительного использования аккумуляторной батареи начинается естественный износ, старение. Признаками старения являются: снижение разрядного напряжения при полном заряде; емкость аккумулятора постепенно снижается (особенно при глубоких разрядах), увеличенная скорость саморазряда и расхода воды при эксплуатации.

Пригодность аккумуляторной батареи, эксплуатируемой в течении длительного времени можно проверить тестовым разрядом в специализированных сервисных центрах по обслуживанию аккумуляторных батарей. Если при тестовом разряде напряжение на выводах больше 9.6В, то батарея пригодна для дальнейшей эксплуатации, если же равно или меньше этого значения, то аккумулятор исчерпал свой ресурс и требует замены.

Ресурс аккумуляторной батареи при эксплуатации в жарких условиях

Высокая температура окружающей среды так же пагубна для аккумуляторов, как и сильный мороз. Если в автомобиле имеются неисправности с

электропроводкой или аккумулятор служит уже долгое время, то это может сказаться на его работе в жаркую погоду. При температуре воздуха +30 - +35.°С, аккумуляторные батареи подвергаются пагубному влиянию, из-за которых начинаются необратимые процессы, выводящие АКБ из строя.

Основными пагубными процессами являются: критическая температура, испарение электролита, сульфатация пластин и окисление клемм. О каждой из этих проблем и как их предотвратить мы расскажем далее [1].

Критическая температура

Комфортной температурой для работы двигателя является +20 - +25°С, негативные последствия начинаются при повышении температуры более 30°С. Летом в жаркую погоду температура нагрева подкапотного пространства, на открытом солнце, может превышать 60°С. Такие температуры приводят к испарению электролита и сульфатации.

Во время езды автомобиль обдувается, температура понижается, но зачастую автомобилисты стоят в многочасовых пробках (особенно в условиях мегаполисов), это повышает нагрузку на аккумулятор, что приводит к его неполноценной работе и восстановлению. А так же длительная стоянка автомобиля под прямыми солнечными лучами приводит к очень сильному нагреву подкапотного пространства.

Избежать критических температур очень сложно, но минимизировать действие можно постараться. Например не оставлять автомобиль на открытом солнце, оставляя автомобиль в тени, пользоваться подземными или закрытыми стоянками, либо закрывать автомобиль теплоотражающим чехлом. Выстраивать график передвижения, на автомобиле, избегая час-пиков.



Рис. 1. Автомобиль, закрытый теплоотражающим чехлом

Испарение электролита

Испарение электролита, является самой распространённой проблемой обслуживаемых АКБ свинцово-кислотных, с жидким электролитом. Электролитом в них служит водный раствор серной кислоты, при достижении критических температур вода начинает испаряться, уровень электролита резко падает, и свинцовые пластины оголяются. За счет этого, площадь соприкосновения активной массы с кислотой на электродах уменьшается, при

этом снижается емкость батареи и уменьшается выдаваемый ток при пуске. Так же при испарении воды концентрация серной кислоты увеличивается, что приводит к ускоренному разрушению электродов.

Предотвратить испарение электролита практически невозможно, поэтому важно следить за уровнем электролита в АКБ и не допускать его падения. В обслуживаемых аккумуляторных батареях доста-

точно открутить крышки на банках и долить дистиллированную воду. При этом нужно следить за показаниями плотности электролита, в норме это

1,27. Это можно сделать ареометром, либо обратиться к специалистам [2].



Рис.2. Ареометр для проверки плотности электролита

#### Сульфатация пластин

В зимний период, под действием минусовых температур все реакции замедляются, летом же температуры резко возрастают, что вызывает ускорение реакций внутри батареи. В том числе и ускоряется процесс сульфатации аккумуляторных пластин, и чем быстрее протекает этот процесс, тем быстрее изнашивается АКБ и уменьшается срок службы.

Как мы уже писали, при высоких температурах происходит испарение электролита и повышение

концентрации серной кислоты. При этом на поверхности аккумуляторных пластин образуется сульфат (налет из белых кристаллов сернокислого свинца), что приводит к закупориванию пор и выдавливанию активной массы, искривлению и разрыву электродов. Что снижает эффективность работы аккумуляторной батареи и скорому выходу из строя.

Сильно сульфатированные пластины не восстанавливаются, чтобы этого не допустить следует следить за уровнем электролита и вовремя проводить обслуживание аккумуляторной батареи.

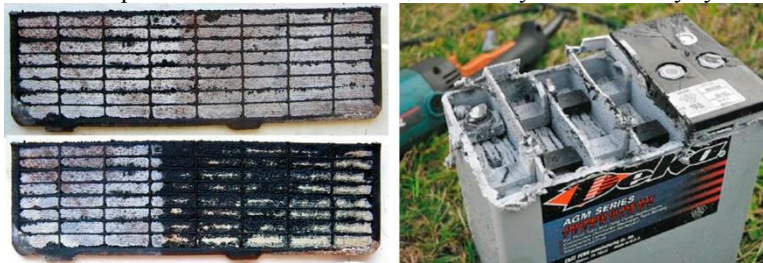


Рис.3. Сульфатация аккумуляторных пластин

Современные типы необслуживаемых АКБ считаются более долговечными, так как вода из них никуда не уходит. Герметичный корпус не позволяет воде испаряться полностью, но при высоких

температурах большая часть жидкости внутри аккумулятора находится в состоянии пара и поднимается вверх. За счет этого пластины оголяются, и происходит процесс сульфатации.



Рис.4. Необслуживаемая аккумуляторная батарея

В необслуживаемом АКБ уровень электролита никак не проверить, в корпусе полностью отсутствуют какие-либо отверстия. Но для таких аккумуляторов существует вариант профилактики – десульфатация. Это обратный процесс сульфатации,

т.е. удаление солей серной кислоты с пластин аккумулятора. В процессе десульфатации разбиваются соляные соединения, и возвращается состав электролита практически к первоначальному виду, а атомы металла обратно на электрод.

Данный процесс производится с помощью зарядного устройства со специальным режимом – десульфатации. В настройках зарядного устройства выбирается данный режим и подсоединяется АКБ.

Процесс десульфатации длится дольше, чем процесс обычной зарядки, но по завершению рабочие параметры улучшаются, и срок эксплуатации батареи увеличивается.



Рис.5. Зарядное устройство с режимом десульфатации

Процесс десульфатации так же подходит и для обслуживаемых аккумуляторов, после восстановления уровня электролита, аккумулятор ставится на зарядку в режим десульфатации [3].

Окисление клемм

Окисление клемм в жаркую погоду происходит намного быстрее. При высокой температуре

кислотные пары активнее поднимаются вверх, и оседают на клеммах, при этом вызывая их окисление. Образующийся плотный налет на клеммах препятствует проведению тока при запуске двигателя автомобиля.

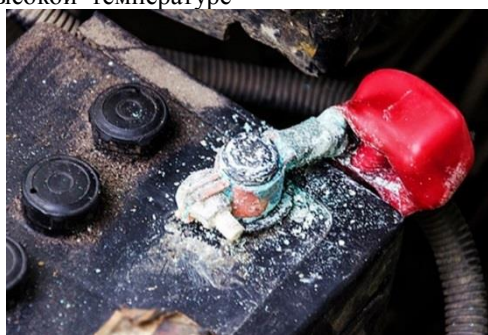


Рис.6. Окисление клемм

Предотвратить процесс окисления клемм возможно с помощью профилактической очистки корпуса аккумулятора водно-содовым раствором и обработкой контактных поверхностей специальной смазкой.

Полностью избавиться от влияния высоких температур не возможно, мы не можем повлиять на природу. Однако, мы можем уменьшить износ аккумуляторной батареи в летний период, более внимательным отношением и своевременным обслуживанием.

Использование аккумулятора в холодных условиях

При отрицательных температурах резко возрастает вязкость электролита, ухудшается его циркуляция в порах пластин. При  $-30^{\circ}\text{C}$  вязкость повышается примерно в семь раз, а при  $-50^{\circ}\text{C}$  почти в 30 раз по сравнению с положительной температурой. В результате повышается электросопротивление электролита. Температура замерзания полностью заряженного аккумулятора составляет от  $-50$  до  $-70^{\circ}\text{C}$ . Значит, при обычных условиях заряженные аккумуляторы не замерзают, но разряженные аккумуляторы могут замерзать даже при температуре до  $-10^{\circ}\text{C}$ .

Сульфат свинца на пластинах, который должен превратиться в активную массу при заряде, очень плохо растворяется при отрицательных температурах. Этим вызывается дополнительная поляризация пластин, ограничивающая способность аккумулятора использовать зарядный ток.

Зарядка холодной батареи, может вызвать образование продуктов переокисления, включая озон и кислоту Каро. Это очень сильные окислители, которые в первую очередь взаимодействуют с органическими соединениями, например, с сепараторами и органическими добавками в отрицательном электроде. При температуре ниже  $-30^{\circ}\text{C}$  свинцово-кислотные аккумуляторы не заряжаются. Всё это относится к любым аккумуляторам и батареям, работающим на свинцово-кислотном принципе.

При складировании и хранении запрещается хранить аккумуляторы в открытых помещениях. При хранении на открытом воздухе, пыль и осадки увеличивают риск саморазрядки аккумулятора. Хранить аккумуляторы следует по возможности в сухих и прохладных помещениях. Уровень разрядки аккумуляторов увеличивается или уменьшается параллельно температуре. Обычно, на каждые

10 градусов повышения температуры, потеря увеличивается в два раза. Поэтому, лучше хранить аккумуляторы при температуре 10-16°C, чем 25-30°C.

В холодных климатических условиях стартовая сила аккумулятора понижается. Вдобавок к этому, для запуска двигателя в холодных условиях требуется больше энергии. Как результат, в холодных условиях стартовая сила аккумулятора приобретает низкое значение. При очень холодной погоде имеется риск замерзания жидкости (электролита) в аккумуляторе. Поэтому, в холодное время очень важно, чтобы аккумулятор имел хороший уровень заряда.[5]

Правила эксплуатации аккумулятора зимой.

Существуют некоторые простые правила эксплуатации аккумулятора в холодный сезон. Итак, прежде всего старайтесь не оставлять автомобиль с включёнными габаритными огнями, обогревателем и пр. на длительную стоянку. Также рекомендуется ещё осенью до того как начнутся морозы подзарядить батарею аккумулятора. Это обеспечит повышение плотности электролита – тогда батарея не будет быстро замерзать. Следующее: перед тем как запустить двигатель на 15-20 секунд включите габаритные огни. Благодаря этому в батарее прогреется электролит.

Если вы долго стояли в пробке зимой, то прежде чем остановиться вам следует поехать ещё 20-30 минут для восстановления заряда батареи. Ведь из-за простоя в пробке батарея разряжается. И помните: что на клеммах аккумулятора не должна присутствовать накипь или какие-либо отложения. Клеммы также должны быть крепко затянуты.

Следует помнить: срок службы батареи составляет 4 года. Однако он непосредственно зависит от режима использования, т.е. при неправильной эксплуатации ваш аккумулятор может послужить вам практически в два раза меньше.

Техническое обслуживание автомобильных батарей заключается в приведении их в рабочее состояние, в уходе за ними в процессе эксплуатации и грамотном хранении при долгих паузах между использованием. В зависимости от климатической зоны использования автомобильной батареи, следует подбирать плотность электролита.[4]

Для современных источников питания автомобилей плотность электролита составляет:

- при холодном климате (от -50 до -30 градусов по Цельсию): 1,30 грамм на кубический сантиметр;
- при умеренном климате (от -10 до 20 градусов по Цельсию): 1,28 грамм на кубический сантиметр;

- при жарком климате (от 30 градусов по Цельсию и выше): 1,23 грамм на кубический сантиметр.

При пониженных температурах (как правило, меньше -20 градусов по Цельсию) автомобильный аккумулятор приобретает следующие отрицательные свойства:

У него заметно понижается герметичность;

При попадании любой жидкости (брызг с дороги, частичек снега или дождя) на корпус источника питания, у него серьезно повышается саморазряд;

Из-за замерзания пластмассовых деталей корпуса повышается хрупкость аккумулятора и его крышки;

Повышение опасности заряда аккумулятора при замерзшем электролите. Процесс зарядки может вызвать пенообразование на поверхности аккумулятора и его взрыв при подключении к бортовой системе автомобиля. Понижение плотности электролита приводит к повышению температуры его замерзания. К примеру, если плотность электролита составляет 1,3 грамм на кубический сантиметр, его замерзание происходит при температуре около -66 градусов по Цельсию, понизив плотность до 1,24 грамм на кубический сантиметр, температура замерзания увеличится до -14 градусов по Цельсию.

Для повышения эффективности работы аккумулятора в условиях пониженных температур необходимо дополнительно обогревать аккумулятор, чтобы не происходило замерзание электролита. Обогреть источник питания можно двумя эффективными способами:

Утепление с использованием дополнительных материалов. Хорошим решением при утеплении аккумуляторной батареи автомобиля является установка источника питания в контейнер с двойными стенками. Между стенками помещается материал, который затрудняет охлаждение аккумуляторной батареи. Чаще всего в качестве подобного материала выступает пенопласт, войлок или силиконовые блоки;

Использовать «теплые» детали подкапотного пространства. В условиях пониженных температур можно переместить аккумулятор ближе к деталям, которые нагреваются при работе. К примеру, аккумулятор зимой можно разместить около патрубков охлаждающей жидкости. При этом не забывайте, что аккумулятор необходимо плотно закрепить, чтобы он не перемещался в процессе движения автомобиля.[6]

Некоторые автомобилисты 2 раза за год меняют плотность электролита специально, чтобы улучшить свойства аккумулятора в зависимости от температуры окружающей среды. Зимой в аккумулятор доливаются электролит с плотностью в 1,4 грамм на кубический сантиметр, а летом имеющееся в батарее химическое соединение разбавляется дистиллированной водой. Если автомобиль все же не получается завести, то можно прибегнуть к помощи пуско-зарядного устройства для автомобильного аккумулятора или «прикурить» от другого автомобиля.

Для «прикуривания» потребуется донор и пусковые провода. Следует помнить, что у донора аккумулятор должен быть схожего или большего размера и напряжение бортовой цепи должно быть таким же, как у вас. Для самого процесса необходимо соединить плюсовые клеммы автомобилей проводом, второй провод подсоединить к минусовой клемме донора, а второй конец подсоединить к неокрашенной части реципиента.

Если хотите, чтобы аккумуляторная батарея не подводила вас зимой, желательно соблюдать два условия.

Первое: по возможности совершать длительные поездки, чтобы прогреться успевал не только двигатель, но и весь моторный отсек. Только тогда аккумулятор начнет принимать заряд.

Во-вторых: моторный отсек желательно утеплять. Результат: температура в нем будет выше, и аккумулятор сможет принимать заряд раньше и больше. Тем, у кого аккумуляторная батарея размещена в багажнике, можно посоветовать ставить машину в отапливаемые подземные паркинги (например, под торговыми центрами), причем надолго. Грузовикам с батареями на раме поможет только периодическая зарядка батарей в теплом помещении.

УДК 614.8.084

#### Список литературы

1. Курзуков Н. И., Ягнятинский В. М. Аккумуляторные батареи. Краткий справочник. (издательство «За рулём»). 2008. Москва. – С. 28-32.
2. Болотовский В.И., Вайсгант З. И. Эксплуатация, обслуживание и ремонт свинцовых аккумуляторов. 1988. Ленинград. – С. 41-44.
3. Ягнитинский М. А. Стартерные аккумуляторы: Устройство, эксплуатация и ремонт. Издательство «Транспорт». 1991. – С. 33-36.
4. Семенов Л.Г. Электромонтер – аккумуляторщик. 1968. Москва «Высшая школа». – С.107-109
5. Семенов Н.В. Эксплуатация автомобилей в условиях низких температур. Москва. 1993. – С.190
6. Дасоян М.А. Стартерные аккумуляторные батареи: Устройство, эксплуатация и ремонт. Москва. 1991. – С. 255

**Щигельська Галина Остапівна,**

*канд.істор.наук, доцент*

**Джадав Хіренкумар**

*Боднар Вікторія Володимирівна*

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

**Боднар Вікторія Володимирівна**

[DOI: 10.24412/2520-6990-2022-4127-41-45](https://doi.org/10.24412/2520-6990-2022-4127-41-45)

### БХОПАЛЬСЬКА ТРАГЕДІЯ VS ЧОРНОБИЛЬСЬКА КАТАСТРОФА: ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ

**Shchyhelska Halyna Ostapivna,**

*Ph.D., Assoc. Prof.*

**Jadav Hirenkumar**

*Bodnar Victoriia Volodymyrivna*

*Ternopil Ivan Puluj National Technical University*

**Bodnar Victoria Vladimirovna**

### BHOPAL TRAGEDY VS CHERNOBYL DISASTER: COMPARATIVE ANALYSIS

#### **Анотація.**

У статті здійснено порівняльний аналіз причин та наслідків Бхопальської газової трагедії та Чорнобильської катастрофи. Зважаючи на стрімкий науково-технічний прогрес та техногенні ризики, вивчення й усвідомлення уроків техногенних катастроф є безумовно актуальними сьогодні. Результати дослідження показали, що причини та наслідки Бхопальської та Чорнобильської аварій мають багато спільного, незважаючи на те, що вони трапилися у різних галузях промисловості відповідно хімічній та атомній. Низка людських, експлуатаційних і технологічних факторів, які стали фатальними, була спільною для обох аварій. Однією з головних причин в обох випадках вбачається низький рівень культури безпеки. І, насамкінець, обидві катастрофи дали людству хороші, хоча й гіркі, уроки усвідомлення яких є запорукою безпеки людства в теперішньому та майбутньому.

#### **Abstract.**

This paper represents comparative analysis of Bhopal gas tragedy and Chornobyl disaster. Considering rapid scientific and technological progress as well as technological risks, the study and awareness of lessons learnt from these man-made disasters are of particular importance. The results of the study showed that the causes and consequences of Bhopal and Chornobyl accidents have many similarities, even though they occurred in different industries, chemical and nuclear respectively. A number of human, operational and technological factors that became fatal were common to both accidents. One of the key causes for both cases is the low level of safety culture. Finally, many lessons were learnt from Bhopal and Chornobyl disasters, which helped to raise safety awareness in all areas nowadays and in the future.

**Ключові слова:** техногенні катастрофи, Бхопальська газова трагедія, Чорнобильська катастрофа.

**Keywords:** man-made disasters, Bhopal gas tragedy, Chornobyl disaster, comparative analysis.

**Вступ.** Тридцять п'ять років тому сталася одна із наймасштабніших техногенних катастроф в історії людства, що призвела до радіаційного забруднення понад 200 тис. км<sup>2</sup>, внаслідок чого 8,5 мільйонів жителів України, Білорусії, Росії отримали високі дози опромінення, 500 тис. людей померли [4]. За два роки до Чорнобильської катастрофи в ніч на 3 грудня 1984 р., у індійському місті Бхопал внаслідок аварії на заводі пестицидів Union Carbide India Limited (UCIL) загинуло близько 10 тис осіб, а загальна кількість потерпілих склала більше ніж пів мільйона [8, р.122]. Зважаючи на масштабність трагедій і катастрофічних наслідків, які є відчутними дотепер, вивчення та усвідомлення їх уроків є безумовно актуальними сьогодні.

Слід зазначити, що в українській історіографії до тепер ще не було здійснено порівняльного аналізу двох масштабних техногенних катастроф у Індії й Україні, та й у доступній нам зарубіжній літературі ми знаходимо лише два дослідження, присвячених означеній проблемі [7, 13]. Проте значна кількість праць, у яких аналізується кожна з аварій зокрема [1,5,8,9,11,12,15,16], включно з найновітнішими дослідженнями, в яких науковці висвітлюють наслідки довгострокових ефектів та особливості впливу COVID-19 на потерпілих від катастроф [4,10,14], дають можливість вивчити та розкрити поставлену проблему.

Мета пропонованої статті – здійснити порівняльний аналіз причин і наслідків Бхопальської газової трагедії та Чорнобильської катастрофи, виявити спільне та відмінне, визначити їхні головні уроки для людства.

**Результати дослідження.** Бхопальська газова трагедія, яка вважається найбільшою за кількістю жертв техногенною катастрофою в сучасній історії, відбулася у ніч з 2 на 3 грудня 1984 р. в Індії, у місті Бхопал столиці штату Мадх'я-Прадеш. Ця катастрофа сталася внаслідок викиду токсичної органічної сполуки метилізоціанату (MIC) на заводі пестицидів UCIL, 51% акцій якого належали американській хімічній корпорації Union Carbide. Вибух на заводі призвів до викиду в навколишнє 30-40 тонн метилізоціанату (за іншими даними 42 т [16]), який поширився на більш ніж 77 км<sup>2</sup>, внаслідок чого тисячі людей загинули, а сотні тисяч отримали важкі травми [11, р. 193]. Концентрація отруйного газу в повітрі була настільки високою, що мешканці міста помирили в перші ж години після вибуху. Остаточна кількість загиблих оцінюється від 15 000 до 20 000, а майже 50 000 осіб отримали важкі функціональні порушення в організмі, що призвели до значного обмеження життєдіяльності [8, р. 122]. Більшість летальних випадків відбулося через набряк легенів протягом 3 днів після катастрофи [10, р. 66]. На даний час кількість зареєстрованих жертв Бхопальської трагедії з різним ступенем уражень сягає понад 500 000 [11, р. 193].

За висновками дослідників Бхопальську катастрофу спричинили багато факторів, зокрема, економічний, технологічний, організаційний та людський, однак головним з них вбачають людський. Відсутність належної системи безпеки та недбалість

персоналу UCIL значною мірою сприяли катастрофічним наслідкам витоку газу в Бхопалі [12].

Аварія на Чорнобильській АЕС, яка за Міжнародною шкалою ядерних подій (INES) класифікована за найвищим – сьомим рівнем небезпеки, сталася 26 квітня 1986 р. в ході проведення проектного випробування турбогенератора № 8 на 4-му енергоблоці. Випробування на 4-му енергоблоці було заплановано провести 25 квітня 1986 р. при тепловій потужності реактора 700 МВт. Відповідно до програми випробування, 25 квітня о 01:06 персонал станції розпочав зниження потужності. Проте о 13:25, тобто через 12 годин поступового зниження, за вимогою диспетчера Київенерго затримати зупинку другого турбогенератора, зниження потужності було призупинено на кілька годин, що було поза регламентом експлуатації реактора [5, с.111]. Ця затримка призвела до того, що персонал денної зміни, який і повинен був проводити експеримент, змінився співробітниками вечірньої зміни. Внаслідок відключення системи аварійного охолодження реактора (САОР), новій зміні довелося вручну регулювати вентилі гідравлічної системи реактора.

Коли на роботу прийшли працівники нічної зміни, які очікували, що вони будуть мати справу із зупиненим і охолодженим реактором, їм повідомили про те, що випробування будуть проводити вони. Це означало, що потужність реактора потрібно було знизити до 700 МВт, а потім припинити подачу пари на турбіну. У реактора серії РБМК є одна особливість, яка проявляється у тому, що він вкрай нестабільний та складний в управлінні на низьких рівнях потужності. Враховуючи позитивний паровий коефіцієнт реактивності, недосконалість конструкції регулюючих стержнів та утворення, в якості побічного продукту роботи реактора, ксенону-135, що поглинає багато нейтронів, потужність реактора впала до 30 МВт. Це призвело до того, що оператори почали забирати все більше і більше регулюючих стержнів, намагаючись збільшити реактивність реактора, що дозволило реактивності повільно зрости і дійти до рівнів, близьких до тих, які були потрібні для проведення експерименту. Оператори намагалися вручну підтримувати ці параметри, але їхні зусилля виявилися малоєфективними. Попри те, що хронологія останньої хвилини до сьогодні немає єдиної версії й подається дослідниками у різних інтерпретаціях [1, 6, 13], відомо що в проміжку з 1:23 до 1:24 унаслідок зростання реактивності в нижній частині реактора тепловіддача підскочила приблизно до 30000 МВт (при номінальній тепловіддачі 3000 МВт). Вода, що охолоджує реактор, миттєво закипіла, цирконієва оболонка стержнів розплавилася, відбулася реакція з паром внаслідок якої виділився водень [13]. Маса водню, що вирвалася, перемішавшись з повітрям центральної зали, утворила детонаційну повітряно-водневу суміш, яка потім вибухнула. Саме цей вибух, аналогічний до вибуху «вакуумної бомби», розніс вщент дах, центральний зал та інші приміщення 4-го блоку [5, с.111], зумовив величезний викид радіонуклідів у навколишнє середовище.

Подібність двох аварій стала очевидною майже відразу. Наприклад, академік В. Легасов, голова радянської делегації на Віденській конференції щодо Чорнобиля в серпні 1986 р., сказав: «Звісно, конструктори реакторів вивчили всі аварії, що сталися на атомних електростанціях, і при необхідності вжили додаткові заходи безпеки. Але, на жаль, вони не вивчали нещасні випадки в інших галузях промисловості. Хід подій на Чорнобильській АЕС, який призвів до трагедії, ніяк не нагадував жодної надзвичайної ситуації на інших атомних електростанціях, але був дуже, дуже схожий, аж до останніх деталей, на те, що сталося на хімічному заводі в Бхопалі у 1984 р... Аварія на ЧАЕС сталася в ніч з п'ятниці на суботу. Аварія в Індії сталася в неділю. У Чорнобилі відключили аварійний захист, в Індії відключили охолоджувачі та поглинач, які виконують захисну функцію. В Індії сталася технічна несправність клапана та проникнення води, що призвело до екзотермічної реакції, яка розвивалася експоненціально, з вимкненими охолоджувачами, тоді як тут був надлишок пари та підвищення реакційної здатності. Головне в тому, що як в Індії, так і тут персоналу вдалося (попри те, що це було суворо заборонено) вимкнути захисні пристрої [7]».

Проаналізуємо схожі та відмінні риси поетапно. Насамперед, слід зазначити, що в обох випадках причинами аварії стали низка технологічних факторів. Обидва підприємства мали фундаментальні недоліки у конструкціях, такі як зберігання МІС у великих резервуарах і задній встановлений зворотний клапан у Бхопалі, та позитивний коефіцієнт порожнечі в Чорнобилі, що призвело до позитивного коефіцієнта потужності при низьких виходах енергії. Обидві установки також дозволили операторам відключити ключове безпекове обладнання, що сприяло аваріям. Тут, слід згадати, що як на заводі в Бхопалі, так і на ЧАЕС до великих аварій мали місце кілька аварій різної складності, проте вони не були серйозно взяті до уваги керівництвом.

Безпосередньою причиною обох аварій дослідники вважають людський фактор, а саме низка допущених помилок персоналу на етапі експлуатації. Проте тут, необхідно зазначити й значні недоліки організаційної складової, які знову ж таки були присутні в обох випадках. Щодо Бхопалу, то погані умови безпеки на заводі були загальновідомим фактом. Дослідники відзначають загальну недостатню обізнаність персоналу про потенційні ризики роботи заводу, як також зауважують, що інструкції з експлуатації, як правило, були написані англійською мовою, якою багато операторів не володіли [7]. Як засвідчують розсекречені матеріали КДБ, багато технологічних недоліків теж були невідомими персоналу ЧАЕС [3]. До того ж у своїх «Мемуарах» В. Легасов повідомляє, що «рівень підготовки серйозних документів для атомної електростанції був таким, що хтось міг щось викреслити, а оператори могли правильно чи неправильно інтерпретувати те, що було викреслено, та здійснювати довільні операції [7]». Насамкінець, слід зазначити, що в обох випадках на здійснення помилок операторів

впливали інші інституційні тиски, такі як вимога Київенерго призупинити зниження потужності турбогенератора та загальний комерційний тиск на збитковому заводі в Бхопалі.

Наслідки обох аварій були посилені через відсутність достовірної інформації та негайних дій з боку місцевої влади. Намагання приховати реальну інформацію про аварію на ЧАЕС, її катастрофічні наслідки, як також відсутність елементарних знань першої допомоги у мешканців і медичного персоналу в Бхопалі сприяли поглибленню критичності ситуації та збільшенню масштабів трагедії.

Аналізуючи та порівнюючи наслідки Бхопальської та Чорнобильської катастроф через більш як 35 років, ми знову ж таки знаходимо багато спільного: численні людські жертви, довгостроковий вплив хімічних речовин та радіонуклідів на здоров'я потерпілих, забруднення навколишнього середовища, економічні збитки, погіршення демографічної ситуації, непоправні психологічні травми. Однак, слід відзначити й кілька відмінностей. Безпосередні (ранні) наслідки аварії у Бхопалі для здоров'я були суттєво серйозніші ніж наслідки Чорнобиля. Цей факт засвідчила значно вища смертність у перші години та дні катастроф. Якщо внаслідок вибуху на ЧАЕС або гострої променевої хвороби протягом кількох місяців з моменту аварії загинули 30 співробітників АЕС, то в Бхопалі кількість летальних випадків одразу після катастрофи оцінюють у близько 10 000 [15, р. 905]. Проте, наслідки довготривалого ефекту опромінення високими дозами радіації у результаті вибуху на ЧАЕС на сьогодні є вражаючими. За оцінками незалежних експертів кількість летальних випадків внаслідок опромінення становить 500 000 [4].

За масштабами забруднення навколишнього середовища наслідки катастроф були суттєво відмінними. Якщо викид близько 40 тонн метилізодіанату в Бхопалі призвів до поширення отруйного газу на 77 км<sup>2</sup> густонаселеної території міста, то після вибуху й пожежі на ЧАЕС радіоактивна хмара накрила не лише території сучасної України, Білорусі та Росії, але й території багатьох європейських країн що призвело до радіаційного забруднення понад 200 тис. км<sup>2</sup>, внаслідок чого 8,5 млн людей отримали високі дози опромінення. У цьому контексті й реальні фінансові витрати на ліквідацію наслідків аварії на Чорнобильській АЕС у всьому світі значно вищі, ніж у Бхопала [7]. Сумарні (прямі і непрямі) економічні збитки України внаслідок Чорнобильської катастрофи становлять близько 180 мільярдів доларів [2].

Негативними спільними наслідками є довгостроковий вплив як МІС так і радіонуклідів на уражених людей, який проявляється в різноманітних захворюваннях та патологіях, зокрема таких як, онкологія, вроджені дефекти, гінекологічні хвороби, затримка розвитку, психічні розлади, імунодіфіцит та ін. У зв'язку з цим потерпілі від трагедій піддаються більшому ризику розвитку ускладнень, пов'язаних з COVID-19 та інших вірусів, а підвищена системна запальна активність, яка тривалий час зберігається у реконвалесцентів COVID-19, у

поєднанні з опроміненням у діапазоні низьких доз може підвищувати радіочутливість людини [4,10,14].

Також слід відзначити, що обидві аварії, більшою чи меншою мірою, стали «визначальними подіями» для політичної активності проти хімічної та ядерної промисловості відповідно. І, насамкінець, обидві катастрофи дали людству хороші, хоча й гіркі, уроки, усвідомлення яких є запорукою безпеки людства в теперішньому та майбутньому [5,8,9,16]. Якщо до недавнього часу вважалося, що техногенні катастрофи спричинені або «несправністю техніки», або «людською помилкою», то ґрунтовний аналіз причин Бхопальської та Чорнобильської катастроф показав, що ці категорії не є взаємовиключними. Адже, несправність приладів або системи можна простежити через людські помилки, наприклад, в оригінальному проекті установки або у функції обслуговування та моніторингу. Таким чином, високий рівень культури безпеки повинен бути не тільки на етапі експлуатації, а й на етапах проектування та організації. Безумовно, техногенні катастрофи викликані комплексом системних та безпосередніх причин, однак низька культура безпеки відіграє серед них ключову роль. Саме масштабні трагічні наслідки Бхопальської трагедії та Чорнобильської катастрофи актуалізували проблеми техногенної безпеки в усьому світі, підняли їх на новий рівень, стали поштовхом до підвищення рівня безпеки у багатьох сферах та формування нового світогляду безпечної поведінки. Концепція культури безпеки, а також необхідність поінформованості про її важливість набули широкого поширення у всіх сферах людської діяльності, і формування знань про безпеку життя стало основною умовою сталого та безпечного розвитку людства.

**Висновки.** Отже, вивчення причин і наслідків аварій у Бхопалі та Чорнобилі дають підстави констатувати значну подібність. Незважаючи на те, що вони трапилися у різних галузях промисловості відповідно хімічній та атомній, помилки, які призвели до масштабних катастроф, та й сам перебіг подій у день аварії є різночасними. Низка людських, експлуатаційних і технологічних факторів, які стали фатальними, була спільною для обох аварій. В обох випадках відсутність достовірної інформації та негачиних дій з боку місцевої влади збільшили масштаби трагедій. Драматичні наслідки Бхопальської та Чорнобильської катастроф, попри певні особливості, теж мають багато спільного: численні людські жертви, довгостроковий вплив хімічних речовин та радіонуклідів на здоров'я потерпілих, забруднення навколишнього середовища, економічні збитки, погіршення демографічної ситуації, непоправні психологічні травми, підвищений ризик потерпілих від аварій щодо розвитку ускладнень, пов'язаних із COVID-19 та інших вірусів. Головним уроком аварій та їхніх трагічних наслідків, ліквідація яких триває до сьогодні, є необхідність надзвичайно відповідального ставлення до питань безпечного використання досягнень науково-технічного прогресу, чіткого усвідомлення загроз та ризиків, високого рівня культури безпеки як фундаментальної умови

забезпечення сталого та безпечного розвитку людства. Зважаючи на актуальність проблеми, перспективи подальших досліджень вбачаються у здійсненні порівняльного аналізу причин та наслідків аварій у різних промислових галузях, з метою виявлення типових помилок та запобіганню їх повторення у майбутньому.

#### Список літератури

1. Горбачев Б. И. Новая хронология аварии на 4-м блоке Чернобыльской АЭС // Проблемы безопасности атомных электростанций и Чернобиля: науч.-техн. сб. 2005. Вып. 2. С. 128-132.
2. Звернення Комітету з питань екологічної політики, природокористування та ліквідації наслідків Чорнобильської катастрофи у зв'язку з 33 роковинами аварії на ЧАЕС. [Електронний ресурс] URL: <https://www.rada.gov.ua/news/Novyny/170944.html> (дата звернення: 27.11.2021).
3. Інформаційні матеріали до річниці аварії на Чорнобильській АЕС. Український інститут національної пам'яті. [Електронний ресурс]. URL: <https://uinp.gov.ua/informaciyni-materialy/zhurnalistam/informaciyni-materialy-do-richnyci-avariyi-na-chornobylskiy-aes> (дата звернення: 16.11.2021).
4. Копиленко О.Л., Чехун В.Ф., Дьоміна Е.А. Виклики радіаційних катастроф: уроки Чорнобиля (1986-2021 рр.). [Електронний ресурс]. URL: <http://komekolog.rada.gov.ua/uploads/documents/36961.pdf> (дата звернення: 16.11.2021).
5. Лукина Л.И., Моисеев Д.В. Уроки Чернобыля // Системы контроля окружающей среды по. 2 (June 24, 2021): 106–118. doi:10.33075/2220-5861-2021-2-106-118.
6. Предпосылки и хронология аварии. [Электронный ресурс]. URL: <https://chnpp.gov.ua/ru/42-about/accident-of-1986/430-2010-09-10-07-58-29-ru430> (дата обращения: 2.12.2021).
7. Grimston M.C. (2002) Chernobyl and Bhopal Ten Years on. In: Lewins J., Becker M. (eds) *Advances in Nuclear Science and Technology. Advances in Nuclear Science & Technology*, vol 24. Springer, Boston, MA. [https://doi.org/10.1007/0-306-47811-0\\_1](https://doi.org/10.1007/0-306-47811-0_1).
8. Ipe, M. (2005), Bhopal Gas Tragedy: Lessons for corporate social responsibility, *Social Responsibility Journal*, Vol. 1 No. 3/4, pp. 122-141. <https://doi.org/10.1108/eb045803>.
9. Jadav H., Shchyhelska H. Bhopal gas disaster: history and lessons // Военні конфлікти та техногенні катастрофи: історичні та психологічні наслідки : Збірник тез I Міжнародної наукової конференції присвяченої 35 роковинам аварії на ЧАЕС, 22-23 квітня 2021 р. / Упорядники: А. А. Криськов, В. В. Вишньовський та Н. В. Габрусєва. – Тернопіль : ФОРМ Паляниця В. А., 2021. – С. 58-60.
10. Malviya, A., Ahirwar, A. K., Chandra Tripathi, S., Asia, P., Gopal, N., & Kaim, K. (2021). COVID-19: a review on SARS-CoV-2 origin, epidemiology, virology, clinical manifestations and complications with special emphasis on adverse outcome in Bhopal Gas Tragedy survivor. *Hormone Molecular Biology and Clinical Investigation*, 42(1), 63–68. doi:10.1515/hmbci-2020-0070.

11. Mishra, P., Samarth, R., Pathak, N., Jain, S., Banerjee, S., & Maudar, K. (2009). Bhopal Gas Tragedy: review of clinical and experimental findings after 25 years. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*, 22(3). doi:10.2478/v10001-009-0028-1.
12. Mittal, A. (2015). Retrospection of Bhopal gas tragedy. *Toxicological & Environmental Chemistry*, 98(9), 1079–1083. doi:10.1080/02772248.2015.1125903.
13. Posch M. The Soviet RBMK reactor: 35 years after the Chernobyl disaster. [Electronic resource]. URL: <https://hackaday.com/2021/05/05/the-soviet-rbmk-reactor-35-years-after-the-chernobyl-disaster/> (accessed 12.11.2021).
14. Senthilkumar CS, Malla TM, Akhter S, Sah NK, Ganesh N. Susceptibility of the Bhopal-methyl isocyanate (MIC)-gas-tragedy survivors and their offspring to COVID-19: What we know, what we don't and what we should? *Cien Saude Colet*. 2020 Oct;25(suppl 2):4225-4230. doi: 10.1590/1413-812320202510.2.28682020. Epub 2020 Aug 6. PMID: 33027359.
15. Sriramachari, S. (2004), The Bhopal gas tragedy: An environmental disaster. *Current Science*, 86(7), 905-920. Retrieved April 19, 2021, URL: <http://www.jstor.org/stable/24109273>.
16. Sriramachari, S. (2005). Bhopal gas tragedy: scientific challenges and lessons for future. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 18(4-6), 264–267. doi:10.1016/j.jlp.2005.06.007

## CHEMICAL SCIENCES

УДК 614.84

**Словінський В. К.,**  
кандидат технічних наук,  
Черкаський науково-дослідний експертно-криміналістичний центр МВС України  
**Єлагін Г.І.,**  
кандидат хімічних наук  
**Нуянзін О.М.,**  
кандидат технічних наук,  
**Алексєєв А.Г.,**  
кандидат хімічних наук,  
**Заїка П.І.,**  
кандидат технічних наук  
**Малицька Т.О.**  
студентка

Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля  
Національного університету цивільного захисту України  
[DOI: 10.24412/2520-6990-2022-4127-46-52](https://doi.org/10.24412/2520-6990-2022-4127-46-52)

**ДОСЛІДЖЕННЯ ЙМОВІРНОСТІ ВИНИКНЕННЯ ТЕХНОГЕННОЇ КАТАСТРОФИ НА СТАДІЇ  
ПОЛІМЕРИЗАЦІЇ У ВИРОБНИЦТВІ ПОЛІСТИРОЛУ ТА КОПОЛІМЕРІВ СТИРОЛУ**

**Slovinsky V. K.,**  
candidate of technical sciences,  
Cherkasy Scientific and Advanced Expert and Forensic Center of the Ministry of Foreign Affairs of Ukraine  
**Yelagin G.I.,**  
candidate of chemical sciences  
**Nuyanzin O.M.,**  
candidate of technical sciences,  
**Aleksiev A.G.,**  
candidate of chemical sciences,  
**Zaïka P.I.,**  
candidate of technical sciences  
**Maliiska T.O.**  
student

Cherkasy Institute of Fire Safety named after the Heroes of Chornobyl  
National University of Civilian Defense of Ukraine

**STUDY OF THE PROBABILITY OF TECHNOGENIC DISASTER AT THE STAGE OF  
POLYMERIZATION IN THE PRODUCTION OF POLYSTYRENE AND STYRENE COPOLYMERS****Анотація.**

Одними з найбільш поширених полімерних сполук є полістирол та кополімери стиролу з іншими мономерами. При виготовленні полістиролу, здатного спінюватися, в реактори вводять пороутворювачі, органічні рідини з низькою температурою кипіння. Так як процеси полімеризації і кополімеризації проходять з виділенням теплоти, температурний режим підтримують шляхом подачі холодної води в «сорочку» реактора. У випадку ж перебоїв з подачею цієї води виникає небезпека перегріву реакційної суміші і підвищення в реакторі тиску. Цей тиск може перевищити той, на який реактор розрахований. Це означає вибух з викидом великої кількості шкідливих органічних речовин і з їх загорянням. Визначення умов, при яких ця катастрофа може статися, має важливе практичне значення.

В даній роботі експериментально визначено теплові ефекти при реалізації трьох найбільш типових режимів проведення полімеризації на виробництвах колишнього Радянського Союзу. На основі отриманих експериментальних даних розраховано максимально можливі температури і тиски в реакторах полімеризації. Проведено порівняння цих значень з тиском, на який ці реактори розраховані.

Вперше показано, що можливе підвищення тиску у реакторі отримання суспензійного полістиролу, здатного спінюватися, об'ємом 100 м<sup>3</sup> в 7-8 разів перевищує той тиск, при якому реактор випробується, і навіть більш, ніж вдвічі - той, на який реактор розрахований з урахуванням коефіцієнту безпеки.

**Abstract.**

One of the most common polymeric compounds is polystyrene and styrene copolymers with other monomers. In the manufacture of expanded polystyrene, reactors and organic liquids with a low boiling point are introduced into the reactors. Since the polymerization and copolymerization processes take place with the release of heat, the reactors are cooled by supplying cold water to the "jacket" of the reactor. In case of interruptions with the supply

of this water there is a danger of overheating the reaction mixture and increase the pressure in the reactor. This pressure may exceed that for which the reactor is designed. This means an explosion with the release of large amounts of harmful organic substances and their ignition. Determining the conditions under which this catastrophe can occur is of great practical importance.

In this paper, the thermal effects of real processes of the three most typical modes of polymerization in the production of the former Soviet Union are experimentally determined. Based on the obtained experimental data, the maximum possible temperatures and pressures in the polymerization reactors were calculated. A comparison of these values with the pressure at which these reactors are designed.

For the first time, it has been shown that the possible increase in the pressure in the reactor of 100 m<sup>3</sup> expanded polystyrene is 7-8 times higher than the pressure at which the reactor is tested, and even more than twice the pressure for which the reactor is designed taking into account the safety factor.

**Ключові слова:** стирол, дивинілбензол, полімеризація, кополімеризація, теплота полімеризації, тиск насиченого пару.

**Keywords:** styrene, divinylbenzene, polymerization, copolymerization, heat of polymerization, saturated vapor pressure.

Техногенні аварії та катастрофи на хімічних підприємствах найчастіше пояснюються порушенням технологічного режиму. При розслідуванні такої аварії важливо визначити, яке саме порушення було її причиною.

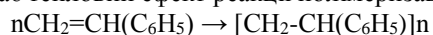
Одними з найпотужніших з виробництв усіх видів пластичних мас є виробництва полістиролу і кополімерів стиролу. Основний процес такого виробництва – полімеризація стиролу, або його кополімеризація з іншими мономерами. Процес проводиться в реакторах великого об'єму при температурах, більших за 70-80 °С, а в деяких випадках навіть більших за 100 °С (під тиском). Так як реакція полімеризації екзотермічна, виникає небезпека спонтанного розігріву вмісту реактора. А, так як при виробництві деяких видів продукції застосовується полімеризація у присутності легколетючого та легкоспалахуючого розчинника, - і небезпека значного підвищення тиску. При недотриманні потрібних заходів техніки безпеки такий тиск здатен спричинити руйнування реактора з вибухом і викидом великої маси шкідливих для оточуючого середовища речовин. До того ж, після викиду такі речовини здатні до загоряння і повторних потужних вибухів, тепер вже за рахунок створення небезпечної суміші їх з повітрям.

#### **Мета дослідження**

Завдання даної роботи полягало у виявленні можливості перевищення тиску в реакторі полімеризації над тим, на який даний реактор розрахований. Результати дослідження дозволять підвищити рівень знань про можливу небезпеку при виробництві таких великотоннажних продуктів як полістирол і кополімери стиролу різних типів. Дослідження проводились на прикладі процесів в реакторах полімеризації при отриманні полімерів і кополімерів стиролу на типових підприємствах колишнього Радянського Союзу: комбінаті ВО «Стирол» м. Горлівка, комбінаті ВО «Азот» м. Черкаси і на Шевченківському (Казахстан) хімкомбінаті.

#### **Аналіз останніх досліджень**

Продуктивність виробництва зростає із збільшенням об'єму реактора полімеризації. Але тут на заводі стає тепловий ефект реакції полімеризації.



стирол полістирол

Найбільша кількість тепла кополімеризації виділяється на стадії гелеутворення. Підвищенню продуктивності реактора (зменшенню кількості водної фази або збільшенню об'єму реактора) заважає саме неможливість вчасно зняти тепло полімеризації або кополімеризації під час гелеутворення [1,2]. Останнє проходить всередині крапель мономерної суміші як автокаталітична реакція. Порушення технологічного режиму (перегрів суміші в цей період) і при виробництві гелевого і при виробництві суспензійного полімеру приводить до виникнення неоднорідностей структури полімеру, тобто до браку. [3]. При синтезі пористих кополімерів і полімерів, що здатні спінюватися [4,5], додається небезпека перегріву реакційної суміші вище температури кипіння пороутворювача – легкокиплячої рідини. В якості останньої звичайно використовують бензини різних марок, або навіть таку легкозаймисту рідину як гексан, яка додається в суміш у кількості до 100% від кількості «масляної» фази [6-8].

Саме одержання полістиролу, що спінується, в екологічному відношенні є найшкідливішим і найнебезпечнішим. Мало того, що відходами таких процесів є маточні водні розчини і суміші шкідливих речовин, які необхідно якось утилізувати або знезаражувати. При невдалому проведенні процесу він може вийти з-під контролю, а неконтрольоване виділення тепла привести до підвищення тиску, який перевищить той, на який розрахований реактор. Останнє означатиме техногенну аварію з розмірами, значними не тільки для даного підприємства, а і для всього регіону.

Отже, з точки зору безпеки проведення процесу найважливішими характеристиками є його тепловий ефект і максимальна температура, до якої може нагрітися суміш всередині реактора. При проведенні процесу в присутності легколетючого розчинника на першій план виходить тиск насиченої пари такого розчинника.

Експериментально тепловий ефект реакції і кінетику виділення тепла найзручніше визначати за допомогою приладу з киплячою рідиною, описаного ще у монографіях [9, 10]. В такому приладі реакція, що вивчається, проводиться в реакторі, в сорочку якого заливається рідина з визначеною температурою кипіння і визначеною теплоотою

випаровування. Рідина, що випаровується з сорочки, збирається в окремі попередньо зважені ємності. Контролюючи кількість рідини, що зібрана в цих ємностях за певний час, можна відобразити кінетику процесу тепловиділення. Загальна ж кількість такої рідини відображає загальну кількість тепла, що виділяється при проведенні реакції, з кількостями речовин, які знаходяться у реакторі.

Менш наглядним, але теж часто застосовуваним методом вивчення кінетики тепловиділення при реалізації процесів полімеризації і кополімеризації, є метод оцінки її за кінетикою зменшення в системі вмісту подвійних зв'язків. Останній досить просто визначається броматометричним способом. Цей метод власне можна віднести більше до розрахункового, оскільки теплота розкриття кожного подвійного зв'язку вважається відомою.

Тиск насиченої пари рідин експериментально вивчають на установці, де рідину нагрівають при певній температурі в умовах, коли пар, що утворився, конденсується над її поверхнею і не має змоги вільно поширюватися [11,12]. Але для більшості рідин цей тиск при різних температурах відомий і наводиться в таблицях і номограмах. Наприклад, у найбільш поширеній номограмі [13] посередині проведено шкалу тиску, зліва і справа від якої проведено шкалу температур.

В даній роботі визначення теплоти полімеризації стиролу і кополімеризації його з дивинілбензолом а також можливого підвищення тиску проводились в умовах, які моделювали умови на підприємствах колишнього Радянського Союзу: на комбінаті ВО «Стирол» м. Горлівка, на комбінаті ВО «Азот» м. Черкаси і на Шевченківському (Казахстан) хімкомбінаті.

Саме на хімічному комбінаті в м. Шевченко у 90-і роки минулого століття з огляду на високу економічність ввели в дію реактор одержання полістиролу, здатного спінюватися, об'ємом 100 м<sup>3</sup>. Такий об'єм дозволяв проводити суспензійну полімеризацію при співвідношенні водна фаза: фаза мономерна = 1:1. Собівартість отриманого полістиролу була значно нижчою, ніж на інших підприємствах. Але на другий рік його експлуатації під час однієї з нештатних ситуацій припинилася подача охолоджувальної води в «сорочку» реактора. Перегрів реакційної суміші привів до викиду частини водного маточного розчину з реактора і до утворення всередині реактора так званого «козла», тобто суцільного комка полімеру масою в декілька десятків тон. На щастя, в даній операції стояло завдання отримання гранул «гелевого» продукту, а не продукту, здатного спінюватися. Тому в реактор не заливали ніякого горючого розчинника. Але аварія привела до виходу реактора з ладу на декілька днів і до значних збитків. Полістирол, здатний спінюватися, отримується також на Горлівському виробничому об'єднанні [8]. Хоча тут, зважаючи на менший об'єм реакторів, співвідношення вода:мономер збільшується на користь води, тобто проектна продуктивність реактора в даному випадку менша.

На ВО «Азот» м. Черкаси при виробництві матриць іонообмінних смол кополімеризацію в присутності легколетючого розчинника отримують макропористий кополімер стиролу з дивинілбензолом [6].

#### *Проведення досліджень*

В досліді використовувалися очищений стирол (Ст) [14] і реальний технічний дивинілбензол (ДВБ), який вироблявся та застосовувався на Черкаському ПО «Азот». При дослідженні кінетики тепловиділення суспензійної полімеризації використовувався модифікований прилад з киплячою рідиною, описаний у монографії [9,10]. В якості робочої рідини використовувався бензол. Паралельно, проводили дослідження дилатометричним методом [15] і броматометричним визначенням залишкових винільних груп [16]. Дослідження кінетики цих процесів показали, що саме стадія гелеутворення є найбільш швидкою і небезпечною з точки зору можливості перегріву.

Інтегральна теплота полімеризації Ст становить 69,9 кДж/моль [17]. Як знайдено, найбільша частка цієї теплоти (58,0 кДж/моль) виділяється на стадії гелеутворення. Причому ця стадія проходить з найбільшою швидкістю.

Молярна маса Ст (C<sub>8</sub>H<sub>8</sub>) 104 г/моль. Отже, тепловиділення на стадії гелеутворення складає 58,0 × 1000:104 = 557,7 кДж/кг.

При вивченні кополімеризації Ст з ДВБ, у відповідності з реальним технологічним регламентом, суміш мономерів готувалася із розрахунку на 8 % реального агента (ДВБ), який використовується для зшивки [1,5,18] Теплота кополімеризації на стадії гелеутворення тут становить 67,0 кДж/моль. Молярну масу мономера в даному випадку треба розглядати як середню з молярної маси 92% стиролу і 8% дивинілбензолу. Молярна маса ДВБ (C<sub>10</sub>H<sub>10</sub>) 130 г/моль.

Отже, середня молярна маса M = 0,92×104 + 0,08×130 = 106,1 г/моль. Тепловиділення при гелеутворенні 67,0×1000:106,1 = 631,6 кДж/кг.

#### *Результати досліджень*

На основі отриманих значень тепловиділення розраховано максимально можливі температури в реакторах при аварійному припиненні подачі охолодження в сорочку реактора і максимально можливий тиск парів в подібному випадку.

Тепловміст системи і її температура, як відомо, пов'язані співвідношенням  $Q = mc_pT$ , тобто  $T = Q/mc_p$

Q – тепловміст системи, кДж;

m – маса суміші, кг;

c<sub>p</sub> – теплоємність суміші, кДж/кг·град;

T – температура, К.

Теплоємність суміші – величина адитивна і розраховується по теплоємностям компонентів.

Технологія, що реалізована на Шевченківському хімкомбінаті (Ш).

Суміш в реакторі складається з 45 масових часток стиролу, 40 – води, 2,7 – пентану і незначної кількості (не більше 0,3 в сумі) інших компонентів:

пероксиду бензолу, пероксиду кумілу, калій персульфату, кальцій трифосфату. Отже в одному кг суміші міститься:

$$45 : (45+40+2,7) = 0,51 \text{ кг стиролу};$$

$$40 : (45+40+2,7) = 0,46 \text{ кг води};$$

$$2,7 : (45+40+2,7) = 0,03 \text{ кг пентану};$$

Теплоємність стиролу складає 1,9 кДж/кг-град [19];

Теплоємність води - 1,0 кДж/кг-град [19];

Теплоємність пентану - 2,3 кДж/кг-град [19].

Середня теплоємність суміші в реакторі:

$$c_p = 0,51 \times 1,9 + 0,46 \times 1 + 0,03 \times 2,3 = 1,50 \text{ кДж/кг-град.}$$

Загальний тепловміст суміші складається з тепловмісту, який система має після штучного підігріву до початку гелеутворення, тобто до 90 °С (до 363 Т) і тепловмісту, який вона отримує в результаті виділення тепла полімеризації.

В результаті штучного підігріву до температури, при якій проходить гелеутворення, тепловміст 1 кг суміші досягає

$$Q_{шт} = mcpT = 1 \times 1,5 \times 363 = 524,5 \text{ кДж.}$$

Тепловиділення в процесі складає 557,7 кДж на 1 кг мономеру (на 1 кг стиролу). 1 кг стиролу міститься в 1 : 0,55 = 1,8 кг суміші. Отже, тепловиділення складатиме

$$Q_{вид} = 557,7 : 1,8 = 309,8 \text{ кДж на 1 кг суміші.}$$

Загальне тепловиділення дорівнює

$$Q = 524,5 + 309,8 = 834,3 \text{ кДж на 1 кг суміші.}$$

При відсутності охолодження температура в реакторі, таким чином може підвищитися до 834,4 : 1,5 = 556,3 К, або 283,3 °С.

Аналогічні розрахунки проведено для умов технологій, що реалізуються на Горлівському ВО «Стирол» (Г), де використовується ізопентан з теплоємністю 2,3 кДж/кг-град [19] і на Черкаському ВО «Азот» (Ч), де використовуються ДВБ з теплоємністю 2,1 кДж/кг-град [19] та гексан з теплоємністю 2,2 кДж/кг-град [19]. Отримані результати наведено у таблиці 1.

Таблиця-1

Розрахунок можливого підвищення температури

Технологія	Склад 1 кг суміші, кг	Тепло-ємність суміші, кДж/кг-град	Тепловміст, кДж/кг			Максимальна температура, °С
			За рахунок штучного нагріву	За рахунок тепловиділення	Загальний	
1	2	3	4	5	6	7
Ш	Стирол, 0,51 Вода, 0,47 Пентан, 0,03	1,50	524,5	309,8	834,3	283,3
Г	Стирол, 0,47 Вода, 0,51 Ізопентан, 0,03	1,46	515,4	265,6	781,0	261,9
Ч	Стирол, 0,15 Вода, 0,73 ДВБ, 0,01 Гексан, 0,11	1,28	451,8	104,3	556,1	161,5

Тиск, який при знайдених в кожному випадку температурах створює суміш рідин в реакторах, знаходили за висновком з рівняння Клаузіуса-Клапейрона [13]:

$$\lg P_1 = \lg P_2 - \frac{\Delta H_{вип}}{2,3 \cdot R} \left( \frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right),$$

де: R – газова стала;

T – температура;

P – тиск;

$\Delta H_{вип}$  – теплота випаровування, величина для кожної рідини таблична. За  $T_2$  брали температуру,

при якій тиск насиченої пари рідини ( $P_2$ ) дорівнює 760 мм рт. ст., тобто  $T_2$  – це температура кипіння рідини.

Стирол, ДВБ, пентан, гексан та ізопентан з водою не змішуються, тому тиск суміші рідин при кожній температурі дорівнює сумі тиску парів води при даній температурі та тиску суміші компонентів органічної фази. До тиску ж парів органічної фази кожна речовина дає частку, яка залежить від її тиску і від мольної її частки в органічній фазі.

В таблиці 2 наведено значення термодинамічних показників рідин, з яких складаються суміші в реакторах обраних виробництв.

Таблиця-2

Значення термодинамічних показників речовин, які приймають участь в процесах полімеризації

Речовина	$\Delta H_{вип}$ , Ккал/моль	$T_{кип}$ ( $T_2$ ), К
1	2	3
Стирол	8,910	418,0
Вода	10,767	373,0
Пентан	6,165	309,0
Ізопентан	5,900	300,8
Дивинілбензол	10,000	472,5
Гексан	6,900	346,7

В таблиці 3 наведено розраховані числові значення для формули Клаузіуса-Клапейрона і тиски, яких кожна рідина могла б досягти при максимальних температурах у цих реакторах. Так як значення теплоти випаровування в довідниках наведено у

старих одиницях виміру, то і значення універсальної газової сталої обрано в кал/моль·К, тобто  $R = 1,9872$  кал/моль·К.

Таблиця 3

**Розрахунок тиску насиченої пари для кожної речовини при максимально можливій для цієї речовини температурі в реакторі**

Підприємство	Речовина	$1/T_1 \times 10^{-3}$	$1/T_2 \times 10^{-3}$	$(1/T_1 - 1/T_2) \times 10^{-3}$	$L_g P_1$	$P_1, \text{мм рт. ст.}$
1	2	3	4	5	6	7
Ш	Стирол	1,80	2,39	0,59	4,0311	10720
	Вода		2,69	0,88	4,9541	89970
	Пентан		3,24	1,44	4,8234	66590
Г	Стирол	1,87	2,39	0,52	3,8946	7845
	Вода		2,69	0,82	4,8127	64970
	Ізопентан		3,32	1,45	4,7528	56590
Ч	Стирол	2,30	2,39	0,09	3,0562	1139
	Дивинілбензол		2,12	-0,18	2,4869	306,8
	Вода		2,69	0,39	3,7996	6301
	Гексан		2,88	0,58	3,7565	5709

В таблицях 4-6 наведені результати розрахунку тиску насичених парів сумішей рідин, які застосовуються по кожній з технологій.

Таблиця 4

**Тиск суміші парів в реакторах за технологією, що реалізована на Шевченківському хімкомбінаті (Ш)**

Знайдене значення	Вода	Органічна фаза	
		Стирол	Пентан
Тиск насиченої пари чистої речовини, мм рт. ст.	89970	10720	66590
Масова частка		45	2,7
Молярна маса		104	72
Умовна кількість молів		0,433	0,038
Умовна сума молів		0,471	
Мольна частка		0,92	0,08
Тиск насиченої пари в суміші, мм рт. ст.	89970	$10720 \times 0,92 = 9863$	$66590 \times 0,08 = 5327$

Таблиця 5

**Тиск суміші парів в реакторах за технологією, що реалізована на Горлівському ВО «Стирол» (Г)**

Знайдене значення	Вода	Органічна фаза	
		Стирол	Ізопентан
Тиск насиченої пари чистої речовини, мм рт. ст.	64970	7845	56590
Масова частка		47	3
Молярна маса		104	72
Умовна кількість молів		0,452	0,041
Умовна сума молів		0,493	
Мольна частка		0,92	0,08
Тиск насиченої пари в суміші, мм рт. ст.	64970	$7845 \times 0,92 = 7217$	$6590 \times 0,08 = 4527$

Таблиця 6

**Тиск суміші парів в реакторах за технологією, що реалізована на Черкаському ВО «Азот» (Ч)**

Знайдене значення	Вода	Органічна фаза		
		Стирол	Дивинілбензол	Гексан
Тиск насиченої пари чистої речовини, мм рт. ст.	6301	1139	306,8	5709
Масова частка		15	1	11
Молярна маса		104	130	86
Умовна кількість молів		0,144	0,008	0,128
Умовна сума молів		0,280		
Мольна частка		0,51	0,03	0,46
Тиск насиченої пари в суміші, мм рт. ст.	6301	$1139 \times 0,51 = 581$	$306,8 \times 0,03 = 9$	$5709 \times 0,46 = 2626$

**Обговорення результатів**

Як випливає з таблиць 4-6, максимальний перегрів реакційної суміші може викликати тиск суміші насичених парів в реакторі, в якому реалізується полімеризація за технологією Шевченківського хімічного комбінату до

$$P_{\text{макс.}} = 89970 + 9863 + 5327 = 105160 \text{ мм рт. ст., або } 105160 : 760 = 138 \text{ атм.}$$

Максимальний перегрів в реакторі, в якому реалізується полімеризація за технологією Горлівського ВО «Стирол», - до

$$P_{\text{макс.}} = 64970 + 7217 + 4527 = 76714 \text{ мм рт. ст., або } 76714 : 760 = 100 \text{ атм.}$$

Максимальний перегрів в реакторі, в якому реалізується полімеризація за технологією Черкаського ВО «Азот», - до

$$P_{\text{макс.}} = 6301 + 581 + 9 + 2626 = 9517 \text{ мм рт. ст., або } 9517 : 760 = 12,5 \text{ атм.}$$

**Висновки**

Проведено експериментальне визначення теплоти полімеризації і кополімеризації стиролу за рецептурами реальних виробництв трьох типових підприємств на теренах колишнього Радянського Союзу.

Розраховано можливі температури і тиски в реакторах полімеризації цих виробництв при аварійному припиненні подачі охолоджуючої води в сорочку реактора.

В результаті дослідження встановлено, що найбільш небезпечною є технологія, яка реалізується на хімічному комбінаті в м. Шевченко (Казахстан). В найгіршому випадку, при раптовому відключенні подачі охолоджувальної води в сорочку реактора і не спрацюванні запобіжного клапану, тиск всередині реактора тут може підвищитися майже до 140 атм. Герметичність же реактора перевіряють при тиску в 16 атм, а розрахований він, з урахуванням коефіцієнту безпечності, на тиск в  $16 \times 2,8 = 45$  атм. Отже, збіг несприятливих факторів, враховуючи великий об'єм реактора та значну масу хімічних речовин в обігу, може привести до тяжких наслідків: вибухового руйнування реактора і отруєння оточуючого середовища на великій площі.

Трохи меншу, враховуючи менший об'єм реактора, але теж досить серйозну небезпеку створює і технологія, реалізована на ВО «Стирол» у м. Горлівка. Максимальний можливий тиск тут теж перевищує той, на який розрахований реактор.

Найменше побоювань, з розглянутих виробництв, викликає ситуація на ВО «Азот» м. Черкаси. Тиск у 12,5 атм, якого можуть досягти пари суміші всередині реактора, не здатен зруйнувати апарат, хоча і може призвести до викиду суміші назовні.

**Список літератури**

1. Марковская Р. Ф., Янчук А. Н., Яцишин М.Н., Елагин Г.И. Определение теплоты суспензионной сополимеризации стирола с дивинилбензолом // Вестник Львовского ун-та, серия химическая, вып.26. Физико-химия полимеров и реакционная способность органических соединений.- Львов: Вища школа, 1985, С.22-26.

2. Гетьманчук Ю.П., Братичак М.М. Хімія та технологія полімерів. Львів, Видавництво «Бескид-Біт», 2006, 495с.

3. Елагин Г. И., Савенков В. И., Алексеева Е. С., Ильичев С. Н. Исследование возможности уменьшения скорости тепловыделения при синтезе полимеризационных матриц для ионообменных смол // Тез. докл. II Всесоюзного совещания "Современные аспекты синтеза и пр-ва ионообменных материалов" – Черкассы: - 1986. - С. 3.

4. Марковская Р. Ф., Елагин Г. И., Остапович Б. Б., Ильичев С. Н., Кузнецова Е. П. Изучение сополимеризации стирола с дивинилбензолом при получении макропористых матриц для ионитов // Тез. докл. Всесоюзного совещания "Современные аспекты синтеза и производства ионообменных материалов". – Черкассы: - 1990. – С. 60.

5. Ильичев С. Н., Елагин Г. И., Кузнецова Е. П., Льода Л. М., Марковская Р. Ф., Артюшин Г. А., Остапович Б. Б. Исследование суспензионной сополимеризации стирола с дивинилбензолом в условиях, используемых для синтеза ионитных матриц // Тез. докл. Всесоюзной конференции "Радикальная полимеризация" – Горький - 1989. - С. 170.

6. Технологічний регламент отримання гелевого та макропористого гранульного кополімеру стиролу з дивинілбензолом на Черкаському ВО «Азот». м. Черкаси, 2000 р.

7. Технологический регламент получения суспензионного вспенивающегося полистирола на Шевченковском предприятии «Полистирол». г. Шевченко, 1990 г.

8. Технологический регламент получения суспензионного вспенивающегося полистирола на Горловском объединении «Стирол». г. Горловка, 1990 г.

9. Попов М. М. Термометрия и калориметрия. // М: Московский госуниверситет – 1954. – 941 с.

10. Хеммингер В., Хене Г. Калориметрия. Теория и практика, «Химия», 1990 г., 176 с.

11. Мищенко К. П., Равдель А. А., Пономарева А. Н. Практические работы по физической химии // Л.: Химия - 1982. – 399 с.

12. Ровкина М.Н., Ляпкина А.А. Химия и технология полимеров Получение полимеров методами полимеризации. Лабораторный практикум. Изд-во «Лань». 2019 г, 282 с.

13. Єлагін Г. І., Тищенко Є.О., Алексєєв А. Г, Нуязнн В.М., Майборода А.О. Теорія виникнення і розвитку горіння та вибуху. Припинення горіння. – Черкаси: ЧПБ, 2020. – 489 с.

14. Торопцева А. М., Белгородская К. В., Бондаренко В. М. Лабораторный практикум по химии и технологии высокомолекулярных соединений // Л.: Химия - 1972. – 416 с.

15. Гладышев Г. П., Гибов К. М. Полимеризация при глубоких степенях превращения и методы ее исследования // Алма-Ата: Наука - 1968. – 77 с.

16. Баландина В. А., Гурвич Д. Б., Клещева М. С. Анализ полимеризационных пластмасс // М.-Л.: Химия- 1965.–512 с.

17. Осипова Г. В., Беспалова Г. Н. Химия и физика полимеров. Ч. 1. Ивановский государственный химико-технологический ун-т – Иваново, 2010. – 132 с.
18. Марковская Р. Ф., Алексеева Е. С., Елагин Г. И., Янчук А. Н., Савенков В. И., Ильичев С. Н. Сополимеризация стирола с дивинилбензолом на начальных стадиях // Пластические массы. – 1984. – С. 5 - 7.
19. Справочник химика, т. 1 // Л.-М.: Государственное научно-техническое издательство химической литературы - 1963. – 1013 с.

## MEDICAL SCIENCES

Хомедюк І.В.,  
Баланюк І.В.,  
Гончарук Л.М.

Буковинський державний медичний університет

DOI: [10.24412/2520-6990-2022-4127-53-55](https://doi.org/10.24412/2520-6990-2022-4127-53-55)

## ВПЛИВ ЛАКТОФЕРИНУ НА ІМУННУ СИСТЕМУ

*Khomediuk I.V.,  
Balaniuk I.V.,  
Goncharuk L.M.*

*Bukovynian State Medical University*

## EFFECT OF LACTOFERIN ON THE IMMUNE SYSTEM

**Анотація.**

Більшість молочних білків і пептидів, які були ідентифіковані з протівірусними властивостями, є компонентами широкого спектру, спрямованими на загальні характеристики та механізми, що беруть участь у циклі вірусної інфекції. Отже, багато з цих молочних білків також демонструють синергію зі звичайними протівірусними препаратами. Нещодавно різноманітна імуномодуюча активність білків/пептидів молока проілюструвала цікавий потенціал цих молекул як протівірусних терапевтичних засобів, хоча точні механізми імунної регуляції потребують детального опису. Хоча синтетичні пептиди зазвичай коротші, ніж природні білки, протівірусні імунорегулюючі властивості багатьох із цих синтетичних похідних схожі на цілі протеїни. Таким чином, ми можемо стверджувати, що білки та пептиди молока мають великий потенціал, щоб служити шаблонами для розробки більш потужних протівірусних препаратів. При належних наукових зусиллях ці молекули можуть мати великий терапевтичний потенціал як доповнення до поточної протівірусної та протипухлинної терапії, як нові ад'юванти вакцини для людей і тварин, а також як імунодепресанти для лікування аутоімунних захворювань та алергії.

**Abstract.**

Most of the milk proteins and peptides that have been identified with antiviral properties are broad spectrum components targeting general features and mechanisms involved in a viral infection cycle. Hence, many of these milk proteins do also demonstrate synergy with conventional antiviral drugs. Recently, the diverse immunomodulatory activities of milk proteins/peptides have illustrated these molecules interesting potential as antiviral therapeutics, though the precise mechanisms of immune regulation needs to be thoroughly described. Although the synthetic peptides usually are shorter than natural proteins, the antiviral immune regulating properties of many of these synthetic derivatives appear to be similar as for the entire proteins. This we would argue that milk proteins and peptides, have great potential to serve as templates for design of more potent antiviral drugs. With proper scientific effort these molecules may have great therapeutic potential as supplements for current antiviral and anticancer therapy, as novel vaccine adjuvants for both human and far animals, and as immunosuppressants for autoimmune diseases and allergy treatment.

**Ключові слова:** казеїнові білки, імунітет, біологічні пептиди, протеоліз, функціональні молочні продукти.

**Keywords:** casein proteins, immunity, biological peptides, proteolysis, functional dairy products.

Introduction. Milk is thought to be the main source of biologically active compounds for infants, providing antibacterial and antiviral activities, facilitating nutrient absorption, promoting bone growth, enhancing immunological protection and supporting the development of host immune competence. In milk, the main categories of compounds related to antiviral activity through immune stimulation and suppression of host immune inflammation are the casein proteins, whey proteins and their derived peptides. [1]

Casein proteins, as well as casein fragments, function as antiviral and immune regulatory factors by regulating the innate immune response both through up-regulation to enhance killing of viruses, and down-regulation to reduce detrimental conditions such as sepsis. Additionally, caseins link the innate immune system to

the adaptive immune system by activating and/or enhancing B- and T-cell mediated functions. [2] The whey protein lactoferrin, and pepsin derived peptide fragments of this protein (e.g. lactoferricin) have been studied extensively for its antiviral properties i.e. its direct interaction with the virus particle, interaction with cellular receptors on the target cells, and lately more complex antiviral mechanisms involving stimulation and regulation of the immune system have been discovered. Similarly, peptides tailored on specific protein fragments of casein and  $\alpha$ -lactalbumin have also been investigated for their antiviral and immunomodulatory properties. Many of these studies have identified biologically active peptides that can prevent a viral infection, as well as regulate the immune status of the host.

Moreover, another promising class of synthetic peptides with therapeutic potential is a group of innate defence regulator peptides, which exhibit immune protection by enhancing or suppressing the host immune response. It is tremendously encouraging that many of these proteins and peptides have pharmaceutical potential within antiviral and anticancer therapy.

Studies have demonstrated that active milk protein and peptide compounds can be extracted from a variety of species including humans, bovine, porcine, mice and camel. The main focus in this paper is the antiviral and immune regulating properties of milk proteins and their peptide derived fragments.

Traditional antiviral mechanisms of milk-derived proteins. The life cycle of a virus comprises several phases such as binding to the host cell surface, entry or fusion, replication of the viral genome, viral protein synthesis, virus progeny assembly and release. All these steps may be targeted by antiviral agents or milk derived proteins. [3]

Many of the antiviral milk proteins can bind to structural proteins of the virion in order to prevent binding of the virus to the target cell and subsequently inhibit entry of the viral genome into the host cell. Human lactoferrin (apo- or Fe<sup>3+</sup>),  $\alpha$ -lactalbumin,  $\beta$ -lactoglobulin, human lactadherin, mucin, and immunoglobulin from milk could prevent rotavirus infection through the binding to structural viral protein VP4. Also, the antiviral activity of lactoferrin against adenovirus has been attributed to the interaction of the milk protein with viral capsid proteins.

Furthermore, lactoferrin protect effectively against hepatitis C virus infection in hepatocytes and lymphocytes by neutralizing the virus, while a basic N-terminal loop of lactoferrin named lactoferricin exhibited no antiviral properties in the same experiments. Lactoferrin has also been demonstrated to inhibit the absorption and growth of respiratory syncytial virus in cell culture through direct interaction with the F(1) subunit of the viral F protein, which is the most important surface glycoprotein participating in viral penetration. [4] Blocking of viral entry like this, leads to down-regulation of respiratory syncytial virus induced interleukin-8 secretion from the HEP-2 cells, which consequently leads to a dampening of the immune response as the low levels of interleukine-8 is inadequate to recruit neutrophils to phagocytose the viral antigen.

Hemagglutinin is an antigenic glycoprotein found on the surface of influenza viruses. The glycoprotein has two main functions; recognition of target cells through the binding of sialic acid-containing receptors and facilitating entry of the viral genome into the target cells by initiating fusion of host endosomal membrane with the viral membrane. Thus, targeting the hemagglutination activity of hemagglutinin could be a robust mechanism in fighting influenza virus infections. [4]

Viruses recognize and conjugate to specific host cell receptors. These receptor molecules are mainly of protein nature, including glycoprotein, lipoprotein and glycolipid-protein. Hence, host cell specificity or preference is guided by the level of expression of these individual receptor molecules on the different cells. For example, the main goal of human immunodeficiency

virus is to infect CD4+ T-lymphocytes and initiate replication of a large number of progeny virions. However, the initial infection with this virus is usually of epithelial dendritic cells, which then are used for transport to the lymph nodes. Human immunodeficiency virus attachment to for example emigrating dendritic cells, is mediated by the successive interactions of the viral envelop glycoprotein gp120 with CD4 (a glycoprotein known as cluster of differentiation 4) and a co-receptor, CXCR4 (C-X-C chemokine receptor type 4, also known as fusin or CD184) or CCR5 (C-C chemokine receptor type 5, also known as CD195). Consequently, one might hypothesis that human immunodeficiency virus entry into the host cell might be efficiently inhibited via the interaction between antiviral milk proteins from bovine or human sources and some of the receptors described above. This has also been demonstrated to be true, for lactoferrin which effectively can bind heparan sulphate as well as mannose receptor like nucleolin, both which will inhibit virus attachment. [5] Other studies have also indicated that a peptide fragment (hLF1-33) of human lactoferrin (residue 1-33) constituting the glycosaminoglycan recognizing site of the human lactoferrin, exhibit inhibitory effect on human immunodeficiency virus 1 attachment to epithelial cells, though its activity was lower as compared to the native protein. Interestingly however, hLF1-33 had no inhibitory effect on transferring human immunodeficiency virus 1 from immature dendritic cells to CD4 T-lymphocytes, but enhancing virus transmission in contrast to human lactoferrin. This may suggest that the hLF1-33 exposed domain is not involved in human lactoferrin associated inhibition of human immunodeficiency virus 1 transfer to CD4 T-cells. Moreover, bovine lactoferrin could bind strongly to DC-SIGN to prevent human immunodeficiency virus 1 capture and subsequent transmission on dendritic cells, and bovine lactoferrin was a much more efficient inhibitor than human lactoferrin on blocking not only dendritic cell mediated human immunodeficiency virus 1 transmission to - but also replication in CD4 T-cells. There are reasons to believe that lactoferrin could prevent severe acute respiratory syndrome coronavirus spread in the host through the same mechanism as described for human immunodeficiency virus, by interacting with DC-SIGN or heparan sulphate receptors.

In a classical pre-incubation study on Vero E6 cells, it was demonstrated that lactoferrin had enhanced antiviral activity against hantavirus infection when added prior to infection. However, this boost in activity could be removed if the cells were subsequently washed with phosphate buffered saline prior to infection. [6] These results might be explained by the weak interaction between lactoferrin and other cellular molecules rather than heparan sulphate, as the interaction between lactoferrin and heparan sulphate should withstand phosphate buffered saline washing. Further research should be developed to identify whether  $\beta$ 3 integrin and/or  $\beta$ 1 integrin molecules are binding to lactoferrin.

Similarly, using indirect immunofluorescence, McCann et. al. found that bovine lactoferrin could bind

to Crandell-Reese feline kidney cells used for propagation of feline calicivirus, as well as Monkey Embryo kidney cells used with poliovirus, indicating that the interference of viral infection might be attributed to lactoferrin binding to the cellular receptor on the respective cells, though the related cell receptors for feline calicivirus and poliovirus have not yet been identified. Contradicting this, it was demonstrated that lactoferrin decreased feline calicivirus but not poliovirus infection.

Interference with certain viral enzymes required for virus replication. The process of viral replication will involve a myriad of enzymes, such as DNA- or RNA-polymerases, reverse transcriptase, integrase, etc. The necessity of viral enzymes for viral replication means that interference with any of them potentially could result in a selective antiviral mode of action. Ng et. al. has assayed the inhibitory effect of proteins from bovine milk on the crucial enzymes for the human immunodeficiency virus type 1 life cycle. [7] They demonstrated that lactoferrin strongly inhibited reverse transcriptase but only slightly inhibited the viral protease and integrase. In parallel,  $\alpha$ -lactalbumin,  $\beta$ -lactoglobulin and casein were demonstrated to affect human immunodeficiency virus protease and integrase, while not affecting the reverse transcriptase.

#### **Conclusions.**

Most of the milk proteins and peptides that have been identified with antiviral properties are broad spectrum components targeting general features and mechanisms involved in a viral infection cycle. Hence, many of these milk proteins do also demonstrate synergy with conventional antiviral drugs. Recently, the diverse immunomodulatory activities of milk proteins/peptides have illustrated these molecules interesting potential as antiviral therapeutics, though the precise mechanisms of immune regulation needs to be thoroughly described. Although the synthetic peptides usually are shorter than natural proteins, the antiviral

immune regulating properties of many of these synthetic derivatives appear to be similar as for the entire proteins. This we would argue that milk proteins and peptides, have great potential to serve as templates for design of more potent antiviral drugs. With proper scientific effort these molecules may have great therapeutic potential as supplements for current antiviral and anticancer therapy, as novel vaccine adjuvants for both human and far animals, and as immunosuppressants for autoimmune diseases and allergy treatment.

#### **Literature.**

1. Kayser, H., and Meisel, H. (1996) Stimulation of human peripheral blood lymphocytes by bioactive peptides derived from bovine milk proteins, *FEBS Lett* 383, 18-20.
2. Bellamy, W., Takase, M., Yamauchi, K., Wakabayashi, H., Kawase, K., and Tomita, M. (1992) Identification of the bactericidal domain of lactoferrin, *Biochim Biophys Acta* 1121, 130-136. \* Corresponding Author 66 Milk Protein
3. Kawahara, T., Aruga, K., and Otani, H. (2005) Characterization of casein phosphopeptides from fermented milk products, *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo)* 51, 377-381.
4. Meisel, H. (1997) Biochemical properties of regulatory peptides derived from milk proteins, *Biopolymers* 43, 119-128.
5. Fiat, A. M., Levy-Toledano, S., Caen, J. P., and Jolles, P. (1989) Biologically active peptides of casein and lactotransferrin implicated in platelet function, *J Dairy Res* 56, 351-355.
6. Migliore-Samour, D., Floc'h, F., and Jolles, P. (1989) Biologically active casein peptides implicated in immunomodulation, *J Dairy Res* 56, 357-362.
7. Tellez, A., Corredig, M., Brovko, L. Y., and Griffiths, M. W. (2010) Characterization of immune-active peptides obtained from milk fermented by *Lactobacillus helveticus*, *J Dairy Res* 77, 129-136.

**Городкова Юлия Вячеславовна,**  
*PhD, ассистент кафедры детских болезней*  
*Запорожского государственного медицинского университета*

**Боярская Людмила Николаевна,**  
*к.мед.н., профессор, заведующая кафедры детских болезней*  
*Запорожского государственного медицинского университета*

**Курочкин Михаил Юрьевич,**  
*д.мед.н., профессор кафедры детских болезней*  
*Запорожского государственного медицинского университета*

**Давыдова Анна Григорьевна,**  
*к.мед.н., доцент кафедры детских болезней*  
*Запорожского государственного медицинского университета*

**Капуста Вячеслав Николаевич,**  
*заведующий отделением анестезиологии-интенсивной терапии и хронического диализа КНП «Городская детская больница №5» ЗГС*

**Горда Ирина Леонидовна**  
*детский нефролог отделения анестезиологии и интенсивной терапии и хронического диализа КНП «Городская детская больница №5» ЗГС*

[DOI: 10.24412/2520-6990-2022-4127-56-59](https://doi.org/10.24412/2520-6990-2022-4127-56-59)

### **ХРОНИЧЕСКАЯ БОЛЕЗНЬ ПОЧЕК V СТЕПЕНИ, АФУНКЦИОНИРУЮЩИЙ ТРАНСПЛАНТАТ ПОЧКИ: КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ**

**Horodkova Yuliia Vyacheslavivna,**  
*PhD, Assistant of the Department of Pediatric Diseases,*  
*Zaporizhzhia State Medical University*

**Boiarska Liudmyla Nikolaevna,**  
*Candidate of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Pediatric Diseases,*  
*Zaporizhzhia State Medical University*

**Kurochkin Mykhailo Yurievich,**  
*Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Pediatric Disease,s*  
*Zaporizhzhia State Medical University*

**Davydova Anna Grigorievna,**  
*Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Pediatric Disease,s*  
*Zaporizhzhia State Medical University*

**Kapusta Vyacheslav Nikolaevich,**  
*Head of the Department of Anesthesiology, Intensive Care and Chronic Dialysis, MNE "City Children's*  
*Hospital No. 5" ZCC*

**Gorda Irina Leonidivna**  
*pediatric nephrologist of the Department of Anesthesiology, Intensive Care and Chronic Dialysis of*  
*MNE "City Children's Hospital No. 5" ZCC*

### **STAGE V CHRONIC KIDNEY DISEASE, FAULTY KIDNEY TRANSPLANT: A CASE STUDY**

#### **Аннотация.**

Приводим клинический случай собственного наблюдения отторжения трансплантата почки у ребенка, находившегося на лечении в КНП «Городская детская больница №5» Запорожского городского совета на фоне передозировки такролимусом и перенесенной коронавирусной болезни (COVID-19). Приводятся данные об особенностях диагностики, клинического течения и терапии хронической болезни почек V степени у детей. Анализировались клинические и инструментально-лабораторные данные исследований, в том числе ультразвукового исследования, уровни прокальцитонина, креатинина, мочевины, электролитов, Д-димера, общеклинических анализов, уровни антител к COVID-19 иммунохроматографическим и иммуноферментным методами.

#### **Abstract.**

Here is a clinical case of our own observation of kidney transplant rejection in a child who was treated at the Municipal Children's Hospital No. 5 of the Zaporizhzhia City Council on the background of an overdose of tacrolimus and a history of coronavirus disease (COVID-19). Data on the features of diagnosis, clinical course and treatment of the 5th degree chronic kidney disease in children are given. Clinical and instrumental laboratory data were analyzed: ultrasound examinations, levels of procalcitonin, creatinine, urea, electrolytes, D-dimer, general clinical tests, levels of antibodies to COVID-19 by immunochromatographic and enzyme immunoassay methods.

**Ключевые слова:** *коронавирусная болезнь, ребенок, гемодиализ, трансплантация, хроническая почечная недостаточность*

**Keywords:** *COVID-19; child; renal dialysis; transplantation; renal insufficiency, chronic*

Хроническая болезнь почек (ХБП) – глобальная социально-экономическая проблема, поскольку 5-10% населения мира имеют признаки этой болезни. По прогнозам специалистов каждые 10 лет количество больных, нуждающихся в лечении методами почечной заместительной терапии, будет удваиваться [1-4]. Гемодиализ и перитонеальный диализ не могут считаться альтернативными видами лечения у детей, так как не позволяют длительно поддерживать полноценную жизнедеятельность, так как не способствуют физической, психической и социальной реабилитации ребенка [2]. У детей, в отличие от взрослых пациентов, гораздо быстрее (в течение одного года) развиваются тяжелые нарушения со стороны сердечно-сосудистой системы вплоть до дистрофии миокарда, что является основной причиной смерти детей с терминальной почечной недостаточностью. Трансплантация почки – во всех отношениях это наилучший метод заместительной почечной терапии [1]. В течение всего периода функционирования трансплантата пациент остается на попечении центра трансплантации, с которым нужно связаться при каждом случае госпитализации больного с трансплантированной почкой. В современных условиях свою роль в дисфункции почек играет также коронавирусная инфекция, которой переболел и наш пациент. Потенциальные механизмы вовлечения почек в клинической картине заболевания могут включать цитокинные повреждения, перекрестные органные повреждения и системные эффекты. Эти механизмы тесно взаимосвязаны и имеют особое значение для лиц на экстракорпоральной терапии и с трансплантированной почкой. Данные аутопсии дают доказательства инвазии вируса SARS-CoV-2 в ткани почек с очаговым некрозом эпителия канальцев почек (73,2 %) и тромбозом микрососудов (17,1 %) почек [5].

**Цель работы:** ознакомить практикующих врачей с клиническим случаем отторжения трансплантата почки у ребенка на фоне передозировки такролимусом и перенесенной коронавирусной болезни (COVID-19).

**Материалы и методы:** приводим клинический случай собственного наблюдения отторжения трансплантата почки у ребенка, находившегося на лечении в КНП «Городская детская больница №5» Запорожского городского совета. Анализировались клинические и инструментально-лабораторные данные исследований, в том числе ультразвукового исследования (УЗИ), уровни прокальцитонина, креатинина, мочевины, электролитов, Д-димера, общеклинических анализов, уровни антител к COVID-19 иммунохроматографическим и иммуноферментным методами.

**Результаты.** Из анамнеза известно, что ребенок от 1-й беременности, срочных родов, внутриутробно диагностирован двусторонний поликистоз

почек. От прерывания беременности мать отказалась. Привит согласно календарю профилактических прививок Украины [6]. В возрасте 5 мес. перенес ротавирусную инфекцию, после чего выросла азотемия, дизэлектrolитные нарушения. В возрасте полутора лет начат перитонеальный диализ. В возрасте 2 лет в г. Киев (Украина) проведена нефрэктомия справа, аллотрансплантация почки (от матери) на аорту и нижнюю полую вену справа. Выписан с рекомендациями приема иммуносупрессивных препаратов (адваграф 15 мг/сут., мифортик по 180 мг 2 р/сут., медрол 16 мг/сут.). Регулярную плановую диспансеризацию ребенок не проходил (родители обращались для планового медицинского обследования ребенка нерегулярно).

В возрасте 5 лет – данное ухудшение состояния: остро 17.09.21 г. возникли судороги, бригадой скорой медицинской помощи доставлен в областную детскую больницу. Контроль концентрации такролимуса в крови от 18.09.21 = 13,0 нг/мл, что значительно превышает допустимую целевую концентрацию (референтные значения 5-8 нг/мл). За время пребывания в отделении анестезиологии и интенсивной терапии (ОАИТ) областной больницы общее состояние с отрицательной динамикой за счет нарастания респираторных нарушений, симптомов почечной недостаточности, неврологических нарушений. В заключении МРТ головного мозга от 17.09.21 г. отмечено, что изменения головного мозга, скорее всего, обусловлены энцефалитом на фоне иммунодефицита. Для проведения urgentного гемодиализа ребенок переведен в ОАИТ КНП «Городская детская больница №5» ЗГС.

Объективное состояние на момент госпитализации: состояние ребенка крайне тяжелое, уровень сознания: седация пропофолом, в областной детской больнице – оценка по шкале ком Глазго 5 б. Зрачки расширены, фотореакции нет, возможна остаточная атропинизация. Кожа бледная, холодная на ощупь. Геморраж на губах и ноздрях. Видимые слизистые бледные, влажные. Периферическое кровообращение нарушено, симптом наполнения капилляров более 2 сек. На ногтях ног – грибковое поражение. Пациент на искусственной вентиляции лёгких, аускультативно: дыхание жесткое, равномерное, рассеянные сухие хрипы. На рентгенограмме органов грудной клетки сердце и лёгкие без патологии. Гемодинамика субкомпенсирована: ЧСС 132/мин, тоны приглушены, шум систолический с максимумом на верхушке, АД 129/90 мм рт.ст. Живот увеличен в объеме за счет отеков, справа и сбоку пальпируется уплотнение – трансплантат. Печень + 8 см, селезенка + 2 см. Анурия.

За время нахождения в ОАИТ состояние ребенка остается тяжелым, с некоторой положительной динамикой за счет частичной регрессии азотемии: значение креатинина при госпитализации достигало 377 мкмоль/л, после первого сеанса

гемодиализации отмечалась положительная динамика – снижение до 139 мкмоль/л, но за время пребывания в отделении значения креатинина так и не снизились до референтных значений. Аналогичные изменения с показателями мочевины – регресс от 29 мм/л при поступлении до 10-11 ммоль/л. Частично регрессировали дыхательные нарушения: в течение недели находился на ИВЛ, после чего экстубирован, кислороднезависимый, но остается тахипноэ. Регрессировала неврологическая симптоматика: сознание восстановилось, на осмотр реагирует адекватно, доступный контакту. Фотореакция зрачков сохранена. В клинической картине обращал на себя внимание правосторонний гемипарез после выхода из седации, который регрессировал в течение нескольких недель: движение и чувствительность конечностей полностью восстановились. Также регрессировала гипонатриемия, составлявшая 128 ммоль/л. Гиперкалиемия, составлявшая 5,7 мм/л при поступлении, была скорректирована, но в настоящее время наблюдается тенденция к гиперкалиемии, на фоне диетических нарушений. В общем анализе крови при госпитализации отмечались снижение эритроцитов до 2,1 Т/л, тромбоцитов до 143 Г/л с максимальным снижением до 30 Г/л. Лейкопения 2,2 Г/л с максимальным понижением до 1,8 Г/л. Также на протяжении всего лечения отмечалось повышение СОЭ и смещение лейкоформулы влево до юных нейтрофилов. Регрессировали геморрагические проявления: петехиальные высыпания, мокрота с геморажем, геморрагический хейлит. В коагулограмме отмечалось повышение уровней РФМК, АЧТВ и незначительное повышение значений Д-димера. За время пребывания в клинике у ребенка развилась злокачественная гипертензия – максимальное значение систолического АД достигало 210 мм рт.ст., диастолического – 150 мм рт.ст., что тяжело купировалось антигипертензивной терапией. Ребенок получал комбинированную антигипертензивную терапию из 5 препаратов различных фармакотерапевтических групп: блокатора  $\alpha$ -адренорецепторов, агониста имидазолиновых рецепторов, селективного антагониста кальция, ганглиоблокатора и вазодиллятора магнезии. Регрессировала анасарка, в т.ч. гидроперитонеум, гидроторакс, гидроперикард. Масса тела снизилась на 1,5 кг за счет регресса гипергидратации. Сохранялись олигоанурия, незначительные периферические отеки, пастозность. Ежедневно проводятся сеансы гемодиализа, при попытке снижения кратности диализа снова нарастают отеки. Всего проведено 80 сеансов гемодиализации

УЗИ сердца обнаружило отрицательную динамику с развитием систолической дисфункции левого желудочка и фракцией выброса 53%. УЗИ почек выявило признаки диффузных изменений коркового вещества трансплантированной почки со значительным снижением скоростных характеристик кровотока по сосудам аллопочки. В левой почке – кистозная гипоплазия и доплерографически кровотоки не определяется.

Среди других исследований обращает на себя внимание повышение уровня прокальцитонина до

16,1 нг/мл (при норме менее 0,1 нг/мл) с последующим снижением значений. После рекомендованной отмены иммуносупрессорной терапии концентрация такролимуса была ниже целевой.

В ноябре 2021 года у матери обнаружен положительный результат ПЦР COVID-19, при этом у ребенка ПЦР и экспресс-тест на COVID-19 были отрицательные, но одновременно при иммуноферментном анализе обнаружены Ig G к COVID-19 с коэффициентом положительности 1,61, что свидетельствует о перенесенной ранее коронавирусной инфекции, вероятно поэтому ребенок не заболел одновременно с матерью. Относительно микробиологических исследований: у ребенка из трахеи, выделений глаза и крови обнаружен типичный представитель внутрибольничной флоры *Acinetobacter baumannii*, который оказался мультирезистентным и чувствительным только к колистину. Детским инфекционистом диагностировано хроническое течение цитомегаловирусной инфекции в латентной фазе. Ребенок находился под постоянным наблюдением областного трансплантолога – рекомендованный перевод в клинику, где проводилась трансплантация, показана биопсия аллопочки для решения дальнейшей тактики лечения. На основе данных анамнеза и обследований сформирован следующий диагноз: «Основной: ХБП 5ст. Афункциональный трансплантат. Кризис отторжения? (Трансплантация почки 2018 г.) Зависимость от диализа. Вторичная артериальная гипертензия. Токсико-гипоксическое поражение ЦНС, судорожный синдром. Ангиопатия сетчатки. Анемия 3 ст, скорректированная. Септицемия (*Acinetobacter baumannii*). Нанизм. Сопутствующий: хроническая ЦМВ-инфекция, латентная фаза. Реконвалесцент конъюнктивита и ротавирусной инфекции»

За время нахождения в ОАИТ ребенок получал следующую терапию: антибактериальные препараты резерва (меронем, тейкопланин, ванкомицин, колистин цефтриаксон, нифуроксазид, бисептол), противогрибковые (флуконазол), гемодиализация ежедневно, антигипертензивные препараты, иммуносупрессивная терапия (метилпреднизолон 4 мг/кг/сут в течение недели с целью лечения кризиса отторжения, затем медрол 4 мг/сут и адваграф 4 мг/сут), заместительная иммунотерапия (иммуноглобулин человека в/в), антикоагулянты, трансфузии неоднократно, нейрореабилитация (цитиколин), симптоматическая, ИВЛ, диета №7г.

В ОАИТ ребенок находился 78 койко-дней, затем был переведен в клинику г. Киева, где проводилась трансплантация почки.

**Выводы.** Таким образом можно выделить следующие особенности данного случая: 1. Ухудшение состояния – отторжение почки могло быть потенцировано перенесенной коронавирусной инфекцией, при наблюдении детей с трансплантированными органами в условиях пандемии коронавирусной инфекции должна быть настороженность врачей в плане осложнений.

2. Ребенок подвержен инфекциям за счет постоянной иммуносупрессивной терапии. При невы-

соком уровне IgG к COVID-19 могут быть ложно-отрицательные результаты при экспресс-исследовании (иммунохроматография, исследование капиллярной крови), но соответственно более достоверны при иммуноферментном анализе.

**Перспективы исследования:** состоят в исследовании клинических проявлений постковидных нарушений у пациентов с трансплантированными органами, оценке эффективности терапии и прогноза для выздоровления.

**Список использованной литературы:**

1. Готье С.В. и др. Трансплантация почки (Национальные клинические рекомендации). – М.: Общероссийская общественная организация трансплантологов «Российское трансплантологическое общество», 2013. – С. 7-25.

2. Колесник М.О. та ін. Надання медичної допомоги хворим на хронічну хворобу нирок V стадії, які лікуються гемодіалізом адаптована (Клінічна

настанова, заснована на доказах). – К.: Державний експертний центр МОЗ України, 2015. – С. 8-10.

3. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) CKD Work Group. KDIGO 2012. Clinical Practice Guideline for the for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease / Kidney int. – 2013. – Vol. 3, Suppl. – P. 1-150.

4. The definition, classification, and prognosis of chronic kidney disease: a KDIGO Controversies Conference report / A. S. Levey, P. E. de Jong, J. Coresh [et al.] // Kidney Int. – 2011. – Vol. 80. – P. 17–28.

5. О. В. Рябоконт, Л. М. Туманська, В. В. Черкаський, Ю. Ю. Рябоконт. Клініко-патоморфологічний аналіз летальних випадків внаслідок COVID-19 у 2020 році // Патологія. – 2021. – Том 18, № 3. – С. 269-277. DOI: <https://doi.org/10.14739/2310-1237.2021.3.242247>

6. Наказ МОЗ України від 18.05.2018 № 947 "Про внесення змін до Календаря профілактичних щеплень в Україні"

*Дзугаева А.А.,*

*Студентка 4 курса медицинского факультета  
Ингушского государственного университета РФ г.Магас*

*Акталиева А.А.*

*Студентка 4 курса медицинского факультета  
Ингушского государственного университета РФ г.Магас*

## ГИПЕРТОНИЧЕСКАЯ БОЛЕЗНЬ

*Dzugaeva A.A.,*

*4th year student of the Medical Faculty of the Ingush State University  
RF Magas*

*Aktaliev A.A.*

*4th year student of the Medical Faculty of the Ingush State University  
RF Magas*

## HYPERTENSION

**Аннотация.**

*В данной статье рассматривается гипертоническая болезнь, возникающая из-за нарушения деятельности сосудистой регуляции. Общие сведения, показания артериальной болезни. Факторы риска и неправильную регуляторную деятельность ЦНС. Также, симптомы и лечение гипертонической болезни, при повышенном и пониженном артериальном давлении.*

**Abstract.**

*This article discusses hypertension, which occurs due to impaired vascular regulation. General information, indications of arterial disease. Risk factors and improper regulatory activity of the central nervous system. Also, symptoms and treatment of hypertension, with high and low blood pressure.*

**Ключевые слова:** Артериальное давление, гипертоническая болезнь, диастолическое АД, ЭКГ.

**Keywords:** Arterial pressure, hypertension, diastolic blood pressure, ECG.

Гипертоническая болезнь - это патология сердечно-сосудистого аппарата, возникающая из-за нарушения деятельности высших центров сосудистой регуляции, нейрогуморального и почечного систем и приводящая к артериальной гипертензии, механическим и естественным изменениям сердца, ЦНС и почек. Индивидуальными показаниями артериального давления являются головные боли, шум в ушах, тахикардия, одышка, болевые ощущения в зоне сердца, пелена перед глазами. Диагностика при гипертонической болезни входит в

наблюдение АД, ЭКГ, ЭхоКГ, УЗДГ артерий почек и шеи, анализ мочи и биохимических анализов крови. Если диагноз положительный, применяют медикаментозную терапию, включая все возможные угрозы.[2.34]

**Общие сведения**

Одним из важнейших показаний гипертонической болезни – это повышенное артериальное давление. Артериальное давление, не переходящее в исходное положение переходящее в оптимальное

состояние после ситуативного подъема в итоге эмоционально-психологических или активных нагрузок, а понижающееся после приема гипотензивных средств. По характеристике ВОЗ, оптимальным считается артериальное давление, не выше 140-90 мм рт. ст. Увеличение допустимой нормы свыше 140-160 мм рт. ст. и диастолического - свыше 90-95 мм рт. ст., отмеченное в нормальном расположении при двойном измерении, а также нескольких врачебных осмотров, можно утверждать - гипертонию.[1.13]

#### **Факторы риска**

Одна из главных ролей в преобладании артериальной болезни является неверная регуляторная деятельность основных центров ЦНС, ответственных за процессы внутренних органов. Главные причины, способствующие развитию гипертонической болезни:

1. Периодические психоэмоциональные выгорание, постоянная и сильная нервозность. Появление гипертонической болезни содействует чрезмерное утомляемость, связанная с умственной деятельностью.

2. Наследственность, обремененная гипертонической болезнью, представляет основное значение в ее развитии у непосредственных родных. Возможность выявления гипертонической болезни возрастает при нахождении гипертонии у нескольких родных.

3. Содействуют продолжению гипертонической болезни со взаимодействием с болезнями надпочечников, щитовидной железы, почек, сахарным диабетом, атеросклерозом, хроническими инфекциями.

4. Особенно помогает продолжению гипертонической болезни алкоголизм и курение, неправильное питание, лишний вес, неблагоприятная окружающая среда.[

#### **Классификация**

Артериальная гипертензия имеет классификацию по следующим показателям: увеличению АД, поражению органов мишеней, по уровню АД, по течению. По характеру направления артериальная гипертензия может содержать доброкачественное и злокачественное процесс.

Доброкачественная артериальная гипертензия проходит в 3 периода:

Период I (легкое АД) – артериальная гипертензия непостоянно, меняется в период времени от 140/90 до 160-179/95-114 мм рт. ст., артериальные кризы проходят легко. Признаки органического повреждения ЦНС и внутренних органов не имеется.

Период II (сильное АД) – артериальная гипертензия в границах 180-209, 115-124 мм рт. ст., простые артериальные кризы. Здесь происходят изменения, такие как сокращение артерий сетчатки глаза, выбросом белков альбумина в почках, увеличение креатинина в плазме крови, преходящая ишемия головного мозга.

Период III (самое сильное АД) – артериальная гипертензия от 200-300, 125-129 мм рт. ст. и выше, постоянные сильные артериальные кризы. Измене-

ния приводят к артериальной энцефалопатии, левожелудочковой недостаточности, образование тромбозов головных сосудов, почечной недостаточности.[3.114]

#### **Симптомы гипертонической болезни**

Варианты течения гипертонической болезни разнообразны и обусловлены от степени роста артериальной гипертонии. В начальном периоде гипертоническая болезнь определяется повреждением в ЦНС: головокружением, перерастающими головными болями и тяжестью в голове, шумом в ушах, нарушением сна, утомляемостью, вялостью, тахикардией, тошнотой.

В последующем появляется одышка при быстрой ходьбе, беге, нагрузке. Артериальное давление стойко выше 140-1,90-95 мм рт. ст. Появляется потливость, покраснение лица, онемение пальцев ног и рук, болевые ощущения в области сердца. При задержке жидкости появляются припухлость рук, лица, одутловатость век.

#### **Лечение гипертонической болезни**

При лечении артериальной гипертонии важным принято считать низкое АД, а также в большинстве случаев минимальные риски осложнений. На совсем вылечить артериальную гипертонию нельзя, но возможно замедлить рост и избавиться от кризов. Существуют следующие виды артериальной болезни, для них нужно:

Обязательным критерием отказ от приема морской соли, и регулярный прием калия и магния;

Остановить и прекратить алкоголь и курение;

Сбросить излишний вес;

Увеличить спортивную деятельность: положительно начать плавать, работать над физической нагрузкой, осуществлять пешеходные прогулки;

Под плановым контролем АД и проверкой кардиолога, регулярно употреблять прописанные лекарственные средства. [2.16]

При артериальной гипертонии прописывают лекарственные средства, которые способствуют снижению АД и применяемые для лечения артериальной гипертонии, угнетающие регуляцию тонуса кровеносных сосудов и тормозящие синтез норадреналина, диуретики, β-адреноблокаторы, дезагреганты, гиполипидемические и гипогликемические, седативные препараты

В выводе хочу сказать, что артериальная гипертензия очень тяжелых патологий сердечно-сосудистой системы, возникающая из высших центров сосудистой регуляции, а также нейрогуморальных систем приводящее к артериальной гипертонии.

Главным ее показателем является повышенное артериальное давление. Артериальное давление, которое после ситуационного подъема или эмоциональных и психологических перегрузок не переходит в оптимальное состояние, а понижается, в результате приема гипотензивных средств.

Симптомы и течения АД различны, так на первых стадиях болезни может протекать невротическими симптомами: головокружением и болями в

голове. При поздних стадиях, повышением артериального давления, потливостью, покраснением кожных покровов, отдышкой.

На совсем излечить гипертоническую болезнь невозможно, но вполне возможно замедлить болезнь и устранить кризы.

Лекарственные средства подбираются с точностью индивидуально по учетам всего спектра факторов риска, уровня АД, наличия сопутствующих болезней и поражения органов-мишеней.

УДК [616.24-007.272:616.379-002.2] 616.15

#### Список литературы:

1. Мартынова А.И., Мухина Н.А., Моисеева В.С., Галявича А.С. – 3-е изд., испр. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2005. Т.1. – 586 с. «Внутренние болезни».
2. Белоусов Ю.Б., «Поражение органов – мишеней при артериальной гипертензии» Тер. Архив. – 1997. №8. – С. 74-75
3. Метелина В.И. «Гипертоническая болезнь сердца» Тер. Архив. – 1992. - №9 – С. 112-116.

*Teleki Ya.M.,  
Mihaichuk D.M.,  
Serhii I.V.*

*Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine*

### THE CYTOKINE STATUS IN THE GROUP OF PATIENTS WITH CRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DESEASE AND CONCOMITANT CHRONIC PANCREATITIS IN THE DYNAMIC OF TREATMENT

#### **Abstract.**

*After the treatment of the patients with chronic obstructive pulmonary disease and concomitant chronic pancreatitis using "Essentiale Forte N" and Quercetin their cytokine imbalance is reduced and functional status of endothelium is improved.*

**Keywords:** *chronic obstructive pulmonary disease, chronic pancreatitis, cytokines, endothelium.*

**Introduction:** The existence of different variants of concomitant pathology, the influence of the attendant diseases on each other sometimes causes the atypical passing of the process. So the practitioner needs to have an individual approach to the problems of diagnostics. It's important to choose the rational combination of the drugs with consideration of their influence on the running of the concomitant pathology [10]. It's also necessary to consider the negative role of polypragmasy in the organism of the patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD) and concomitant chronic pancreatitis (CP).

Cytokine imbalance, activation and/or damaging of the endothelium plays fundamental role in the development of a wide range of pathological processes [6]. It is clear, that the investigation of the condition of the endothelium and cytokines regulation may have value in studying and understanding of pathogenesis of many human diseases [7, 8]. The correction of these changes helps to reduce chronic persistent inflammation. It's an important part of patients' treatment.

**The purpose of the research:** The aim of the research is to estimate the level of cytokine condition and functional activity of vascular endothelium. We also have observed the influence of the drugs, such as "Essentiale Forte N" and Quercetin on the correction of the changes in the organism of patients with COPD and concomitant CP. The first medicine consists of the essential phospholipids ("Essentiale Forte N" made in "Aventis pharma Deutschland gmbh", Germany), and the other one contains bioflavonoid quercetin (Quercetin, Borshchahivsky chemical pharmaceutical plant, Ukraine).

**Materials and methods:** we have examined 116 patients with COPD of stages II-III (group 1), including

60 people with COPD of stages II-III with concomitant CP (group 2) in an unstable remission. The second group of patients was divided into 3 subgroups (A, B, C) according to the treatment. The subgroup 2B consisted of 23 patients. They were taking basic treatment and "Essentiale Forte N" (2 capsules 3 times a day during one month). The people of the subgroup 3B besides of the main therapy took Quercetin (1g 3 times a day during 14 days).

To determine the level of the interleukin-6 and -10 (IL-6 and IL-10) we used the immunoferment analysis. For this investigation we were using the analyzer RT-2100C ("Rayto Electronic Inc.", China) with a set of reagents to count the number of human cytokines in biological fluids. These reagents were made by the Russian firm "Vector Best" in Novosibirsk. The content of tumor necrosis factor alpha (TNF) was determined using a set of reagents "IFA-TNF-alpha" produced by the firm "Cytokines", St. Petersburg. The level of C-reactive protein (CRP) was also defined using the immunoferment analysis.

For statistical analysis we used the programs Statistic for Windows 6.0 version (Stat Soft Inc., USA). The probability of the difference was determined using Student's t-test for parametric data. Non-parametric distribution we calculated with the help of Kruskal-Wallis' H-test for multiple comparisons and Wilcoxon's test for related samples. To determine the effectiveness of the therapy we used the results of the treatment, absolutely (AE) and relative (RE) therapeutic effects, therapeutic benefit (AR difference) and the correlation of possibilities (CP). We calculated the interprocedure intervals and the criteria of authenticity. If

$p < 0.05$  the differences are considered to be statistically authentic [2].

**Discussion of the research findings:** The combined treatment with “Essentiale Forte N” and Quercetin led to the reduction of cytokine activity (table 1). The analysis of the content of IL-6 and IL-10 and TNF-

$\alpha$  indicators in the blood serum showed that they decreased in the patients of subgroup 1A 1.55 ( $p > 0.05$ ), 1.42 ( $p < 0.05$ ) and 1.43 times. Subgroup 1B showed the decrease 2.58, 2.55 и 1.84 times ( $p < 0.05$ ) and subgroup 1C in 2.19, 1.86 and 1.72 ( $p < 0.05$ ) times correspondently.

Table 1

**The content of interleukin-6 and interleukin-10 in patients with COPD and concomitant CP in dynamic of treatment with “Essentiale Forte N” and Quercetin, (M  $\pm$  m)**

Indicators	Groups of observation						
	Practically healthy n=7	1A, n=9		1B, n=9		1C, n=9	
		Before treatment	After treatment	Before treatment	After treatment	Before treatment	After treatment
IL-6, pg/ml	2.11 $\pm$ 0.02	6.28 $\pm$ 0.48	4.06 $\pm$ 0.32*	6.49 $\pm$ 0.84	2.54 $\pm$ 0.35 */**	6.17 $\pm$ 0.83	2.81 $\pm$ 0.30 */**
IL-10, pg/ml	5.16 $\pm$ 0.48	15.08 $\pm$ 0.47	10.62 $\pm$ 1.39*	16.03 $\pm$ 2.64	6.25 $\pm$ 0.59 */**	16.25 $\pm$ 2.07	8.73 $\pm$ 1.35*
TNF- $\alpha$ , pg/ml	3.35 $\pm$ 0.43	14.79 $\pm$ 0.86	10.34 $\pm$ 1.12*	13.19 $\pm$ 1.33	7.16 $\pm$ 0.3 */**	14.26 $\pm$ 1.21	8.31 $\pm$ 1.09*

Notes: \* - the difference is authentic ( $p < 0.05$ ) before and after the treatment; \*\* - the difference is authentic ( $p < 0.05$ ) between the indicators of 1A and 1B subgroups, 1A and 1C subgroups after the treatment.

The decreasing of the number of IL-6 and TNF- $\alpha$  caused the improvement of the quality of patients' life, the decrease of cough attacks, shortness of breath, symptoms of dyspeptic syndrome. It should be noted that the increased level of IL-6 promotes both exacerbations of chronic diseases and chronic of acute inflammations. IL-6 completes the development of the inflammatory response and releases after IL-1 and TNF- $\alpha$ . Besides, we can assume that not significant decrease of cytokines may cause latent running of acute inflammatory response [9]. This process would contribute fibrosis of pancreas if the mechanisms of autoregulation were injured. Fibrosis of pancreas may be the reason of the second type of latent diabetes [4, 13]. The excessive production of TNF -  $\alpha$  promotes the progression of the chronic inflammatory process in COPD and concomitant CP, it complicates the situation and causes complex systemic manifestations [5].

The local inflammation causes the systemic inflammatory response, which supports the local process, promotes remodeling in the bronchial tree, declines the lung functions and increases the risk of extrapulmonary diseases [1, 3].

Due to the treatment with the specified drugs there was the decrement of vascular endothelial growth factor (1.1, 1.2, and 1.1 times respectively). There was a vivid difference only in the group which received an additional course of “Essentiale Forte N”, because of the cytokine reduction (Table 2).

According to the average indicators of the analysis of treatment effectiveness, it's not absolute, because the effectiveness of the treatment depends on the number of patients in the research and the initial qualities of different parameters. During the treatment the indicators

may be changed slightly. Due to some reasons (such as a dose, duration of the treatment, individual sensitivity of the patients and others), the indicator does not reach the desired quantity. The changes in the average indicators are not credible, although the medicine influences them. Some patients' indicators may be reduced. In this case the positive or negative effects and the difference between treatment by different classes of drugs can be appreciated according to the results of the treatment. They are called terminal or intermediate “surrogate points”. Besides, the determination of the prevalent effect of the drug on the particular parameter according to the average indicators is impossible, especially, if the effectiveness of the drugs is unidirectional. Therefore we used the appreciation of average values and the dynamics of their changing during the treatment for comparing of effectiveness of our treatment (according to the levels of C-RP). Also we indicated the consequences of the treatment and counted the exact amount of the patients with totally expected effect and the patients with absence of the expected effect.

After taking of “Essentiale Forte N” the level of C-reactive protein decreased in 88.9% of patients, during the basic treatment in 22.2% of patients. The therapeutic use of the basic treatment with “Essentiale Forte N” matched 66.7% (Table 2). Relative therapeutic effect was 4.0 (1.15-13.89). The correlation of possibilities made 28.0 (2.07-380.69). So the efficiency of complex treatment with “Essentiale Forte N” in reference to the level of C-reactive protein was significantly higher ( $p < 0.05$ ), than in the groups, where the patients did not take these drugs.

Table 2

**The therapeutic effects of “Essentiale Forte N” and Quercetin on the level of C-reactive protein in the organism of patients with chronic obstructive pulmonary disease and concomitant chronic pancreatitis**

	C-RP		
	AE,%	RE [95% CI]	CC [95% CI]
“Essentiale Forte N”+ basic treatment	88.9	4.0 [1.15-13.89]	28.0 [2.07-380.69]
Basic treatment	22.2		
Quercetin + basic treatment	66.7	3.0 [0.81-11.09]	7.00 [0.86-57.04]
Basic treatment	22.2		
“Essentiale Forte N”+ basic treatment	88.9	1.33 [0.79-2.24]	4.0 [0.33-48.78]
Quercetin +basic treatment	66.7		

So the patients who did not take phospholipids had problems with endothelial functioning. These problems were progressing because of uncontrolled lipid peroxidation, the growth of endothelin-1 synthesis [12], decreasing of the level of NO metabolites and deprivation of endothelium dependent vasodilation. All these factors cause the fibrosis of pancreas and lungs with their progressing remodeling [11, 14]. It promotes respiratory failure, the syndrome of pulmonary hypertension and violation of the exocrine function of the pancreas. Of course these problems degrade the quality of patients' life significantly.

**Conclusion:** Prescribing of “Essentiale Forte N” to the patients suffering from chronic obstructive pulmonary disease with concomitant chronic pancreatitis is pathologically proved. These drugs correct the cytokine imbalance and improve the functional status of endothelium.

**Literature:**

1. Авдеев С.Н. Какую информацию дает С-реактивный белок у больных ХОБЛ? / С.Н.Авдеев, Г.Е.Баймаканов // Атмосфера. Пульмонология и аллерголог. - 2007. - №3. - С.11-14.
2. Бабич П. Н. Применение современных статистических методов в практике клинических исследований. Сообщение третье. Отношение шансов: понятие, вычисление и интерпретация / П. Н. Бабич, А. В. Чубенко, С. Н. Лапач // Укр. мед. часопис. - 2005. - Т. 46, № 2. - С. 113-119.
3. Березин А.Е. Хроническая обструктивная болезнь легких и кардиоваскулярный риск / А.Е.Березин // Укр. мед. часопис. - 2009. - №2 (70). - С.62-68.
4. Карімов І.З. Окисна модифікація білків і перекисне окислення ліпідів у розвитку метаболічної інтоксикації при патології / І.З. Карімов // Лаб. діагностика. - 2005.- №1. - С.7-13.
5. Макарова В.И. Роль цитокинов в реализации воспалительной реакции / В.И. Макарова, А.И. Макаров // Экология человека. - 2008. - №5. - С.31-35.
6. Прощаев К.И. Изменения эндотелия при сердечно-сосудистой патологии у пожилых. I. Сиг-

нальные молекулы и функции эндотелия / К.И.Прощаев, А.Н.Ильницкий, И.М.Кветной [и др.] // Клин. мед.- 2007. - №11. - С.9-13.

7. Тодоріко Л.Д. Особливості цитокінової регуляції та кооперації при хронічних обструктивних захворюваннях легень у літньому та старечому віці залежно від функціональної активності цитоподібної залози та рівня кортизолу / Л.Д.Тодоріко // Пробл. старения и долголетия. - 2009. - №2. - С.230-239.

8. Христич Т.М. Дисфункція ендотелію судин у хворих на хронічне обструктивне захворювання легень із супутнім хронічним панкреатитом / Т.М.Христич, Я.М.Телекі, Л.Д.Кушнір, М.О.Гінгуляк // «Гастроентерологія». Міжвідомчий збірник. – Випуск 42. – Дніпропетровськ. – 2009. – С. 267 – 270.

9. Христич Т.М., Гонцарюк Д.О., Телекі Я.М.Особливості лікувальної тактики при хронічному панкреатиті у поєднанні з хронічним обструктивним захворюванням легень. Ліки України плюс №3(39). - 2019. С.9-14

10. Хронічний панкреатит: клінічно-патогенетичні особливості поєднання з захворюваннями внутрішніх органів та методи медикаментозної корекції: монографія / [Христич Т. М., Федів О. І., Телекі Я. М. та ін.]. – Чернівці, 2017. – 248 с

11. Clozel M. Role of endothelin in fibrosis and anti-fibrotic potential of bosentan / M. Clozel, H. Salloukh // Ann. Med. 2005. - Vol. 37(1). - P.2-12.

12. Fitzner B. Synergistic growth inhibitory effects of the dual endothelin-1 receptor antagonist bosentan on pancreatic stellate and cancer cells / B.Fitzner, P. Brock, S.A. Holzhyter // Dig. Dis. Sci. - 2009. - Vol. 54(2). - P.309-20.

13. Goossens G.H. The role of adipose tissue dysfunction in the pathogenesis of obesity-related insulin resistance / G.H. Goossens // Physiol Behav. - 2008. - Vol.94. - P.206-18.

14. Jaster R. Crucial role of fibrogenesis in pancreatic diseases / R. Jaster, J. Emmrich // Best Pract. Res. Clin. Gastroenterol. - 2008. -Vol. 22(1). - Vol.17-29.

*Шнайдер С.А.,**д. мед. н.**Тищенко Т.Л.,**к. мед. н.**Широкова О.И.,**к. мед. н.**Сенникова А.М.,**ассистент**Одесский Национальный медицинский университет*[DOI: 10.24412/2520-6990-2022-4127-64-69](https://doi.org/10.24412/2520-6990-2022-4127-64-69)

## АНАЛИЗ КОНСУЛЬТАТИВНОЙ РАБОТЫ С ПАЦИЕНТАМИ С ЗАБОЛЕВАНИЯМИ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ПОЛОСТИ РТА

*Shnaider S.A.,**M.D.**Tishchenko T.L.,**Ph.D.**Shirokova O.I.,**Ph.D.**Sennikova A.M.,**assistant**Odessa National Medical University*

## ANALYSIS OF CONSULTING WORK WITH PATIENTS WITH DISEASES OF THE ORAL MUCOSA

### **Аннотация**

Заболевания слизистой оболочки полости рта (СОПР) всегда представляют определенные трудности как в диагностике, так и в лечении. В статье представлены результаты консультаций и лечения пациентов с заболеваниями слизистой оболочки полости рта.

В консультациях принимали участие врачи-интерны, в программу которых входило изучение заболеваний слизистой оболочки полости рта. Таким образом, молодые специалисты получали необходимые знания, которые могли бы применить в своей дальнейшей работе.

### **Abstract**

Diseases of the oral mucosa always present certain difficulties both in diagnosis and in treatment. The article presents the results of consultations and treatment of patients with diseases of the oral mucosa.

The consultations were attended by interns, whose program included the study of diseases of the oral mucosa. Thus, young specialists received the necessary knowledge that they could apply in their future work.

**Ключевые слова:** десквамативный глоссит, десквамативный гингивит, красный плоский лишай, трещина губы, лейкоплакия.

**Key words:** desquamative glossitis, desquamative gingivitis, lichen planus, lip crack, leukoplakia.

Заболевания слизистой оболочки полости рта (СОПР) всегда представляют определенные трудности как в диагностике, так и в лечении. В этой статье представлены наблюдения, консультации и результаты лечения пациентов с заболеваниями СОПР. Период наблюдений охватывает с 2018 по первую половину 2022 года.

В консультациях принимали участие врачи-интерны, в программу которых входило изучение заболеваний слизистой оболочки полости рта. Таким образом, молодые специалисты получали необходимые знания, которые могли бы применить в своей дальнейшей работе.

В 2018 году проконсультировано 60 пациентов, в 2019 – 64, в 2020 – 33, в 2021 – 37, в 2022 – 12. Возраст пациентов от 18 до 81 года с различной патологией. На представленных в статье фото можно видеть элементы поражения на СОПР, по которым устанавливается диагноз или же они указывают на связь с общими соматическими заболеваниями.

На рис. 1,2 – варианты десквамативного глоссита у пациентов в возрасте 18 и 30 лет. В первом случае участок десквамации небольшой, расположен слева на языке, окружен эпителием. На втором фото – участок без эпителия большей площади, расположенный справа на языке.

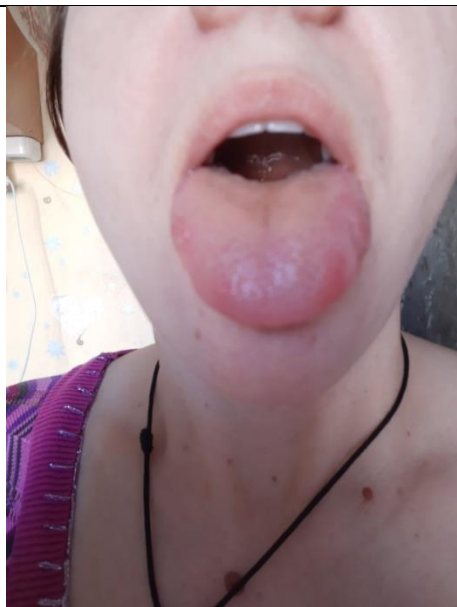


Рис. 1. Пациент Б., 18 лет. Десквамативный глоссит (окружен эпителием)



Рис. 2 Пациент Д., 30 лет. Десквамативный глоссит (без эпителия)

В клинике чаще всего встречается так называемый «географический язык», когда чередуются

участки с повышенным слоем эпителия (даже ороговением) вокруг десквамаций и без него (Рис. 3).



Рис 3. Десквамативный глоссит. («Географический язык»).



Рис. 4 а. Пациент Г., 60 лет. Десквамативный гингивит.

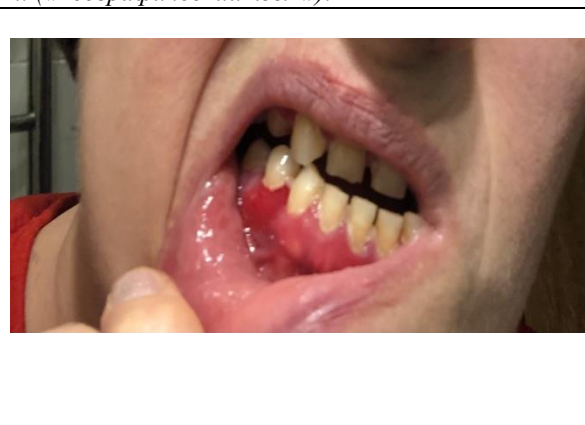


Рис. 4 б. Пациент Г., 60 лет Десквамативный гингивит.

Отсутствие эпителия встречается и на других участках слизистой оболочки полости рта. На рис. 4 а, б – десквамативный гингивит у женщины 60 лет. Участки десквамации на альвеолярной части десны, что нередко встречается при красном плоском лишае (КПЛ), доброкачественной пузырьчатке только слизистой оболочки полости рта.

Этим пациентам дополнительно рекомендовали обследование у гастроэнтеролога. Местно применяли ванночки искусственным лизоцимом (самостоятельно приготовленным) либо зубным эликсиром «Лизомукоид» с 2 %- ным лидокаином (в случае боли) и теплые масляные ванночки (обле-

пиховое, оливковое масло и т.д.). Внутрь – десенсибилизирующие препараты, на протяжении 7-10 дней, витамины, способствующие эпителизации («Аевит»).

Также на консультацию обращались пациенты с нарушением целостности эпителия: трещина ниж-

ней губы, возраст – 27 лет (рис. 5 а, б) с хроническим рецидивирующим афтозным стоматитом, где афты располагались на слизистой нижней губы, и были уже в стадии разрешения (эпителизации), возраст – 35 лет (рис. 6).



Рис. 5а. Пациент К., 27 лет.  
Трещина нижней губы.



Рис. 5б. Пациент К., 27 лет.  
Трещина нижней губы.



Рис. 6. Пациент Б., 35 лет.  
Хронический рецидивирующий  
афтозный стоматит.

Таким пациентам, помимо антисептических, противовоспалительных аппликаций (раствор фурацилина, 1%-ный раствор диоксида с димексидом) в качестве кератопластических средств, усиливающих регенерацию поврежденного эпителия, назначались мази «Солкосерил», «Метилурациловая», «Мефенат», «Пантестин» и т.д.

Далее приводим фото слизистой оболочки полости рта пациентов, у которых были обнаружены участки ороговения различной формы. Был поставлен диагноз лейкоплакия (простая или плоская форма) (рис 7-11.).



Рис. 7. Пациент М., 25 лет.  
Лейкоплакия. Участок  
ороговения на десне в виде  
тонкой пленки белого цвета.



Рис. 8. Пациент Б., 42 года.  
Лейкоплакия. Участок  
ороговения на слизистой щеки  
слева в виде белых полосок.



Рис. 9. Пациент П., 65 лет.  
Лейкоплакия. Участок  
ороговения на слизистой щеки  
справа. На языке участок  
ороговения в виде бляшки белого  
цвета.



а



б



в

Рис. 10 а, б, в. Пациент 22 года. Лейкоплакия. Возвышающийся участок ороговения белого цвета под языком.



а



б



в

Рис. 11 а, б, в. Пациент М., 54 года. Лейкоплакия. Участок ороговения (бляшка) на боковой поверхности языка справа

До настоящего времени остается много нерешенных вопросов, касающихся патогенеза, диагностики и лечения различных форм лейкоплакии. Поэтому, главным для наших пациентов было определение (по возможности) и устранение причины возникновения заболевания, применение эпителизирующих средств и наблюдение.

Хочется рассказать об интересном случае с положительным результатом лечения красного плоского лишая и лейкоплакии у пациента А. 28 лет. Впервые он обратился в сентябре 2018 года с жалобами на боль, сухость в полости рта, дискомфорт при приеме пищи. При осмотре были обнаружены небольшие узелочки (папулы) белого цвета на гиперемированной, отечной слизистой щек, а также участки ороговения, (бляшки белого цвета). Был поставлен диагноз – красный плоский лишай (экссудативно-гиперемическая форма) и лейкоплакия (плоская форма).

Современные исследования связывают причины возникновения КПЛ с нарушением нервной

системы (стрессы, различные расстройства нервной системы), а также с нарушением других систем организма (желудочно-кишечный тракт и т.д.). Поэтому лечение КПЛ должно быть комплексным, включая местное общее воздействие и тщательное обследование, что мы и порекомендовали нашему пациенту. Местно применяли аппликации 1 %-ным раствором диоксида с димексидом в соотношении 3:1, теплые масляные аппликации кератопластиками. Внутрь назначали «Аевит», витамины группы В, успокаивающие средства (таблетки «Корвалтаб»). Кроме этого пациент, по нашей рекомендации, консультировался и лечился у гастроэнтеролога, самостоятельно отказался от вредной привычки (курение), которая чаще всего является причиной лейкоплакии. К нам он обращался еще два раза в 2018 году, а затем несколько раз (январь, март, май и сентябрь) в 2019. В конце 2019 года у пациента уже исчезли участки гиперкератоза, остались только папулы белого цвета на слизистой щек. Это свидетельствовало о переходе экссудативно-гиперемической формы КПЛ в типичную (рис. 12).



*Рис. 12. Типичная форма КПЛ.*

Последнее посещение и осмотр полости рта были в январе 2021 года. Из субъективных жалоб остались только жалобы на незначительную сухость в полости рта. Объективно: на слизистой щек - побледневшие папулы. Из рекомендаций мы оставили только лизоцим для улучшения саливации, кератопластические средства и наблюдение. Папулы на слизистой могут исчезать совсем, либо вновь появляться при неблагоприятных

условиях (стресс, общие соматические заболевания и т.д.).

Еще об одном случае тяжелой формы красного плоского лишая, при котором не удалось добиться положительного результата (значительного улучшения). Пациентка Г. 74-х лет обратилась к нам в 2020 году к экссудативно-гиперемической формой КПЛ. Затем эта форма перешла в эрозивную. Эрозии на слизистой щек и красной кайме нижней губы покрывались пленкой. Вокруг эрозий были видны папулы белого цвета, вытянутые в одну линию (рис. 13 а, б).



*Рис. 13 а. Пациентка Г., 74 года. Красный плоский лишай. Эрозивная форма.*



*Рис. 13 б. Пациентка Г., 74 года. Красный плоский лишай. Эрозивная форма.*



*Рис. 13 в. Пациентка Г., 74 года. Красный плоский лишай. Эрозивная форма. Эрозия эпителизовалась.*

Местное лечение включало назначение различных антисептических (хлоргексидин), противовоспалительных средств (2,5 %-ный р-р гидрокортизона в сочетании с 1%-ным раствором диоксида и 30%-ным димексидом, аппликации растворами настоев трав и т.д.).

После аппликаций применялись различные эпителизирующие средства (мазь и гель солкосерил, мази «Фторокорт», «Метилуроциловая», «Пантестин»). Уже в феврале 2021 года эрозии полностью эпителизовались после незначительной коррекции в терапии (дополнительно назначенные аппликации трипсина для снятия пленок с эрозий) (рис. 13 в).

Пациентке было рекомендовано рациональное протезирование. Некоторое время она пользовалась протезами (на верхней челюсти – полный съемный, на нижней – частичный съемный), но затем отказалась из-за вновь появившихся эрозий, резкой болезненности, кровоточивости, особенно эрозии на красной кайме губы.

На слизистой щек эрозии периодически эпителизовались, а вот на губе добиться эпителизации не удавалось. Пациентке была необходима консультация и лечение у невропатолога и психиатра, но она категорически отказывалась от этого. Из анамнеза было выяснено, что пациентка находится на диспансерном наблюдении у гинеколога по причине предраковых изменений слизистой гениталий. Мы продолжали консервативное лечение эрозий, но у нас вызывало опасение длительно незаживающая эрозия красной каймы нижней губы, что могло

свидетельствовать о начале развития хейлита Мангоногитти, который является предраковым заболеванием, требует длительного наблюдения и, при появлении признаков малигнизации, – хирургического вмешательства. На данном этапе лечения таких признаков (уплотнение краев эрозии, появление ороговения вокруг эрозии) не наблюдалось, что было подтверждено цитологическими исследованиями.

Таким образом, к пациентам с заболеваниями слизистой оболочки полости рта необходим обоснованный подход, включающий тщательный сбор анамнеза, при необходимости дополнительное обследование у профильных специалистов, применение по показаниям лекарственных средств и наблюдение.

#### Список литературы

1. Данилевський М.Ф., Борисенко А.В., Несин О.Ф., та ін. Терапевтична стоматологія у 4 томах. Том 4. Захворювання слизової оболонки порожнини рота (підручник). – 2-е видання, 2021.
2. Данилевський М.Ф., Несин О.Ф., Рахній Ж.І. Захворювання слизової оболонки порожнини рота. – Київ, 1998. – С. 79 – 84.
3. Боровський Є.В., Данилевський М.Ф. Атлас захворювань слизової оболонки порожнини рота. – М., 1991.
4. Боровский Е.В., Машкиллейсон А.Л. и др. Заболевания слизистой оболочки полости рта и губ. Медицина. – М., 1984.

616.314-002 : 616.314.13] : 616. 248 ] - 053. 2

*Лещук С.Є.  
Чухрай Н.Л.  
Фур М.Б.*

*Львівській національний медичний університет імені Данила Галицького*

[DOI: 10.24412/2520-6990-2022-4127-69-73](https://doi.org/10.24412/2520-6990-2022-4127-69-73)

#### ВИЗНАЧЕННЯ КАРІЄСРЕЗИСТЕНТНОСТІ ЕМАЛІ У ДІТЕЙ З БРОНХІАЛЬНОЮ АСТМОЮ

*Leshchuk S.E.  
Chukhray N.L.  
Fuhr M.B.*

*Lviv National Medical University named after Danil Galitsky*

#### DETERMINATION OF CARIES RESISTANCE OF ENAMEL IN CHILDREN WITH ASTHMA

##### **Анотація**

*Карієсрезистентність емалі – це стійкість зубів до ураження карієсом, яка формується у здорових людей, необтяжених супутніми захворюваннями. Резистентність зубів до карієсу залежить від складу, структури емалі, факторів захисту порожнини рота, показників ротової рідини, особливостей дієти, зубного нальоту а також від загального стану організму. Проблема взаємозв'язку соматичного та стоматологічного здоров'я у дітей надалі не втрачає актуальності. Бронхіальна астма є одним найпоширеніших захворювань у дітей, перебіг і лікування якої викликає ряд змін в організм, що безумовно відображається на стані органів ротової порожнини. Визначено карієсрезистентність емалі у 152 дітей з бронхіальною астмою віком 7,12,15 років. Встановлено, що значення ТЕР-тесту у дітей з бронхіальною астмою, в середньому, складає 5,89±0,31 бали, що відповідає карієсприйнятливій емалі. Виявлено зниження рівня резистентності емалі та збільшення інтенсивності карієсу з підвищенням ступеня тяжкості бронхіальної астми.*

**Abstract**

*Caries resistance is the resistance of the tooth enamel to the damage by caries, which is formed in healthy people, unburdened by concomitant diseases and their consequences. Caries resistance of enamel depends on the composition, structure of enamel, factors of protection of the oral cavity, parameters of saliva, peculiarities of diet, dental plaque, as well as on the general condition of the body. The problem of the relationship between somatic and dental health in children remains relevant. Asthma is one of the most common diseases in children, the course and treatment of which causes changes in the body, which is definitely reflected in the condition of the organs of the oral cavity. During dental examination caries resistance of enamel was determined in 152 children aged 7, 12, 15 years suffering from asthma. It was established that the value of the TER test in children suffering from asthma, on average, is  $5.89 \pm 0.31$  points, which corresponds to caries-susceptible enamel. It was revealed decrease in the level of enamel resistance and an increase in the intensity of caries with an increase in the severity of asthma.*

**Ключові слова:** карієсрезистентність, бронхіальна астма, діти.

**Key words:** cariesresistance, asthma, children.

Карієсрезистентність емалі – це стійкість зубів до ураження карієсом, яка формується у здорових людей, необтяжених супутніми захворюваннями та їх наслідками. Хоча резистентність емалі залежить від генетичних факторів і передається по спадковості, важливу роль у її формуванні відіграє стан а гігієни ротової порожнини та індивідуальні особливості організму.

Так в молодому віці резистентність емалі вища в порівнянні з людьми літнього віку, що пов'язано з недостатнім рівнем мінералізації зуба одразу після його прорізування. Дозрівання емалі триває два роки в тимчасових зубах та три роки в постійних зубах після прорізування. Лише повноцінна мінералізація обумовлює високу стійкість емалі зуба до дії кислот, і навпаки, недостатня мінералізація створює передумови для швидкої демінералізації та виникнення карієсу зубів[1].

Карієсрезистентність емалі має важливе діагностичне значення для лікаря-стоматолога, оскільки дає змогу оцінити структуру емалі, визначити ступінь її опірності до каріозного процесу, що дасть змогу підвищити ефективність профілактики карієсу шляхом своєчасного проведення профілактично-лікувальних заходів [2].

За результатами наукових праць відомо, що резистентність твердих тканин зубів у дітей залежить від складу і властивостей ротової рідини та її бактеріального вмісту [3]. Особливо питання карієсу зубів є актуальним у дітей із соматичною патологією. Низка системних захворювань організму розвивається на тлі порушення кислотно-лужної рівноваги не тільки у біологічних рідинах і тканинах організму, але й у сполучній тканині, різновидами якої є кісткова і хрящова. Доведено вплив соматичної патології на резистентність емалі у дітей. Так у дітей з множинним карієсом на фоні захворювань шлунково-кишкового тракту встановлено зниження карієсрезистентності [4].

Кислотостійкість емалі постійних зубів та ре-мінералізувальний потенціал ротової рідини у школярів зі сколіозом знижена пропорційно до ступеня тяжкості соматичного захворювання [5].

Багато дослідників вважають, що діти з БА є контингентом з високим ризиком виникнення карієсу [6,7]. Тривале використання різних системних глюкокортикостероїдів для запобігання загострень БА призводить до підвищення ризику їх небажаної дії та зростання кількості побічних ефектів [8]. Це є особливо актуальним для хворих на стероїдозалежну бронхіальну астму, які постійно повинні приймати глюкокортикоїдні препарати. Згідно з даними [9-12] ці препарати спричинюють вплив на параметри ротової рідини, які забезпечують мінералізацію емалі після прорізування зубів. В зв'язку з високою захворюваністю на карієс зубів вони потребують інтенсивних профілактичних заходів.

Тому, у зв'язку з високим рівнем захворюваності дітей на бронхіальну астму актуальним є вивчення резистентності емалі у дітей з даною соматичною патологією.

**Мета дослідження.** Визначити рівень карієсрезистентності емалі в залежності від ступеня тяжкості бронхіальної астми у дітей з за допомогою ТЕР-тесту.

**Матеріали і методи.** Обстежено 152 дитини з бронхіальною астмою віком 7, 12 та 15 років та 150 практично здорових дітей аналогічного віку. У обстежених дітей визначено структурно - функціональну резистентність емалі за допомогою ТЕР-тесту за Окушко В.Р., Косаревою Л.(1984) у модифікації Смоляр Н.І., Чухрай Н.Л. (2016). Інтенсивність карієсу визначали за індексом КПВ. Результати оброблені статистично з використанням критерію Фішера.

**Результати досліджень.** Встановлено, що значення ТЕР-тесту у дітей з бронхіальною астмою, в середньому, складає  $5,89 \pm 0,31$  бали, що відповідає карієсприйнятливій емалі (рис.), тоді як у дітей контрольної групи значення ТЕР-тесту складає  $3,57 \pm 0,26$  бали і відповідає умовнорезистентній емалі ( $p < 0,05$ ) (рис. 2).



Рис. Карієсрезистентність (TEP) емалі у обстежених дітей.

Виявлено, що у дітей 7 років основної групи резистентність емалі є на 32,99 % вищою порівняно з дітьми контрольної групи цього ж віку (5,79±0,35 бала проти 3,88±0,38 бала,  $p<0,05$ ), у дітей 12 років – на 40,27 % (6,01±0,28 бала проти 3,59±0,30 бала,  $p<0,05$ ), у дітей 15 років – на 44,82 % (5,88±0,44 бала проти 3,25±0,24 бала,  $p<0,05$ ).

У результаті аналізу розподілу обстежених дітей залежно від резистентності емалі встановлено, що карієсрезистентну емаль виявлено у 39,27±3,96% дітей основної групи та 50,39±5,56% дітей контрольної групи ( $p<0,05$ ), умовнорезистентну емаль – у 20,17±3,33 % та 27,81±4,98 % дітей відповідно, ( $p>0,05$ ), тоді як карієсприйнятливую емаль – у 32,90±3,89 % дітей основної групи проти 21,80±4,59% осіб контрольної групи ( $p>0,05$ ) (табл. 1). Слід зазначити, що порівняння розподілу дітей основної та контрольної груп залежно від резистентності емалі зубів виявило статистично вірогідну різницю

лише у дітей 15-річного віку ( $p<0,05$ ). Так, карієсрезистентну емаль діагностовано у 31,5±6,44 % дітей віком 15 років основної групи, це практично вдвічі менше, ніж у їх одноліток контрольної групи (61,8±9,53%). Натомість відсоток дітей 15-річного віку з карієсприйнятливою емаллю в основній групі є більш, ніж удвічі вищим порівняно із практично здоровими дітьми (45,5±6,91 % проти 19,64 ±7,79 %).

При аналізі розподілу дітей з бронхіальною астмою у віковому аспекті залежно від карієсрезистентності емалі встановлено, що з 7 до 12 років кількість дітей з карієсрезистентною емаллю зменшується на 65,5 % (з 53,8±6,91 % до 32,5±6,76 %,  $p<0,05$ ) і до 15 років утримується практично на тому ж рівні (31,5±6,44 % випадків,  $p>0,05$ ), тоді як серед дітей контрольної групи, навпаки, збільшується (з 41,87±9,32 % дітей віком 7 років до 61,8±9,53 % 15-річних дітей,  $p>0,05$ ).

Таблиця 1

Розподіл обстежених дітей залежно від резистентності емалі

Вік (у роках)	Карієсрезистентна емаль, (%)		Умовнорезистентна емаль, (%)		Карієсприйнятлива емаль, (%)	
	основна група	контрольна група	основна група	контрольна група	основна група	контрольна група
7	53,80±6,91	41,87±9,32	23,00±5,84	36,35±9,09	23,20±4,85	21,78±7,80
12	32,50±6,76	47,50±9,61	37,50±6,99	28,51±8,69	30,00±6,61	23,99±8,22
15	31,50±6,44 **	61,80±9,53*	23,00±5,84	18,56±7,20*	45,50±6,91 **	19,64±7,79*
Середнє	39,27±3,96	50,39±5,56*	20,17±3,25	27,81±4,98	32,90±3,81	21,80±4,59

Примітки:

1. \* - достовірність різниці між показниками карієсрезистентності резистентності емалі у дітей основної та контрольної груп, де  $p<0,05$ .

2. \*\* - достовірність різниці між показниками карієсрезистентності емалі у дітей віком 7 та 15 років, де  $p<0,05$ .

Натомість кількість дітей, хворих на бронхіальну астму, у яких виявлено умовнорезистентну емаль, з 7 до 12 років зростає з  $23,0 \pm 5,84$  % до  $37,5 \pm 6,99$  % ( $p < 0,05$ ), а до 15 років знижується до  $23,0 \pm 5,84$  %, що практично не відрізняється від дітей віком 7 років ( $p > 0,05$ ). При цьому у дітей контрольної групи спостерігається дещо інша тенденція: кількість дітей з умовнорезистентною емаллю поступово зменшується з віком (з  $36,35 \pm 9,0$  % 7-річних дітей до  $18,56 \pm 7,2$  % дітей віком 15 років,  $p < 0,05$ ).

Стосовно карієсприйнятливої емалі встановлено, що кількість дітей основної групи з високими показниками ТЕР-тесту з 7 до 15 років збільшується практично у 2 рази (з  $23,20 \pm 4,85$  % до  $45,5 \pm 6,91$  %,  $p < 0,05$ ), тоді як у контрольній групі їх кількість дещо зменшується (з  $21,78 \pm 7,80$  % до  $19,64 \pm 7,79$  % відповідно,  $p > 0,05$ ).

Патологічні процеси в організмі дітей, хворих на бронхіальну астму, можуть суттєво впливати на стан їх здоров'я. Неможливо виключити вплив довготривалої медикаментозної терапії як на організм в цілому, так і на окремі органи на тканини зокрема. Тому доцільним було оцінити стоматологічний статус обстежених дітей з урахуванням тяжкості процесу та впливу медикаментозного лікування, для забезпечення диференційованого підходу та розпрацювання комплексу заходів для профілактики карієсу зубів. У зв'язку з цим нашим наступним дослідженням була оцінка ураженості карієсом зубів у дітей з бронхіальною астмою в залежності від її перебігу та лікування.

Результати дослідження ураженості карієсом зубів залежно від ступеня тяжкості наведені в таблиці 2. Оскільки значення інтенсивності карієсу у дітей з I та II ступенем бронхіальної астми суттєво не відрізнялися, ми об'єднали цих дітей в одну групу.

Встановлено, що у 12-річних дітей з I-II ступенем тяжкості бронхіальної астми інтенсивність карієсу постійних зубів, в середньому, була нижчою ( $2,71 \pm 0,31$  зуба) порівняно з дітьми з III ( $4,19 \pm 0,33$  зуба,  $p < 0,01$ ) та з IV ступенем тяжкості ( $5,68 \pm 0,38$  зуба,  $p < 0,001$ ). При порівнянні інтенсивності карієсу постійних зубів у дітей з I-II та IV ступенями тяжкості бронхіальної астми встановлено достовірну різницю в усіх вікових групах ( $p < 0,05$ ), тоді як при порівнянні цього показника у дітей з I-II та III – лише у дітей 15-річного віку ( $p < 0,01$ ). Слід відмітити, що у дітей віком 7 років різниця у значенні КПВ між I-II та IV ступенями складає 1,75 зуба ( $p < 0,05$ ), а у дітей 12 та 15 років – 3,15 зуба та 4,01 зуба відповідно ( $p < 0,001$ ). Виявлено, що у дітей основної групи з I-II ступенями активності карієсу значення ТЕР-тесту, в середньому, становить  $5,49 \pm 0,30$  бала, що відповідає умовнорезистентній емалі, тоді як у дітей з III та IV ступенями активності карієсу –  $5,92 \pm 0,34$  ( $p > 0,05$ ) та  $6,27 \pm 0,25$  бала відповідно ( $p < 0,05$ ) (карієсприйнятлива емаль). Достовірну різницю у значеннях ТЕР-тесту встановлено між дітьми з I-II та IV ступенями тяжкості бронхіальної астми у всіх вікових групах ( $p < 0,05$ ).

Таблиця 2

**Інтенсивність карієсу постійних зубів (КПВ) та карієсрезистентність емалі (у балах) у дітей з бронхіальною астмою в залежності від ступеня тяжкості бронхіальної астми**

Вік (у роках)	Інтенсивність карієсу за індексом (КПВ) та ТЕР					
	I-II ступені Тяжкості		III ступінь Тяжкості		IV ступінь Тяжкості	
	КПВ	ТЕР	КПВ	ТЕР	КПВ	ТЕР
7	$1,70 \pm 0,38$	$5,36 \pm 0,27$	$2,92 \pm 0,43$	$5,86 \pm 0,28$	$3,45 \pm 0,29$ *	$6,15 \pm 0,23$ *
12	$3,13 \pm 0,39$	$5,65 \pm 0,25$	$4,03 \pm 0,37$	$6,01 \pm 0,31$	$6,28 \pm 0,42$ ***	$6,37 \pm 0,24$ *
15	$3,30 \pm 0,42$	$5,47 \pm 0,35$	$5,62 \pm 0,39$ **	$5,97 \pm 0,33$	$7,31 \pm 0,51$ ***	$6,29 \pm 0,29$ *
Середнє	$2,71 \pm 0,31$	$5,49 \pm 0,30$	$4,19 \pm 0,33$ **	$5,92 \pm 0,34$	$5,68 \pm 0,38$ ***	$6,27 \pm 0,25$ *

Примітки:

- \* – ступінь достовірності різниці досліджуваних показників у порівнянні з показником дітей з I-II ступенями бронхіальної астми,  $p < 0,05$ .
- \*\* – ступінь достовірності різниці досліджуваних показників у порівнянні з показником дітей з I-II ступенями бронхіальної астми,  $p < 0,01$ .
- \*\*\* – ступінь достовірності різниці досліджуваних показників у порівнянні з показником дітей з I-II ступенем бронхіальної астми,  $p < 0,001$ .

Отже, у дітей з бронхіальною астмою виявлено інтенсивне ураження твердих тканин карієсом зубів та зниження структурно-функціональної резистентності емалі. Із підвищенням ступеня тяжкості патології виявлено зниження резистентності емалі, що підтверджено достовірним підвищенням значення ТЕР.

#### Список літератури:

1. Клітинська О.В., Шепеля В.В. Аналіз методів дослідження карієрезистентності емалі зубів у дітей. *Intermedical Journal*. 2018. – №1 (11). – С. 1-3.
2. Клітинська О.В., Зорівчак Т.І., Шепеля В.В. Карієрезистентність – критерій стоматологічного статусу дітей та підлітків. *Український журнал медицини, біології та спорту*. 2021. – № 6(2). – С. 30:13-7.
3. Воевода Е.А., Голубева И.Н., Остапко Е.И. Особенности реминерализирующей функции слюны у детей с различной степенью активности кариеса зубов. *Современая стоматология*. 2014. – № 1. – С. 79-80.
4. Рожко В.І., Петрунів В.Б., Лабій А.Ю., Воляк М.Н., Пясецька Л.В. Карієрезистентність та структурна організація емалі у дітей з множинним карієсом при захворюваннях шлунково-кишкового тракту. *Інновації в стоматології*. 2022. – №1. – С.43-7.
5. Лучинський М.А., Рожко В.І., Басіста А.С. Сучасні аспекти виникнення множинного карієсу та вплив захворювань шлунково-кишкового тракту на стан прожнини рота у дітей (огляд літератури). *Вісник проблем біології і медицини*. 2018. – №4(2). – С. 46-9.
6. Видойник О.Я. Показники гомеостазу ротової порожнини у дітей зі стоматологічною захворюваністю на фоні бронхіальної астми. *Вісник проблем біології і медицини*. 2014. – №1(3). – С. 47-9.
7. Полещук О.Ю., Романенко І.Г. Стоматологический статус детей с бронхиальной астмой. *Вест. Физиотерапии и курортологии*. 2013. – №2. – С. 169-70.
8. Полищук О.Ю., Романенко И.Г., Каладзе К.Н. Оценка состояния гигиены полости рта и тканей периодонта у детей с персистирующей формой бронхиальной астмы. *Стоматологический журнал*. 2015. – №3. – С. 177-80.
9. Смоляр Н.І., Лещук С.Є. Особливості складу ротової рідини у дітей з бронхіальною астмою. *Буковинський медичний вісник*. 2013. – №17(3, ч.2). – С. 72-4.
10. Younus M., Mohammed A.T. Caries expierence in relation to salivary physiochemical and immune changes among asthmatic patients in Mosul city/ Iraq. *J Bagh Collage Dent*. 2013 Dec; 25(4): 86-90. doi:10.12616/0015071.
11. Pachonska K., Gładysz A., Piekł T. Ocena skuteczności wybranych metod diagnostyki wczesnych zmian prochnicowych. *Magazyn stomatologiczny*. 2014. – №11. – P. 56-62.
12. Wierchola B., Emerich K., Adamovich-Klepalska B. The association between bronchial asthma and dental caries in children of developmental age. *Eur J Pediatr. Dent*. 2006. – №7(3). – P. 142-5.

Colloquium-journal №4(127), 2022

Część 1

(Warszawa, Polska)

ISSN 2520-6990

ISSN 2520-2480

Czasopismo jest zarejestrowany i wydany w Polsce. Czasopismo publikuje artykuły ze wszystkich dziedzin naukowych. Magazyn jest wydawany w języku angielskim, polskim i rosyjskim.

Częstotliwość: co tydzień

Wszystkie artykuły są recenzowane.  
Bezpłatny dostęp do elektronicznej wersji magazynu.

Przesyłając artykuł do redakcji, autor potwierdza jego wyjątkowość i jest w pełni odpowiedzialny za wszelkie konsekwencje naruszenia praw autorskich.

Opinia redakcyjna może nie pokrywać się z opinią autorów materiałów.  
Przed ponownym wydrukowaniem wymagany jest link do czasopisma.  
Materiały są publikowane w oryginalnym wydaniu.

Czasopismo jest publikowane i indeksowane na portalu eLIBRARY.RU,  
Umowa z RSCI nr 118-03 / 2017 z dnia 14.03.2017.

Redaktor naczelny - **Paweł Nowak, Ewa Kowalczyk**

«Colloquium-journal»  
Wydawca «Interdruk» Poland, Warszawa  
Annopol 4, 03-236  
Format 60 × 90/8. Nakład 500 egzemplarzy.

E-mail: [info@colloquium-journal.org](mailto:info@colloquium-journal.org)

<http://www.colloquium-journal.org/>