

МЕЖДУНАРОДНЫЙ СТУДЕНЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК

№ 4 2018

Часть 4

ISSN 2409-529X

Журнал издается с 2014 года

Импакт фактор
РИНЦ – 0,281

Электронная версия журнала: www.eduherald.ru

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

к.и.н., профессор РАЕ **Бизенкова Мария Николаевна**

Заместители главного редактора:

к.и.н., профессор РАЕ **Старчикова Наталия Евгеньевна**

Бизенков Евгений Александрович

Ответственный секретарь

Нефедова Наталья Игоревна

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Акбасова А.Д. (г. Туркестан), Алтайулы С.А. (г. Астана), Андреева А.В. (г. Уфа), Андреева Н.В. (г. Белгород), Бадюков В.Ф. (г. Хабаровск), Белецкая Е.А. (г. Белгород), Берестнева О.Г. (г. Томск), Березина А.В. (г. Екатеринбург), Валиев М.М. (г. Уфа), Виштак Н.М. (г. Балаково), Бубновская О.В. (г. Артем), Выхрыстюк М.С. (г. Тобольск), Голубева Г.Н. (г. Набережные Челны), Гормаков А.Н. (г. Томск), Горностаева Ж.В. (г. Шахты), Горишунова Н.К. (г. Курск), Горюнова В.В. (г. Пенза), Губина Н.В. (г. Нижнекамск), Долгополова А.Ф. (г. Ставрополь), Доница А.Д. (г. Волгоград), Евстигнеева Н.А. (г. Москва), Егорова Ю.А. (г. Чистополь), Егорычева Е.В. (г. Волжский), Ершова Л.В. (г. Шуя), Зайцева О.С. (г. Тобольск), Заярная И.А. (г. Находка), Киреева Т.В. (г. Нижний Новгород), Кисляков П.А. (г. Москва), Карпов С.М. (г. Ставрополь), Кобзева О.В. (г. Мурманск), Кобозева И.С. (г. Саранск), Коваленко Е.В. (г. Омск), Кондратьева О.Г. (г. Уфа), Конкиева Н.А. (г. Санкт-Петербург), Косенко С.Т. (г. Санкт-Петербург), Корельская И.Е. (г. Архангельск), Кочева М.А. (г. Нижний Новгород), Кочеткова О.В. (г. Волгоград), Кубалова Л.М. (г. Владикавказ), Лапп Е.А. (г. Волгоград), Кунусова М.С. (г. Астрахань), Кучинская Т.Н. (г. Чита), Лебедева Е.Н. (г. Оренбург), Кубалова Л. М. (г. Владикавказ), Лапп Е.А. (г. Волгоград), Медведев В.П. (г. Таганрог), Минахметова А.З. (г. Елабуга), Михайлова Т.Л. (г. Нижний Новгород), Николаева Л.В. (г. Якутск), Новикова Л.В. (г. Владимир), Омарова П.О. (г. Махачкала), Орлова И.В. (г. Москва), Осин А.К. (г. Шуя), Панов Ю.Т. (г. Владимир), Пелькова С.В. (г. Тюмень), Постникова Л.В. (г. Москва), Преображенский А.П., Ребро И.В. (г. Волжский), Решетников О.М. (г. Москва), Рыбинцева Г. В., Ткалич С.К. (г. Москва), Павлова Е.А. (г. Санкт-Петербург), Парушина Н.В. (г. Орел), Растеряев Н.В. (г. Новочеркасск), Рева Г.В. (г. Владивосток), Рогачев А.Ф. (г. Волгоград), Рыбанов А.А. (г. Волжский), Салаватова С.С. (г. Стерлитамак), Семёнова Г.И. (г. Тобольск), Сенкевич Л.Б. (г. Тюмень), Тарануха Н.А., Тесленко И.В. (г. Екатеринбург), Ткалич С.К. (г. Москва), Федуленкова Т.Н. (г. Владимир), Френкель Е.Э. (г. Вольск), Шалагинова К.С. (г. Тула), Шестак О.И. (г. Владивосток)

МОЛОДЫЕ УЧЕНЫЕ И СТУДЕНТЫ:

Лошадикина А.А. (г. Казань), Горохова Е.Х. (г. Якутск), Негорожина А.В. (г. Ставрополь), Нуржан А.Н. (г. Астана), Гареева Э.И. (г. Уфа), Саврей Д.Ю. (г. Ухта)

МЕЖДУНАРОДНЫЙ СТУДЕНЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК

Журнал «МЕЖДУНАРОДНЫЙ СТУДЕНЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК» зарегистрирован в Федеральной службе по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия.

Свидетельство – ЭЛ № ФС-77-55504

Ответственный секретарь редакции – Нефедова Наталья Игоревна

тел. +7 (499) 705-72-30

e-mail: studforum@rae.ru

Почтовый адрес: г. Москва, 105037, а/я 47, Академия Естествознания,
редакция журнала «Международный студенческий научный вестник»

Издательство и редакция: Информационно-технический отдел
Академии Естествознания

Техническая редакция и верстка С.Г. Нестерова

Подписано в печать 31.05.2018

Формат 60х90 1/8

Типография ИД «Академия Естествознания»,

Саратов, ул. Мамантовой, 5

Способ печати – оперативный

Усл. печ. л. 22,5

Тираж 500 экз.

Заказ МСНВ/4-2018

СОДЕРЖАНИЕ

Биологические науки

Секция «Биотехнология в защите окружающей среды», научный руководитель – Джамалова Г.А.

ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ИНТЕНСИФИКАЦИИ АНАЭРОБНОГО БИОРАЗЛОЖЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ С ПРОИЗВОДСТВОМ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГИИ <i>Абдисаламова А.А., Джамалова Г.А., Мусина У.Ш.</i>	520
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ОЧИСТКИ ПЛАСТОВОЙ ВОДЫ ОТ КСЕНОБИОТИКОВ <i>Абдрахманулы М., Багдаткызы Н.</i>	525
ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ ОКОЛО АВТОДОРОГ НА МИКРОБИОЦЕНОЗ <i>Абилда М.М., Балтабай А.С., Джамалова Г.А., Мусина У.Ш.</i>	529
ПЛАНИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ БИОДЕГРАДАЦИИ ЦИНКА В ПРОЦЕССЕ КОМПОСТИРОВАНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ КОМПОНЕНТОВ ТБО <i>Амангельдинова А.К., Джамалова Г.А., Мусина У.Ш.</i>	533
БИОРЕМЕДИАЦИЯ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ПЕСКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОКСУСКОГО ШУНГИТА <i>Атабаева С.М., Карабаева Д.Э., Мусина У.Ш., Ерназарова А.К., Джамалова Г.А.</i>	537
ПЛАНИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ БИОУТИЛИЗАЦИИ РТУТИ ПРИ КОМПОСТИРОВАНИИ ТБО <i>Багдаткызы Н., Джамалова Г.А., Мусина У.Ш.</i>	543
ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ЭМИССИИ МЕТАНА ПРИ АНАЭРОБНОМ БИОРАЗЛОЖЕНИИ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ В БИОРЕАКТОРЕ <i>Жакипбекова А.Ш., Мусина Г.Ш., Джамалова Г.А.</i>	547
БИОРЕМЕДИАЦИЯ ПОЧВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ ДИЗЕЛЬНЫМ ТОПЛИВОМ И КЕРОСИНОМ <i>Кайыргаликызы Ж., Шаймерденова У.Т., Мусина У.Ш., Джамалова Г.А.</i>	552
БИОРЕМЕДИАЦИЯ ПОЧВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ БЕНЗИНОМ <i>Рзагалиева А.Д., Шаймерденова У.Т., Мусина У.Ш., Джамалова Г.А.</i>	556
БИОРЕМЕДИАЦИЯ ПОЧВ ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ЖИРОСОДЕРЖАЩИМИ СТОКАМИ МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ <i>Тлеубергенов Х.М., Мусина У.Ш., Джамалова Г.А.</i>	560

Секция «Организм и среда», научный руководитель – Мкртчян М.Э.

СЕЗОННЫЕ, ВОЗРАСТНЫЕ И ПОПУЛЯЦИОННЫЕ ГРАНИЦЫ ВОЗБУДИТЕЛЯ ДЕМОДЕКОЗА СОБАК НА ТЕРРИТОРИИ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Аверина О.С., Возгорькова Е.О.</i>	564
СОВРЕМЕННЫЙ АСПЕКТ ЭПИЗООТОЛОГИИ БАБЕЗИОЗА СОБАК НА УРБАНИЗИРОВАННОЙ ТЕРРИТОРИИ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Григорьева О.А., Беспалова Н.С.</i>	568
ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ФИТОСРЕДСТВ В КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ДЕМОДЕКОЗА СОБАК <i>Казачкова Ю.В., Возгорькова Е.О.</i>	572
ОСОБЕННОСТИ ЭПИЗООТОЛОГИИ ТОКСОПЛАЗМОЗА КОШЕК В ГОРОДЕ ЛИПЕЦКЕ <i>Соломатина М.А., Беспалова Н.С.</i>	575

Секция «Экология, окружающая среда и здоровье человека», научный руководитель – Коротченко И.С.

ЭКОЛОГО-МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЯДОВИТЫХ ЗМЕЙ РОССИИ (SERPENTES VENOMOUS) <i>Ларионов Г.В., Тонких Л.В.</i>	579
---	-----

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ВОДОЕМОВ
Г. ЧЕРЕПОВЦА ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Петров Е.Л., Непорожня И.А., Калинина Д.Н.

584

Ветеринарные науки

ВИРУЛЕНТНОСТЬ БАКТЕРИЙ – ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ГНОЙНО-СЕПТИЧЕСКИХ
ПРОЦЕССОВ У МОРСКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Чупрак Д., Смирнова Л.И.

589

**Секция «Актуальные вопросы микробиологии, вирусологии и эпизоотологии»,
научный руководитель – Васильев Д.А.**

ВЫЯВЛЕНИЕ *LISTERIA MONOCYTOGENES* В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ

Некрасова Ю.Э., Боталов Н.С., Чепкасова Н.И.

592

РЕЗУЛЬТАТЫ ДИНАМИЧЕСКОГО НАБЛЮДЕНИЯ ЗА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИМИ
ПОКАЗАТЕЛЯМИ ВОДЫ ВОДОЕМОВ ПЕРМСКОГО КРАЯ

Чепкасова Н.И., Боталов Н.С., Некрасова Ю.Э.

595

**Секция «Актуальные проблемы незаразных болезней животных»,
научный руководитель – Ермолаев В.А.**

ОНИХЭКТОМИЯ – ВЕРНОЕ РЕШЕНИЕ ИЛИ УВЕЧЬЕ НА ОСТАВШУЮСЯ ЖИЗНЬ

Глухова В.А., Ермолаев В.А.

599

Медицинские науки

**Секция «Процессы адаптации и дезадаптации в биологии и медицине»,
научный руководитель – Макеева А.В., канд. биол. наук, доцент**

ЗАВИСИМОСТЬ УМСТВЕННОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ОТ СТРЕССОВОЙ СИТУАЦИИ
У ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РАЗНЫХ ХРОНОТИПОВ

Иванникова И.Д., Макеева А.В.

604

ПАТОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ, КЛИНИЧЕСКАЯ И ЛАБОРАТОРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ГЕМОРАГИЧЕСКИХ И ИШЕМИЧЕСКИХ ИНСУЛЬТОВ: РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ

Картавых И.А., Соколов А.В., Гребенникова И.В., Тумановский Ю.М.

607

ОТЕЧНЫЙ ЭКЗОФТАЛЬМ КАК ФОРМА РАЗВИТИЯ ЭНДОКРИННОЙ ОФТАЛЬМОПАТИИ

Криворученко М.К., Тумановский Ю.М., Макеева А.В., Крюков В.М.

611

АЛЛЕРГИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ КАК ОСНОВНАЯ ПРОБЛЕМА В СОВРЕМЕННОЙ
МЕДИЦИНЕ

Лагутина С.Н., Чижков П.А., Луцик М.В., Макеева А.В.

614

ИССЛЕДОВАНИЕ СЕКРЕТА СЛЮННЫХ ЖЕЛЕЗ НА ФОНЕ ТАБАКОКУРЕНИЯ
И ПОД ВЛИЯНИЕМ ДОМИНИРУЮЩЕГО ПОЛУШАРИЯ

Смольяникова А.С., Селютин А.О., Макеева А.В.

618

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ АНКЕТИРОВАНИЯ ШКОЛЬНИКОВ
И СТУДЕНТОВ ПО ГИССЕНСКОМУ ОПРОСНИКУ

Турабоева Н.Х., Меньшикова С.С., Мокашева Е.Н., Мокашева Е.Н., Макеева А.В.

621

Сельскохозяйственные науки

ЗЕМЛИ СЕЛЬКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Медведева А.Н.

626

**Секция «Агрономические науки»,
научный руководитель – Ховалыг Н.А.**

ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ КУКУРУЗЫ В СОВМЕСТНЫХ ПОСЕВАХ

Мундурга Ш.А., Канзываа С.О.

630

О РАЗНООБРАЗИИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЕСТЕСТВЕННЫХ СЕНОКОСОВ
ЗАПАДНОЙ ТУВЫ

Чадамба Н.Д., Донгак М.О.

634

**Секция «Лесоводственно-таксационная и санитарная оценка насаждений»,
научный руководитель – Шевелина И.В.**

- ОСОБЕННОСТИ РОСТА ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР СОСНЫ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ
АЛТАЙСКОГО КРАЯ
Гаврилова Д.Ю., Савин М.А. 637
- ВЛИЯНИЕ КОРОЕДА-ТИПОГРАФА НА УСЫХАНИЕ ОДНОВОЗРАСТНЫХ
ДРЕВОСТОЕВ ПРИКАМЬЯ В УСЛОВИЯХ ЕЛЬНИКА ЗЕЛЕНОМОШНОГО
Иванчина Л.А., Залесов С.В. 641
- УСТОЙЧИВОСТЬ ДЕРЕВЬЕВ ЕЛИ С РАЗЛИЧНЫМИ СЕЛЕКЦИОННЫМИ ФОРМАМИ
В НАСАЖДЕНИЯХ ЕЛЬНИКА КИСЛИЧНОГО В УСЛОВИЯХ ПРИКАМЬЯ
Иванчина Л.А., Залесов С.В. 645
- ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ЛЕСОПАРКА
ИМ. ЛЕСОВОДОВ РОССИИ
Муллагалиева Р.З., Яндалеева А.П., Симонова Н.А., Сулов А.В. 649

**Секция «Наука и моя профессия, конференция в рамках образовательного
сельскохозяйственного кластера»,
научный руководитель – Седен Д.Л.**

- ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА МОЛОКА
ОАО «ТЫВАМОЛОКО»
Биче-оол С.Х., Сандак Х.Х. 654
- ВЛИЯНИЕ СЕЗОНА ОТЕЛА КОРОВ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ
В УСЛОВИЯХ ООО «ТУРАНСКОЕ»
Комбу А.О., Ондар А.В., Оюн Г.Л. 657
- ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА ТУВИНСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО
КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПИТКА «ХОЙТПАК»
Салчак А.С. 662

**Секция «Технология переработки молока и молочных продуктов»,
научный руководитель – Монгуш С.Д., канд. с/х наук, доцент**

- РАСТИТЕЛЬНЫЕ ДОБАВКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ
КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ
Болат-оол Ч.К., Бадей-оол А-Ч.В. 665
- ТЕХНОЛОГИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ТУВИНСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО
СЫРА «БЫШТАК»
Бондаренко О.В. Дондуп С.С. 668
- ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МАРМЕЛАДА НА ОСНОВЕ МОЛОЧНОЙ
СЫВОРОТКИ
Монгуш С.Д. Кыргыс Ш.А. 671

**Секция «Технология производства и переработки
сельскохозяйственной продукции»,
научный руководитель – Монгуш С.Д.**

- ВЛИЯНИЕ ЖИВОЙ МАССЫ И ВОЗРАСТА ПЕРВОГО ОСЕМЕНЕНИЯ КОРОВ И ТЕЛОК
НА ПОСЛЕДУЮЩУЮ МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ В УСЛОВИЯХ
ООО «ТУРАНСКОЕ»
Монгуш Д.О., Бондаренко О.В. 674

Фармацевтические науки

- ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ЭТАНОЛА НА АНТИОКСИДАНТНУЮ АКТИВНОСТЬ
ИЗВЛЕЧЕНИЙ ИЗ ПЕРИКАРПИЯ ПЛОДА ГРАНАТА ОБЫКНОВЕННОГО
(PUNICA GRANATUM L.)
Окатьева В.Е., Мальцева Е.М. 678

Экологические науки

- ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ, ПОДАВАЕМОЙ ИЗ ЦЕНТРАЛИЗОВАННЫХ
СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ В Г. МОСКВА (РОССИЯ)
Кузнецов К.С., Белкина А.А., Ядрова А.А. 681

*Секция «Экология»,
научный руководитель – Сеитова Г.А.*

КЛАССИФИКАЦИЯ ДЕРЕВЬЕВ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ
ГОРОДА

Байрамуков И.А.

686

CONTENTS

Biological sciences

Section «Biotechnology in the protection of the environment», scientific supervisor – Jamalova G.A.

STUDYING THE PROCESS OF INTENSIFICATION OF ANAEROBIC BIODIVERSITY OF ORGANIC WASTES WITH THE PRODUCTION OF RENEWABLE ENERGY <i>Abdissalamova A.A., Jamalova G.A., Mussina U.S.</i>	520
MATHEMATICAL PLANNING AND OPTIMIZATION OF PROCESS OF PURIFICATION OF RESERVOIR WATER OF XENOBIOTICS <i>Abdrakhmanuly M., Bagdatkyzy N.</i>	525
STUDY OF INFLUENCE OF CHEMICAL SOIL POLLUTION ALONG THE AUTO ROAD ON MICROBIOCENOSIS <i>Abilda M.M., Baltabay A.S., Jamalova G.A., Mussina U.S.</i>	529
PLANNING AND OPTIMIZATION OF ZINC ZINC BIODEGRADATION IN THE PROCESS OF COMPOSTING ORGANIC MSW COMPONENTS <i>Amangeldinova A.K., Jamalova G., Mussina U.S.</i>	533
BIOREMEDIATION OF OIL-CONTAMINATED SANDS USING KOKSU SHUNGITE <i>Atabayeva S.M., Karabalaeva D.Y., Mussina U., Yernazarova A.K., Jamalova G.</i>	537
PLANNING AND OPTIMIZATION OF BIOUTILIZATION OF MERCURY WHEN COMPOSTING MSW <i>Bagdatkyzy N., Jamalova G., Mussina U.</i>	543
STUDY OF THE PROCESS OF METHANE EMISSION IN ANAEROBIC BIODIVERSITY OF SOLID WASTE WASTE IN THE BIOREAPORATOR <i>Zhakypbekova A., Mussina U., Jamalova G.</i>	547
BIOREMEDIATION OF SOILS CONTAMINATED WITH DIESEL FUEL AND KEROSENE <i>Kaiyrgalikyzy Z., Shaimerdenova U.T., Mussina U., Jamalova G.</i>	552
BIOREMEDIATION OF SOILS CONTAMINATED WITH GASOLINE <i>Rzagalieva A.D., Shaimerdenova U.T., Mussina U.S., Jamalova G.A.</i>	556
BIOREMEDIATION OF SOILS FROM CONTAMINATION BY FAT-CONTAINING STRAPS OF MEAT PROCESSING INDUSTRY <i>Tleubergenov K.M., Mussina U., Jamalova G.</i>	560

Section «The Organism and the Environment», scientific supervisor – Mkrtchyan M.E.

SEASONAL, AGE AND POPULATION BRACKETS OF THE DEMODEKOSIS ACTIVATOR OF DOGS IN THE TERRITORY OF THE VORONEZH OBLAST <i>Averina O.S., Vozgorkova E.O.</i>	564
MODERN ASPECTS OF THE EPIZOOTOLOGY OF BABESIOSIS OF DOGS IN THE URBANIZED AREA OF THE VORONEZH OBLAST <i>Grigoreva O.A., Bespalova N.S.</i>	568
THE POSSIBILITY OF APPLICATION OF PHYTOPREPARATIONS IN COMPLEX TREATMENT OF DEMODECTIC MANGE OF DOGS. <i>Kazachkova Y.V., Vozgorkova E.O.</i>	572
FEATURES OF EPIZOOTOLOGY OF TOXOPLASMOSIS OF CATS IN THE CITY OF LIPETSK <i>Solomatina M.A., Bespalova N.S.</i>	575

Section «Ecology, environment and human health», scientific supervisor – Korotchenko I.S.

POISONOUS SNAKES (SERPENTES VENOMOUS) MORPHOPHYSIOLOGICAL PARTICULAR QUALITIES AND DWELLING OF REPRESENTATIVES <i>Larionov G.V., Tonkih L.V.</i>	579
ENVIRONMENTAL STATE OF RESERVOIR'S BOTTOM SEDIMENTS ASSESSMENT IN CHEREPOSETS, VOLOGDA REGION <i>Petrov E.L., Neporozhnyaya I.A., Kalinina D.N.</i>	584

Veterinary sciences

- VIRULENCE OF BACTERIA – THE FORCES OF PURULENT SEPTIC PROCESSES
IN MARINE MAMMALS
Chuprak D., Smirnova L.I. 589

***Section «Actual issues of microbiology, virology and epizootology»,
scientific supervisor – Vasiliev D.A.***

- DETECTION OF LISTERIA MONOCYTOGENES IN FOODSTUFFS
Nekrasova J.E., Botalov N.S., Chepkasova N.I. 592
- RESULTS OF DYNAMIC OBSERVATION FOR MICROBIOLOGICAL INDICATORS OF WATER
OF WATERS OF PERM EDGE
Chepkasova N.I., Botalov N.S., Nekrasova J.E. 595

***Section «Actual problems of non-communicable animal diseases»,
scientific supervisor – Ermolaev V.A.***

- ONIKHEKTOMIYA – THE RIGHT DECISION OR A MUTILATION ON THE REMAINED LIFE
Glukhova V.A., Ermolaev V.A. 599

Medical sciences

***Section «Processes of adaptation and disadaptation in biology and medicine»,
scientific supervisor – Makeeva A.V.***

- THE DEPENDENCE OF THE MENTAL PERFORMANCE FROM A STRESSFUL SITUATION
AMONG REPRESENTATIVES OF DIFFERENT CHRONOTYPES
Ivannikova I.D., Makeeva A.V. 604
- PATHOPHYSIOLOGICAL, CLINICAL AND LABORATORY CHARACTERISTICS OF
HEMORRHAGIC AND ISCHEMIC STROKES: A RETROSPECTIVE ANALYSIS
Kartavykh I.A., Sokolov A.V., Grebennikova I.V., Tumanovsky Y.M. 607
- EDEMATOUS EXOPHTHALMOS AS A FORM OF DEVELOPMENT OF ENDOCRINE
OPHTHALMOPATHY
Krivoruchenko M.K., Makeeva A.V., Tumanovsky Y.M., Kryukov V.M. 611
- ALLERGIC REACTIONS AS ONE OF THE MAIN PROBLEMS OF MODERN MEDICINE
Lagutina S.N., Chizhkov P.A., Lushchik M.V., Makeeva A.V. 614
- STUDY OF SECRETIONS OF THE SALIVARY GLANDS ON THE BACKGROUND OF SMOKING
AND UNDER THE INFLUENCE OF THE DOMINANT HEMISPHERE
Smolyannikova A.S., Selyutina A.O., Makeeva A.V. 618
- COMPARATIVE ASSESSMENT OF THE RESULTS OF THE SURVEY OF HIGH SCHOOL
STUDENTS AND STUDENTS IN GIESSEN QUESTIONNAIRE
Turaboeva N.K., Menshikova S.S., Mokasheva E.N., Mokasheva E.N., Makeeva A.V. 621

Agricultural sciences

- AGRICULTURAL LAND OF THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN
Medvedeva A.N. 626

***Section «Agronomic Sciences»,
scientific supervisor - Khovalyg N.A.***

- PRODUCTIVITY OF GREEN MASS OF MAIZE IN MIXED CROPS
Mundurga S.F., Kanzyvaa S.O. 630
- THE DIVERSITY OF VEGETATION IN NATURAL GRASSLANDS OF WESTERN TUVA
Chadamba N.D., Dongak M.O. 634

***Section «Forestry-taxation and sanitary assessment of plantations»,
scientific supervisor – Shevelina I.V.***

- THE GROWTH CHARACTERISTICS OF FOREST CULTURES OF A PINE IN THE STEPPE ZONE
OF THE ALTAI TERRITORY
Gavrilova D.Y., Savin M.A. 637

THE IMPACT OF BARK BEETLE ON THE THINNING IN EVEN-AGED STANDS OF THE KAMA REGION IN THE CONDITIONS OF WET SPRUCE FOREST <i>Ivanchina L.A., Zalesov S.V.</i>	641
THE STABILITY OF SPRUCE TREES WITH DIFFERENT BREEDING FORMS AT THE PLANTATIONS OF FIR-WOOD SORREL IN THE CONDITIONS OF THE KAMA REGION <i>Ivanchina L.A., Zalesov S.V.</i>	645
ASSESSMENT OF THE STATE OF FOREST STANDS IN THE FOREST PARK NAMED AFTER THE FORESTERS OF RUSSIA <i>Mullagalieva R.Z., Yandaleeva A.P., Simonova N.A., Suslov A.V.</i>	649
Section «Science and my profession, conference within the educational agricultural cluster», scientific supervisor – Seden D.L.	
VETERINARY-SANITARY EXAMINATION OF THE QUALITY OF MILK JSC «TYVAMOLOKO» <i>Biche-ool S.H., Sandak H.H.</i>	654
THE EFFECT OF SEASON OF CALVING ON MILK PRODUCTION IN THE CONDITIONS OF LLC «TURAN» <i>Kombu A.O., Ondar A.V., Oyun G.L.</i>	657
VETERINARY AND SANITARY ASSESSMENT OF THE TUVAN NATIONAL DAIRY DRINK «HOTPAK» <i>Salchak A.S.</i>	662
Section «Technology of processing milk and dairy products», scientific supervisor – Mongush S.D.	
HERBAL SUPPLEMENTS IN THE PRODUCTION OF FERMENTED MILK PRODUCTS <i>Bolat-ool C.K., Badeys-ool A.-H.V.</i>	665
THE TECHNOLOGY OF PREPARATION OF THE TUVAN NATIONAL SOUR MILK CHEESE «BYSHTAK» <i>Bondarenko O.V., Dondup S.S.</i>	668
MANUFACTURING TECHNOLOGY OF MARMALADE ON THE BASIS OF DAIRY WHEY <i>Mongush S.D., Kyrgys S.A.</i>	671
Section «Technology of production and processing agricultural products», scientific supervisor – Mongush S.D.	
THE INFLUENCE OF LIVE WEIGHT AND AGE AT FIRST INSEMINATION OF COWS AND HEIFERS ON SUBSEQUENT MILK PRODUCTION IN THE CONDITIONS OF LLC «TURAN» <i>Mongush D.O., Bondarenko O.V.</i>	674
Pharmaceutical sciences	
THE EFFECT OF ETHANOL CONCENTRATION ON ANTIOXIDANT ACTIVITY OF EXTRACTS FROM THE PERICARP OF THE POMEGRANATE FRUIT (PUNICA GRANATUM L.) <i>Okatieva V.E., Maltseva E.M.</i>	678
Ecology sciences	
ASSESSMENT OF THE QUALITY OF DRINKING WATER SUPPLIED FROM CENTRALIZED WATER SUPPLY SYSTEMS IN MOSCOW (RUSSIA) <i>Kuznetsov K.S., Belkina A.A., Yadrova A.A.</i>	681
Section «Ecology», scientific supervisor – Seitova G.A.	
CLASSIFICATION TREES TO IMPROVE THE ECOLOGICAL STATE OF THE CITIES <i>Bairamukov I.A.</i>	686

*Секция «Биотехнология в защите окружающей среды»,
научный руководитель – Джамалова Г.А., канд. с/х наук, доцент*

УДК 579.63

ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ИНТЕНСИФИКАЦИИ АНАЭРОБНОГО БИОРАЗЛОЖЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ С ПРОИЗВОДСТВОМ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГИИ

¹Абдисаламова А.А., ^{1,2}Джамалова Г.А., ²Мусина У.Ш.

¹Казахский национальный технический университет им. К.И. Сатпаева, Алматы,
e-mail: malinik7@mail.ru;

²ТОО «НДЦ AEG», Алматы

Изучены процессы интенсификации биоразложения органических отходов в установках с производством возобновляемой энергии. Показано, что протокол биоразложения органических отходов занял 43 дня, температурный режим находился в интервале от 24 до 38 °C, в процессе переработки было утилизировано 67,1 % субстрата, который из светло-коричневого стал темно-коричневым в конце эксперимента. На количество вырабатываемого в процессе интенсивного анаэробного биоразложения органических коммунальных пищевых отходов 44 % общего разнообразия по выходу биогаза достоверно обусловлено температурным режимом биореактора, тогда как 56 % обуславливается не учтенными в опыте факторами. При завершении эксперимента по интенсивному биоразложению органических коммунальных пищевых отходов произведено 25,05 л биогаза. При этом количество дигестата, которое может быть использовано для производства нетрадиционного органического удобрения составило 1,4 кг.

Ключевые слова: твердые бытовые отходы, метаногенез, биогаз

STUDYING THE PROCESS OF INTENSIFICATION OF ANAEROBIC BIODIVERSITY OF ORGANIC WASTES WITH THE PRODUCTION OF RENEWABLE ENERGY

¹Abdissalamova A.A., ^{1,2}Jamalova G.A., ²Mussina U.S.

¹Kazakh National Technical University named after K.I. Satpaev, Almaty, e-mail: malinik7@mail.ru;

²LLP «SDC AEG», Almaty

The processes of intensification of biodegradation of organic waste in plants with the production of renewable energy have been studied. It was shown that the protocol of biodegradation of organic waste took 43 days, the temperature regime was in the range from 24 to 38 °C, 67,1 % of the substrate was recycled during processing, which became from light brown to dark brown at the end of the experiment. On the amount of organic communal food waste generated during intensive anaerobic biodegradation, 44 % of the total biogas yield is reliably due to the temperature regime of the bioreactor, while 56 % is due to factors not included in the experiment. At the end of the experiment on intensive biodegradation of organic communal food waste, 25.05 liters of biogas was produced. At the same time, the amount of digestate that can be used for the production of non-traditional organic fertilizer was 1.4 kg.

Keywords: solid municipal waste, methanogenesis, biogas

Антропогенное развитие твердых бытовых отходов сопровождается, с одной стороны, неуклонным количественным увеличением отходов на душу населения, с другой – обогащением отходов различными ксенобиотиками как «старого», так и «нового» состава. Поэтому нахождение путей утилизации отходов с применением биотехнологии на сегодня актуально.

Цель. Изучение процессов интенсификации биоразложения органических отходов в установках с производством возобновляемой энергии.

Объект исследования. Органическая фракция твердых бытовых отходов.

Методика исследования основывалась на проведении экспериментальных и физико-химических работ.

Метаногенез в упрощенном варианте (рис. 1) осуществляется двумя группами бактерий: первые превращают ацетат в метан и диоксид углерода, вторые для образования CH_4 осуществляют окислительно-восстановительные процессы, используя водород в качестве донора электронов, диоксид углерода в качестве акцептора (эти реакции протекают одновременно) [1].

Процесс метаногенеза может осуществляться в мезофильных (Methanomicrobiales, Methanobacteriales, Methanosarcinales

и Methanococcales) и термофильных (Methanobacterium thermoautotrophicum, Methanothermus fervidus) условиях [1].

В результате анаэробного биоразложения органического вещества [2] происходит образование биогаза (возобновляемый источник энергии) и дигестата (нетрадиционное органическое удобрение):

1. В кислой стадии биоразложение происходит в три периода [3]: 1) сложные полимерные молекулы разлагаются (биогидролиз) на простые растворимые соединения с участием облигатных анаэробов: полимеры → простые олигомеры, мономеры: протеины в аминокислоты, углеводы в сахара, липиды – в жирные кислоты; 2) мономеры ферментативно (ацидогенез) разлагаются до органических кислот, спиртов, альдегидов; 3) окисление продуктов ацидогенеза в CH_3COOH с образованием водорода.

2. В щелочной стадии, метаногенезе, CH_4 образуется из уксусной кислоты и водорода (CO_2 – это побочный продукт).

В дополнение вышеизложенному следует отметить, что: 1) гидролиз – это лимитирующий этап анаэробной биотрансформации органического вещества [4], осуществляется гидролитическими фер-

ментами микроорганизмов, протекает с участием как строгих (Bacteriocides, Clostridia и Bifidobacteria), так и факультативных (Streptococci и Enterobacteriaceae) анаэробов [5], и тесно связан с фазой брожения (кислотогенез): 1) на гидролитической фазе органические вещества превращаются на 76% в высшие жирные кислоты, 20% – в ацетат и 4% – в водород [6, 7]; 2) ацидогенез, протекающий с участием кислотообразующих бактерий (Bacteroides succinogenes, Butyrivibrio fibrisolvens, Clostridium cellobioporus, Clostridium lochhadii, Clostridium stercorarium, Clostridium thermocellum, Micromonospora bisporea, Ruminococcus flavefaciens, Ruminococcus albus), приводит к тому, что мономеры превращаются в летучие жирные кислоты [6, 7]; 3) ацетогенез – процесс производства ацетогенами (*Acetobacterium woodii* и *Clostridium aceticum*) ацетата из водорода и углерода [8, 9]; 4) метаногенез, как завершающий этап процесса распада органических веществ, осуществляется представителями домена Archaea (филум *Euryarchaeota*) и допускает три основных пути: водородный (гидрогенотрофный), ацетокластический, метилотрофный.

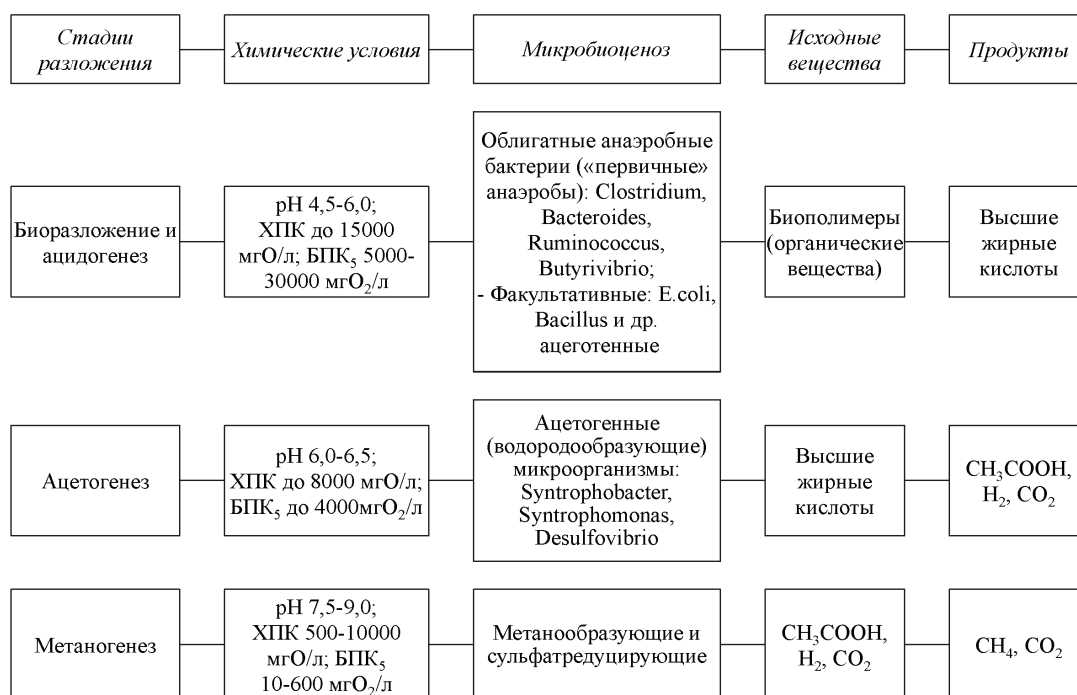


Рис. 1. Упрощенная схема анаэробного разложения органических отходов

Результаты и обсуждение. Органические отходы, использованные для производства биогаза методом интенсифицированного биоразложения в установках, имели коммунальное (пищевые: остатки животноводческой и растениеводческой продукции) и сельскохозяйственное растениеводческое (жмых, силос) происхождение.

В работе [10], выполненное ранее, предлагается включать в состав разлагаемого субстрата из ТБО 30% компоста. Поэтому протокол загрузки биореактора органическими коммунальными пищевыми и сельскохозяйственными отходами (100%) включал: 70% коммунальные пищевые (остатки: мучных – 17%, овощей – 15%, фруктов – 10%, мясных – 17% и других продуктов – 11%) и 30% сельскохозяйственные растительные (жмых сафлоровый – 10%, жмых пшеничный – 10%) отходы и силос кукурузный (10%).

Т.к. процесс интенсификации возможен при измельчении и дроблении отходов, поэтому размер фракций органических отходов в опыте не превышал 50 мм.

Подготовленные по компонентному и фракционному составу органические отходы были загружены в реактор в количестве 4,25 кг.

В целях интенсификации биоразложения органических отходов и производства обогащенного метаном биогаза были приняты как конструктивно-технологические, так и микробиологические решения:

1) ко-ферментационный подход в биоразложении отходов органической природы: совместное биоразложение отходов растительного и животного происхождения;

2) в качестве добавок были использованы остатки растительного происхождения, т.к. жмых сафлоры, жмых пшеницы и силос кукурузы, во-первых, имеют органическое происхождение и благодаря своей питательности являются хорошей подпиткой для микроорганизмов, участвующих в метановом брожении и, во-вторых, обеспечивают высокий выход биогаза;

3) использованные добавки обеспечивали поддержание оптимального соотношения углерода и азота ($C/N=20/1-30/1$) в перерабатываемом субстрате;

4) высокая степень измельчения и гомогенизации сырья в целях стабилизации биологических процессов переработки органических отходов;

5) поддержание оптимального мезофильного для биоразложения органических отходов диапазона температуры (в зависимости от стадии разложения: 24–38°C);

6) обеспечение предотвращения формирования корки и осадка, пустот и скоплений, участков разной температуры внутри реактора основывалось на использовании механического медленного и пассивного типа перемешивания субстрата, что происходило естественно в процессе переработки за счет наличия в реакторе дополнительных конструктивных решений.

Протокол биоразложения органических отходов выглядел следующим образом: 1) процесс биоразложения занял 43 дня, 2) температурный режим в процессе всего исследуемого периода находился в интервале от 24 до 38°C (первые 15 дней от 24 до 29°C, последующие с 16 по 29 сутки – 37–38°C и, в конце с 30 по 43 день – 30°C), 4) в процессе переработки было утилизировано 2,85 кг из 4,25 кг, т.е. 67,1%, при этом утилизируемый субстрат из светло-коричневого вначале перешел в темно-коричневый в конце опыта (цвет утилизируемого субстрата начал переходить в темный цвет с 16 дня переработки), по структуре – из плотной на начальном этапе переработки трансформировался в рыхлый (структура субстрата начала меняться с 26 дня переработки).

Производство, при анаэробном методе переработки органических коммунальных пищевых отходов, возобновляемой энергии – биогаза показано на рис. 2.

Как видно из рис. 2, общее количество произведенного за весь период научного эксперимента биогаза составило 25,05 л (0,0251 м³).

При учете температурного режима реактора производство биогаза по периодам составило: 7,02 л с 1-го по 15-й день эксперимента (при температуре в интервале 24–29°C), 14,28 л с 16-го по 29-й день эксперимента (температурный режим в интервале 37–38°C), 3,75 л с 30-го по 43-й день эксперимента (температурный режим на уровне 30°C). Среднесуточный выход возобновляемой энергии при интенсивном разложении органических коммунальных пищевых отходов в зависимости от температурного режима биореактора составило: в первые пятнадцать дней опыта 0,47 л в сутки (24–29°C), с 16 по 29 день эксперимента 1,02 л в сутки (37–38°C), с 16 по 44 день эксперимента 0,25 л в сутки (30°C).

Таким образом можно заключить, что при анаэробном методе переработки органических коммунальных пищевых отходов совместно с такими добавками, как жмых (20%) и силос (10%) можно из 1 кг субстрата (при температуре, в среднем, 27°C; давление 750,06 мм рт. ст.) произвести биогаза 5,01 л (0,005 м³, 0,0033 кг).

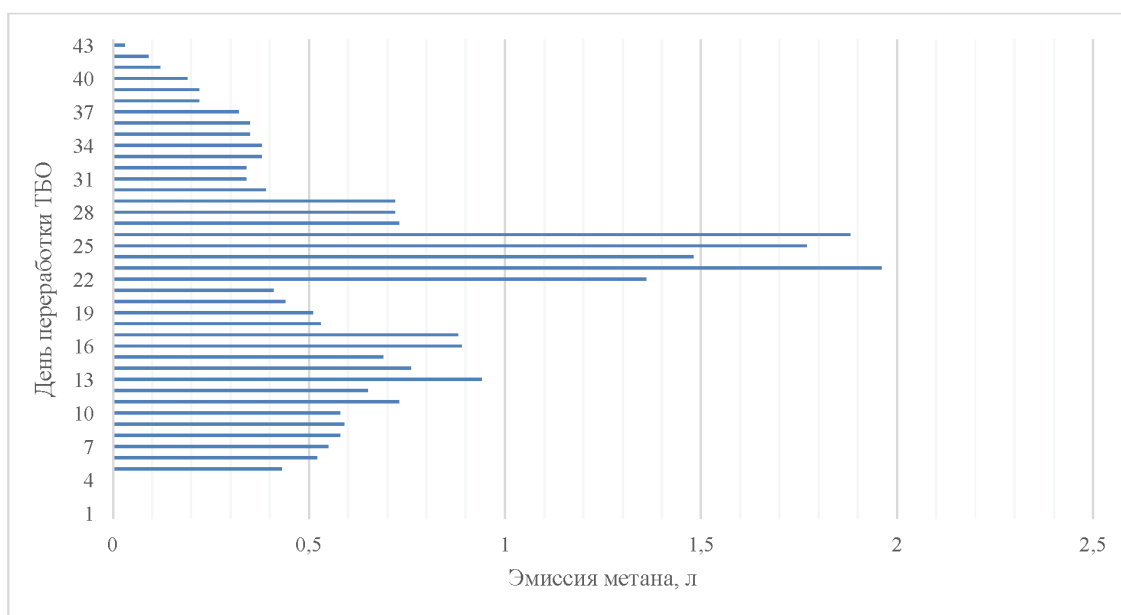


Рис. 2. Протокол производства возобновляемой энергии

В работе по интенсификации переработки ТБО в установках [11, 12], отмечено, что при соблюдении оптимальных условий переработки, можно не только ускорить процесс анаэробного биоразложения органических отходов, но и дополнительно увеличить содержание метана в биогазе.

Для определения доли влияния температурного режима реактора на производство возобновляемой энергии при интенсивном анаэробном разложении органических коммунальных пищевых отходов был составлен дисперсионный однофакторный комплекс. Доля изменчивости, обусловленная влиянием фактора η^2 . Доля общего разнообразия признака, обусловленная изучаемым фактором (температурный режим биореактора), составило $\eta_x^2 = 0,44$. Следовательно, 44% общего разнообразия по выходу биогаза достоверно обусловлено температурным режимом биореактора, тогда как 56% обуславливается не учтенными в опыте факторами.

Закключение. Из 4,25 кг субстрата утилизировано 67,1%, т.е. 2,85 кг (в процессе утилизации субстрат из светло-коричневого трансформируется в темно-коричневый с 16-го дня, из плотного в рыхлую с 26-го дня переработки) и 32,9%, т.е. 1,4 кг оста-

ся как дигестат, которое может быть использовано для производства нетрадиционного органического удобрения. В процессе анаэробного интенсифицированного биоразложения органических коммунальных пищевых отходов произведено 25,05 л биогаза. 44% общего разнообразия по выходу биогаза достоверно обусловлено температурным режимом биореактора

Список литературы

1. Alkanok G. Determination of biogas generation potential as a renewable energy source from supermarket wastes / G. Alkanok, B. Demirel, T.T. Onay // Waste Management. – 2014. – Vol. 34. № 1. – P. 134–140.
2. Баадер В. Биогаз: теория и практика / В. Баадер, Е. Доне, М. Бренндерфер. – М.: Колос, 1982. – 148 с.
3. Биоэнергетика: мировой опыт и прогнозы развития / Л.С. Орлик, Н.Т. Сорокин, В.Ф. Федоренко, Д.С. Буклагин, Н.П. Мишуров, В.С. Тихонравов; Минсельхоз России. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2008. – 404с.
4. Калюжный С.В., Данилович Д.А., Ножевникова А.Н. Анаэробная биологическая очистка сточных вод. Итоги науки и техники. – М.: ВИНТИ, 1991. (Биотехнология). – С 9–22.
5. Wang K. Transformation of dissolved organic matters in swine, cow and chicken manures during composting / K. Wang, X. Li, C. He, C.-L. Chen, J. Bai, N. Ren, J.-Y. Wang // Bioresource Technology. – 2014. – 168. – P. 222–228.
6. Weiland, P. Biogas production: current state and perspectives / P. Weiland // Applied Microbiology and Biotechnology. – 2010. – № 85(4). – P. 849–860.

7. Заварзин Г.А. Лекции по природоведческой микробиологии. – М.: Наука, 2003. – С 15.

8. Microbial cellulose utilization: fundamentals and biotechnology /mL.R. Lynd, P.J. Weimer, W.H. Zyl van [et al.] // Microbiol. Mol. Biol. Rev.2002. V. 66.

9. Competition between homoacetogenic bacteria and methanogenic archaea for hydrogen at low temperature / O.R. Kotsyurbenko, M.V. Glagolev, A.N. Nozhevnikova [et al.] // FEMS Microbiol. Ecol. 2001. V. 38. P.

10. Temperature characteristics of methanogenic archaea and acetogenic bacteria isolated from cold environments / A.N. Nozhevnikova, M.V. Simankova, S.N. Parshina [et al.] // Water. Sci. Technol. 2001.

11. Джамалова Г.А. Анализ изменчивости качественного состава биогаза, производимого биореактором при ин-

тенсификации анаэробного разложения твердых бытовых отходов // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 4.; URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=21119> (дата обращения: 23.02.2018).

12. Джамалова Г.А. Интенсификация анаэробного разложения модельных образцов твердых бытовых отходов в биореакторах // Известия СПбГТИ(ТУ). – СПб., 2014. – № 23 (49). – С.84–86.

13. Джамалова Г.А. Математическое планирование выхода продуктов биоразложения твердых бытовых отходов в зависимости от протокола загрузки биореактора // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 4.; URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=21293> (дата обращения: 23.02.2018).

УДК 579.695

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ОЧИСТКИ ПЛАСТОВОЙ ВОДЫ ОТ КСЕНОБИОТИКОВ

Абдрахманулы М., Багдаткызы Н.

Казахский национальный технический университет им. К.И. Сатпаева, Алматы,
e-mail: masiano78@gmail.com

Проведен методом математического планирования и оптимизации процесса анализ результатов биотехнологических исследований в отношении процесса очистки пластовой воды месторождения Кенлык (Казахстан) от ксенобиотиков. Методом моделирования на основе множественной корреляции изучено влияние независимых переменных (температура, °C; pH; концентрация активного ила, г/л; концентрация растворенного в пластовой воде кислорода, мг/л; БПКполн, мг/л; содержание углеводородов сырой нефти, г/л; количество используемого шунгита, г/л; время нахождения пластовой воды в биореакторе, час) на степень очистки пластовой воды от ксенобиотиков в процессе аэробной биоремедиации. Установлено, что наиболее сильнодействующими факторами для очистки пластовой воды от ксенобиотиков являются температура, pH, концентрации активного ила и растворенного кислорода, продолжительность интенсифицированной технологии биоремедиации в биореакторе. Наибольший процент очистки пластовой воды от ксенобиотиков происходит при заданных условиях исследуемых факторов в пределах 92,04 – 94,52 %.

Ключевые слова: пластовая вода, ксенобиотики, моделирование

MATHEMATICAL PLANNING AND OPTIMIZATION OF PROCESS OF PURIFICATION OF RESERVOIR WATER OF XENOBIOTICS

Abdrakhmanuly M., Bagdatkyzy N.

Kazakh national technical university of K.I. Satpayev, Almaty, e-mail: masiano78@gmail.com

The analysis of results of biotechnological researches concerning process purification of reservoir water of the Kenlyk field (Kazakhstan) of xenobiotics is carried out by method of mathematical planning and optimization process. The simulation method on the basis of multiple correlation studied influence of independent variables (temperature, °C; pH; concentration of the active silt, g/l; concentration of the oxygen dissolved in reservoir water, mg/l; Bpkpoln, mg/l; content of hydrocarbons of crude oil, g/l; the number of the used shungit, g/l; the time spent of reservoir water in the bioreactor, hour) on a level of cleaning of reservoir water from xenobiotics in the course of aerobic bioremediation. The greatest percent of purification of reservoir water of xenobiotics happens under the set conditions of the studied factors within 92,04 – 94,52 %.

Keywords: reservoir water, xenobiotics, modeling

Нефть на сегодня занимает ключевую роль не только в развитии техногенеза, но и в загрязнении окружающей среды вследствие разливов нефти в водный бассейн и невосполнимого урона биоразнообразию.

Вода, как стабильный спутник нефти, перемещаясь по пластам и «обогащаясь» углеводородами нефти и другими неорганическими соединениями (тяжелыми металлами) также становится потенциальным загрязнителем природной среды [1].

Объект исследования: пластовая вода месторождения Кенлык, Казахстан.

Цель исследования: математическое планирование и оптимизация процесса очистки пластовой воды от ксенобиотиков.

Методика исследования. В основе технологии очистки пластовой воды от ксенобиотиков стоит многофакторная зависимость, планирование которого позволяет найти эмпирическую зависимость, которая описывает влияние исследуемых факторов на конечный результат, в нашем случае – на

степень очистки пластовой воды от ксенобиотиков в аэротенках в заданных условиях.

Метод планирования эксперимента на основе нелинейной множественной корреляции [2–4]:

$$R = \sqrt{1 - \frac{(N-1) \sum (Y_j - Y_m)^2}{(N-K-1) \sum (Y_j - Y_{cp})^2}}, \quad (1)$$

где число описываемых точек (N), экспериментальный (Y_j) результат и теоретический (Y_m) результат, число действующих факторов (K), среднее экспериментальное значение (Y_{cp}).

В основе приемов подбора аппроксимирующей функции находится метод наименьших квадратов:

$$Y = a + b \times X. \quad (2)$$

$$b = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}; \quad (3)$$

$$a = \frac{\sum Y - b \sum X}{n} \quad (4)$$

Обобщенное уравнение $Y_{об}$, анализ которого позволяет определить оптимальные параметры для повышения степени очистки пластовой воды от ксенобиотиков в аэротенках:

$$Y_{об} = \frac{Y_1 Y_2 \dots Y_n}{Y_{ср}^{n-1}}, \quad (5)$$

где частные функции ($Y_1, Y_2, Y_3, \dots Y_n$), общее среднее всех учитываемых значений ($Y_{ср}$) обобщенной функции.

Результаты и обсуждение. Отобранные для исследования математическим методом факторы (X_1 – температура, °C; X_2 – pH; X_3 – концентрация активного ила, г/л; X_4 – кон-

центрация растворенного в пластовой воде кислорода, мг/л; X_5 – БПК_{полн}, мг/л; X_6 – содержание углеводов сырой нефти, г/л; X_7 – количество используемого биоактиватора (КСКШ), г/л; X_8 – время нахождения пластовой воды в биореакторе, час) приведены в табл. 1.

На основе восьмифакторной матрицы планирования эксперимента был выполнен анализ моделей для алгебраического описания функций методом наименьших квадратов и проведен расчет опытных значений частных функций (табл. 2).

Расчет значений и аппроксимация исследованных функций (табл. 3) позволил составить выборку на точечные графики, указывающие на закономерности изменения степени очистки пластовой воды от ксенобиотиков с учетом принятых в опыте факторов (рисунок).

Таблица 1

Область факторного пространства

Факторы	Уровни факторов				
	1	2	3	4	5
X_1 – Температура, °C	10	14	18	22	26
X_2 – pH	6	6,5	7	7,5	8
X_3 – Концентрация активного ила, г/л	0,3	0,6	0,9	1,2	1,5
X_4 – Концентрация растворенного в пластовой воде кислорода, мг/л	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5
X_5 – БПК _{полн} , мг/л	150	160	170	180	190
X_6 – Содержание углеводов сырой нефти, г/л	25	30	35	40	45
X_7 – Количество используемого биоактиватора (КСКШ), г/л	5	25	50	75	100
X_8 – Время нахождения пластовой воды в биореакторе, час	24	36	48	60	72

Таблица 2

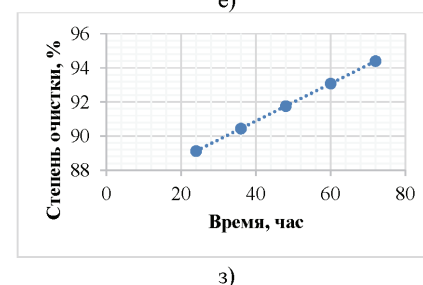
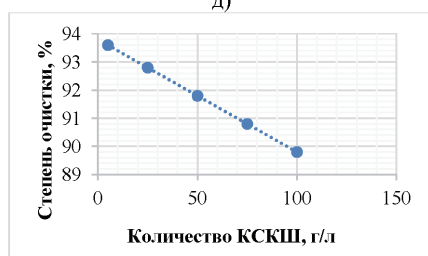
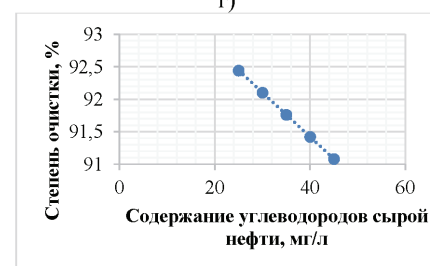
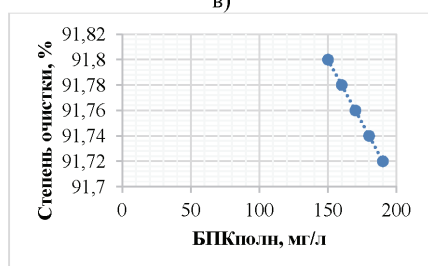
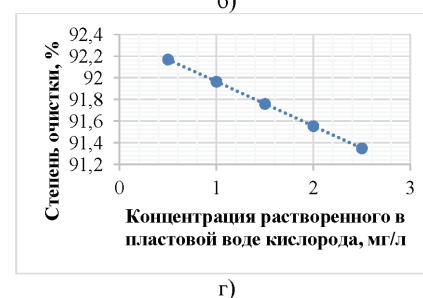
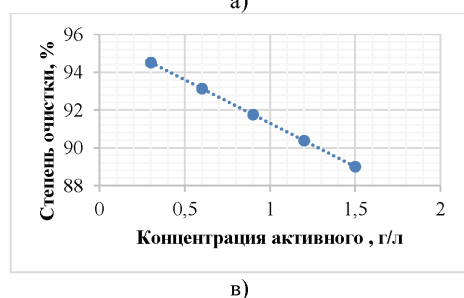
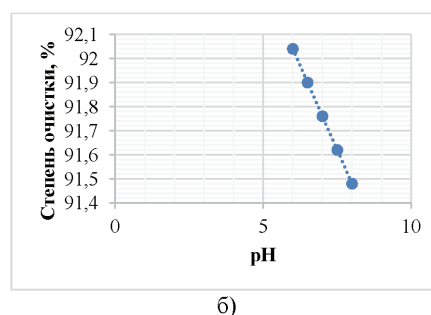
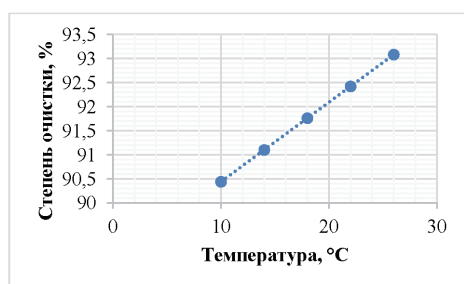
Расчет опытных значений частных функций

№ фактора	Уровень					Среднее значение, %
	1	2	3	4	5	
X_1	94,6	87,2	89,4	92,2	95,4	91,76
X_2	91,4	94,4	89,6	91	92,4	91,76
X_3	91,6	95,6	94,2	89,8	87,6	91,76
X_4	90	92	95,8	92	89	91,76
X_5	92	91,8	89,4	95,6	90	91,76
X_6	90,6	95	93	87,6	92,6	91,76
X_7	92,6	90,6	95	93	87,6	91,76
X_8	87,6	92,6	90,6	95	93	91,76

Таблица 3

Расчет значений и аппроксимация опытной функции

Σ	Расчет значений				Аппроксимация	
	X	Y	X ²	XY	b	a
X ₁	90	458,8	1780	8284,8	0,165	88,79
X ₂	35	458,8	247,5	3210,9	- 0,28	93,72
X ₃	4,5	458,8	4,95	408,78	- 4,6	95,9
X ₄	7,5	458,8	13,75	687,2	- 0,41	92,375
X ₅	850	458,8	145500	77994	-0,002	92,1
X ₆	175	458,8	6375	16041	- 0,068	94,14
X ₇	255	458,8	18775	23213	- 0,04	93,8
X ₈	240	458,8	12960	22180,8	0,11	86,48



Выборка на точечные графики: закономерности изменения степени очистки пластовой воды от ксенобиотиков с учетом температуры (а), pH (б), концентрации активного ила (в), концентрации растворенного в пластовой воде кислорода (г), БПКполн (д), содержания углеводов сырой нефти (е), используемого количества биоактиватора (ж), времени нахождения пластовой воды в биореакторе (з)

Как видно из рисунка:

1) закономерности изменения степени очистки пластовой воды от ксенобиотиков с учетом температуры (рисунок, а: с 90,44% до 93,08%), концентрации активного ила (рисунок, в: с 94,52% до 89%), концентрации растворенного в пластовой воде кислорода (рис. 1, г: от 92,17 до 91,35) и используемого количества биоактиватора (рисунок, ж: от 89,12% до 94,40%) существенны, т.к. крутизна графиков (рисунок, а, в) и соотнесенные показатели процента очистки (рисунок, г, ж) свидетельствуют о высокой чувствительности степени очистки ксенобиотиков от учитываемых факторов;

2) высокий процент утилизации ксенобиотиков:

– положительно коррелирует с температурой и временем нахождения пластовой воды в биореакторе, т.е. аэротенке: от 90,44 до 93,08%, от 89,12 до 94,40% соответственно,

– отрицательно коррелирует с рН (рисунок, б), концентрацией активного ила (рисунок, в), концентрацией растворенного в пластовой воде кислорода (рисунок, г), БПКполн (рисунок, г), содержанием в пластовой воде углеводов сырой нефти (рисунок, д) и количеством используемого коксуского карбонатно-сланцевого шунгита (рисунок, ж), т.к. чем выше их показатели, тем ниже степень очистки: с 92,04 до 91,48%, с 94,52 до 89%, с 92,17 до 91,35%, с 91,8 до 91,72%, с 92,44 до 91,08% и с 93,6% до 89,8% соответственно.

Анализ обобщенного уравнения показал, что при оптимальных условиях процесса биоремедиации пластовой воды и при заданных технологических параметрах (температура, 26 °С; рН 6; концентрация активного ила, 0,3 г/л; концентрация растворенного в пластовой воде кислорода, 0,5 мг/л; БПКполн, 150 мг/л; содержание

углеводородов сырой нефти, 25 г/л; количество используемого биоактиватора (КСКШ), 5 г/л; время нахождения пластовой воды в биореакторе, 72 ч) степень очистки пластовой воды от ксенобиотиков можно довести до 100%.

Выводы

1. Методом моделирования на основе множественной корреляции изучено влияние независимых переменных на степень очистки пластовой воды от ксенобиотиков в процессе аэробной биоремедиации.

2. Установлено, что наиболее сильнодействующими факторами для очистки пластовой воды от ксенобиотиков являются температура, рН, концентрации активного ила и растворенного кислорода, продолжительность интенсифицированной технологии биоремедиации в биореакторе.

3. Наибольший процент очистки пластовой воды от ксенобиотиков происходит при заданных изменениях исследуемых факторов в пределах 92,04 – 94,52%.

Список литературы

1. Turkayeva A., Jamalova G., Mussina U., Oshakbayev M., Timma L., Pubule Je., Blumberga D. Chemical and Microbiological Nature of Produced Water Treatment Biotechnology//International Scientific Conference "Environmental and Climate Technologies", CONECT 2016, 12–14 October 2016, Riga, Latvia. Energy Procedia 113, P. 116–120. URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article> (дата обращения: 17.02.2018).
2. Казова Р.А. Моделирование обезвреживания техногенных материалов // Материалы XI международной научно-технической конференции «Новое в безопасности жизнедеятельности. Экология». – Алматы: КазНТУ имени К.И. Сатпаева. 2008. – С.56 – 59.
3. Малышев В.П. Математическое планирование металлургического и химического эксперимента. Алма-Ата: Наука, 1977. – 35 с.
4. Джамалова Г.А. Математическое планирование выхода продуктов биоразложения твердых бытовых отходов в зависимости от протокола загрузки биореактора. Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 4; URL: <http://www.science-education.ru/127-21293> (дата публикации и обращения: 17.02.2018).

УДК 504.53

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ ОКОЛО АВТОДОРОГ НА МИКРОБИОЦЕНОЗ

¹Абилда М.М., ¹Балтабай А.С., ^{1,2}Джамалова Г.А., ²Мусина У.Ш.

¹Казахский национальный технический университет им. К.И. Сатпаева, Алматы,

e-mail: bakniyet@mail.ru;

²ТОО «НДЦ АЕГ», Алматы

В статье изучено влияние химического загрязнения почв (на примере цинка и свинца) около автодорог г. Алматы на микробиоценоз. Объектами исследования были почвы, отобранные около пяти асфальтированных улиц г. Алматы (два проспекта – Достык, Райымбек; три улицы – Толе би, Тимирязева, Момышулы). Отмечено, что свинец и цинк, как «придорожные» тяжелые металлы интенсивно поступают в атмосферу от сжигания топлива. Сроки их полуудаления из почвы составляет примерно 500 лет (цинк) и несколько тысяч лет (свинец). На придорожных почвах зафиксировано высокое содержание исследуемых металлов: Pb 33,92 мг/кг, Zn 107,4 мг/кг (Достык); Pb 32,7 мг/кг, Zn 194,7 мг/кг (Райымбек); по улицам – Толе би: Pb 27,63, Zn 146,8 мг/кг; Тимирязева: Pb 48,28, Zn 123,41 мг/кг; Момышулы: Pb 34,81, Zn 87,63 мг/кг. ОМЧ было зафиксировано для исследуемых проб почв на уровне пятого разведения. Отмечено, что коэффициент вариации увеличивается с 23% (пр-т Райымбека) до 84% (ул. Тимирязева), что свидетельствует о неоднородности влияния исследуемых факторов на процесс обсемененности почв.

Ключевые слова: придорожные почвы, автодороги, цинк, свинец, микробиоценоз

STUDY OF INFLUENCE OF CHEMICAL SOIL POLLUTION ALONG THE AUTO ROAD ON MICROBIOCENOSIS

¹Abilda M.M., ¹Baltabay A.S., ^{1,2}Jamalova G.A., ²Mussina U.S.

¹Kazakh National Technical University named after K.I. Satpaev, Almaty, *e-mail: bakniyet@mail.ru;*

²LLP «SDC AEG», Almaty

In article was studied the influence of chemical contamination of soils (for instance, zinc and lead) near the road in Almaty city on microbiocenosis. The objects of study were soils which selected from five asphalt road streets, Almaty city (two avenues – Dostyk, Raimbek; three streets – Tole bi Timiryazeva, Momysheuly). It is noted that lead and zinc are as «roadside» heavy metals enter the atmosphere intensively from fuel combustion. The terms of their semi-removal from the soil is about 500 years (zinc) and several thousand years (lead). On roadside soils recorded high contents of the investigated metals is recorded: Pb 33,92 mg/kg, Zn 107,4 mg/kg (Dostyk); Pb 32,7 mg/kg, Zn 194,7 mg/kg (Raimbek); the streets – Tole bi: 27,63 Pb, Zn 146,8 mg/kg; Timiryazeva: Pb 48,28, Zn 123,41 mg/kg; Momysheuly of 34,81 Pb, Zn 87,63 mg/kg. The TMN was recorded for the investigated soil samples at the fifth level of dilution. It is noted that the coefficient of variation increases from 23% (Ave. Raimbek) to 84% (Str. Timiryazeva), which indicates the heterogeneity of the influence of the factors on the process of soil contamination.

Keywords: roadside soils, auto roads, zinc, lead, microbiocenosis

Из множества факторов, влияющих на экологию г. Алматы, особый интерес представляет вопрос по изучению влияния автотранспорта и дорожной индустрии. Асфальтовые покрытия – это «визитная карточка» любого мегаполиса, т.к. уровень его развития оценивается по техногенному обустройству. Но не следует забывать, что асфальтовые покрытия, «паутиной» распространяясь на урбанизированных территориях, вследствие наличия в своем составе токсичных веществ (тяжелые металлы) не только загрязняют почву, но и препятствуют нормальному природному процессу самоочищения почв, т.к. микроорганизмы, как «санитары» почв, испытывают трехкратную техногенную нагрузку: от асфальтовых покрытий, автотранспорта и химического загрязнения.

Цель. Изучить влияние химического загрязнения почв (на примере цинка и свинца) около автодорог г. Алматы на микробиоценоз.

Объекты и методы исследования. Для выполнения поставленных задач были:

– исследованы почвы, отобранные, согласно ГОСТ 17.4.4.02–84, около 5 асфальтированных улиц г. Алматы (два проспекта – Достык, Райымбек; три улицы – Толе би, Тимирязева, Момышулы; рисунок 1),

– выполнены химические [1] и микробиологические [2] исследования по отобранным пробам почв, проведен статистический анализ [3].

В дополнение к фотоизображениям рис. 1 следует отметить, улицы Алматы отличаются тем, что большинство из них вдоль озеленены деревьями и цветами.

Краткая характеристика исследуемых улиц г. Алматы описана в табл. 1.



Рис. 1. Фотоизображения объектов исследования: проспекты Достык (а), Раимбека (б), улицы – Толе би (в), Тимирязева (г), Момышулы (д)

Таблица 1

Краткая характеристика исследуемых улиц г. Алматы [4]

Название улиц	Историческая справка	Характеристика
Достык, пр-т	1870–1887 гг. – ул. Соборная; 1887–1919 гг. – ул. губернатора Колпаковского (в честь русского генерала); 1919–1995 гг. пр-т Ленина; с 1995 г. Пр-т Достык	Медеевский район, расположен между ул. Пушкина и Зенкова
Райымбек, пр-т	до 1967 г. – ул. Ташкентская; 1967 – 1992 г. – ул. 50-летия Октября; с 1992 года – пр-т Райымбек батыр	Основная транспортная артерия Алматы, проходит через весь город, в направлении запад-восток
Толе би	до 1927 г. – ул. Гимназическая; до 1991 г. – ул. Комсомольская; с 1991 года – ул. Толе би	Медеевский, Алмалинский и Ауэзовский районы, расположен между ул. Уалиханова и Зенкова
Тимирязева	с 1960–1970 гг., в честь основоположника русской школы физиологии растений	Бостандыкский район, от ул. Желтокан до ул. Джандосова
Момышулы	с 1985 г., в честь участника Великой Отечественной войны, Героя Советского Союза, панфиловца, писателя	Алмалинский и Ауэзовский районы, между ул. Саина и Яссауи

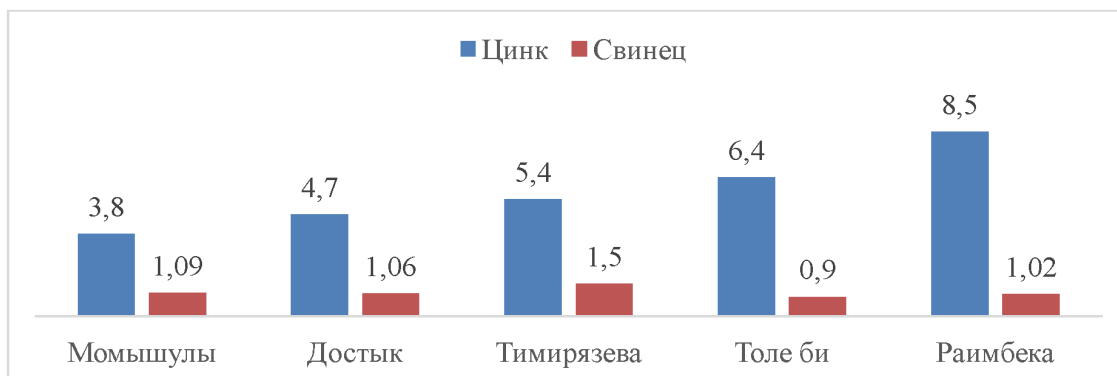


Рис. 2. ПДК ксенобиотиков на исследуемых улицах Алматы

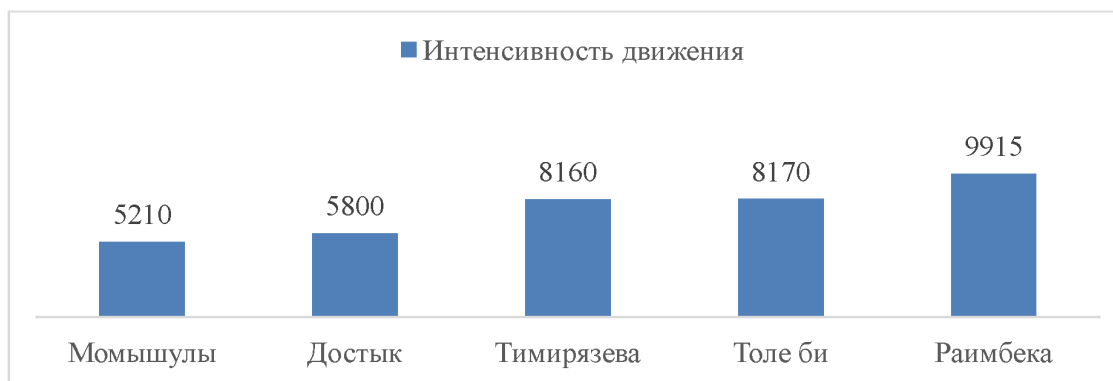


Рис. 3. Интенсивность движения на исследуемых улицах Алматы

Результаты и обсуждение. Свинец и цинк – это «придорожные» тяжелые металлы, т.к. их наибольшая концентрация фиксируется на расстоянии 1–2 м от автодорог и может достигать 500–600 мг/кг (свинец) [5] и 400 мг/кг (цинк) [6].

Интенсивность поступления цинка и свинца в атмосферу от сжигания топлива $80 \cdot 10^3$ т/год и $4 \cdot 10^3$ т/год соответственно. Сроки полуудаления цинка из почвы составляет примерно 500 лет, тогда как свинец – до нескольких тысяч лет [7].

Согласно ГН 2.1.7.2041–06, ПДК цинка равно 23 мг/кг, свинца 32 мг/кг.

На придорожных почвах исследуемых улиц, отмечается превышение ПДК по свинцу и цинку:

1) по проспектам:

– Достык: свинец 33,92 мг/кг, цинк 107,4 мг/кг;

– Раимбека: свинец 32,7 мг/кг, цинк 194,7 мг/кг;

2) по улицам:

– Толе би: свинец 27,63 мг/кг, цинк 146,8 мг/кг;

– Тимирязева: свинец 48,28 мг/кг, цинк 123,41 мг/кг;

– Момышулы: свинец 34,81 мг/кг, цинк 87,63 мг/кг.

Как видим (рисунок 2), по свинцу наибольшее превышение ПДК зафиксировано на улице Тимирязева (1,5 ПДК), тогда как по цинку – на проспекте Раимбека (8,5 ПДК), а наименьшее, соответственно на ул. Толе би (0,9 ПДК) и Момышулы (3,8 ПДК).

При изучении содержания свинца из-под асфальтовых покрытий [8] было отмечено, что чем выше интенсивность движения на автодорогах, тем выше содержание свинца в почвах. Такая же зависимость обнаруживается при сопоставлении интенсивности движения с содержанием цинка в почвах, отобранных в придорожной зоне (рис. 3).

Средняя суточная скорость движения на этих улицах варьировало от 22 до 35 км/ч, тогда как в час пик скорость движения составляло от 16 до 22 км/ч.

Общая численность гетеротрофных микроорганизмов в пробах почв, отобранных на окраине исследуемых автодорог представлена в табл. 2.

Таблица 2

Общая численность гетеротрофных микроорганизмов в пробах почв, отобранных на окраине исследуемых автодорог

Показатель	Исследуемые улицы				
	Момышулы	Достык	Тимирязева	Толе би	Раимбека
$\bar{X} \pm m_x$, КОЕ/г	$(2,1 \pm 0,2) \cdot 10^5$	$(1,8 \pm 0,1) \cdot 10^5$	$(2,5 \pm 0,3) \cdot 10^5$	$(6,5 \pm 0,4) \cdot 10^5$	$(3,5 \pm 0,8) \cdot 10^5$
C_v , %	78	78	84	54	23

Из табл. 1 видно, что рост колоний гетеротрофных микроорганизмов на плотном питательном агаре был зафиксирован для исследуемых проб почв на уровне пятого разведения. При этом следует отметить, что коэффициент вариации для исследуемых отобранных проб почв по ОМЧ гетеротрофных микроорганизмов увеличивается с 23% (пр-т Райымбека) до 84% (ул. Тимирязева), что свидетельствует о неоднородности влияния исследуемых факторов (автотранспортные средства, асфальтовые покрытия, степень нагрузки автодорог – интенсивность движения автотранспорта, химические загрязнения) на процесс обсеменности почв.

Заключение. Химический анализ показал, что по свинцу наибольшее превышение ПДК зафиксировано на улице Тимирязева (1,5 ПДК), по цинку – на проспекте Райымбека (8,5 ПДК), а наименьшее, соответственно на ул. Толе би (0,9 ПДК) и Момышулы (3,8 ПДК). Чем выше интенсивность движения на автодорогах, тем выше содержание свинца и цинка в почвах. Средняя суточная скорость движения на этих улицах варьировало от 22 до 35 км/ч, тогда как в час пик – от 16 до 22 км/ч. ОМЧ гетеротрофными микроорганизмами было зафиксировано для исследуемых проб почв на уровне

пятого разведения. Отмечено, что коэффициент вариации увеличивается с 23% (пр-т Райымбека) до 84% (ул. Тимирязева), что свидетельствует о неоднородности влияния исследуемых факторов на процесс обсеменности почв.

Список литературы

1. РД 52.18.191–89 Методика выполнения измерений массовой доли кислоторастворимых форм металлов (меди, свинца, цинка, никеля, кадмия) в пробах почвы атомно-абсорбционным анализом. Источник: https://znaytovar.ru/gost/2/RD_521819189_Metodika_vypolnen.html.
2. Нетрусов А.И., Егорова М.А., Захарчук Л.М., Колотилова Н.Н. и др. Практикум по микробиологии: учебное пособие для студентов высших учебных заведений. (ред. Нетрусов А.И.). – М.: Академия, 2005. – 608 с.
3. Лакин Г.Ф. Биометрия. Учебное пособие для биол. спец. вузов, 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.
4. Официальный интернет ресурс города Алматы. – URL: https://almaty.gov.kz/page.php?page_id=3145&lang=1 (дата обращения: 27.02.2018).
5. Дабахов М.В., Дабахова Е.В., Титова В.И. Экотоксикология и проблемы нормирования. – Н. Новгород: Изд-во ВВАГС, 2005. – 165 с.
6. Грановский Э.И., Неменко Б.А. Современные методы определения тяжелых металлов и их применение для биологического мониторинга (аналитический обзор). – Алма-Ата: КазНИИНТИ, 1990. – 94 с.
7. Давыдова С.Л., Тагасов В.И. Тяжелые металлы как супертоксиканты XXI века. – М.: Изд-во РУДН, 2002. – 140 с.
8. Muzychenko I, Jamalova G, Mussina U, Kazulis V, Blum-bega B. Case study of lead pollution in the roads of Almaty // Energy Procedia 113 (2017) 369 – 376.

УДК 579.63:661.847

ПЛАНИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ БИОДЕГРАДАЦИИ ЦИНКА В ПРОЦЕССЕ КОМПСТИРОВАНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ КОМПОНЕНТОВ ТБО

¹Амангельдинова А.К., ²Джамалова Г.А., ²Мусина У.Ш.

¹Казахский национальный технический университет имени К.И. Сатпаева, Алматы,

e-mail: aya.amangeldinova@mail.ru;

²ТОО «НДЦ АЕГ», Алматы

В статье описаны результаты, полученные при математическом планировании и оптимизации биодegradации цинка в процессе компстирования органических компонентов ТБО. Показано, что ТБО обогащается цинком благодаря смёту с промплощадок и городских улиц и обеспечение процесса утилизации цинка в компстируемом субстрате актуально, т.к. предлагаемое мероприятие будет способствовать санитарному «оздоровлению» компоста, производимого из ТБО. Выявлено, что почти все исследуемые факторы (исключение X2), положительно коррелируют со степенью биодegradации цинка: чем выше их уровни, тем выше показатель степени биодegradации, так, повышение. При этом выявлено, что наиболее сильнодействующими факторами, влияющие на степень биодegradации цинка в компстируемом субстрате, являются такие факторы, как обсемененности бактерий рода *Desulfobacteriaceae*, температура и день компстирования.

Ключевые слова: твердые бытовые отходы, компстирование, цинк, моделирование

PLANNING AND OPTIMIZATION OF ZINC ZINC BIODEGRADATION IN THE PROCESS OF COMPOSTING ORGANIC MSW COMPONENTS

¹Amangeldinova A.K., ²Jamalova G., ²Mussina U.S.

¹Kazakh National Technical University named after K.I. Satpaev, Almaty,

e-mail: aya.amangeldinova@mail.ru;

²LLP «SDC AEG», Almaty

The article describes the results obtained in the mathematical planning and optimization of biodegradation of zinc in the process of composting of organic components of solid waste. It is shown that TBT is enriched with zinc due to the cleavage from industrial sites and city streets and ensuring the process of zinc utilization in the compostable substrate is actual, because the proposed event will contribute to the sanitary «sanitation» of compost produced from solid household waste. It was found that almost all the factors studied (exclusion of X2) positively correlated with the degree of biodegradation of zinc: the higher their levels, the higher the degree of biodegradation, so, the increase. It was found that the most potent factors affecting the degree of biodegradation of zinc in the compostable substrate are factors such as the populations of bacteria of the genus *Desulfobacteriaceae*, temperature and composting day.

Keywords: solid municipal waste, composting, zinc, modeling

Цинк $^{65}_{38}\text{Zn}$ – это относительно распространенный (кларк 0,008), жизненно и промышленно важный, токсичный 3d-металл.

Обеспечение процесса утилизации цинка в компстируемом субстрате актуально, т.к. будет способствовать санитарному «оздоровлению» компоста, производимого из ТБО.

Наиболее типичные химические соединения Zn^{2+} (d^{10}) – ZnO , ZnS , $[\text{Zn}(\text{OH})_6]^{2+}$, $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$, соли Zn^{2+} , ZnF_2 , ZnCl_2 , множество комплексов [1].

Растворимость соединений Zn снижается от легкорастворимых ZnSO_4 и ZnCl_2 к труднорастворимому ZnCO_3 и очень трудно растворимым $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$ и ZnS ; осаждение $\text{Zn}(\text{OH})_2$ – при pH 5,2 [2].

Загрязнение почв Zn в техногенезе широко распространено, а время его полужизни составляет 70–81 год. Качество таких

загрязненных почв восстанавливается внесением извести или органического вещества [3]. Растворимость Zn повышается в кислых условиях, а также при значительном количестве низкомолекулярных органических лигандов.

Содержание Zn в почве колеблется от 10 до 800 мг/кг [4]. Накопление Zn отрицательно влияет на большинство почвенных процессов: ведет к изменению свойств почв, снижает биологическую деятельность, т.к. подавляет жизнедеятельность микроорганизмов, вследствие чего нарушаются процессы образования органического вещества в почвах. Избыток Zn в почве затрудняет ферментацию разложения целлюлозы, процессы дыхания [5]. Zn оказывает влияние на процесс накопления грибами органических кислот, в частности лимонной кислоты. Недостаток Zn приво-

дит к значительному замедлению роста актиномицетов. Ионы Zn оказывают влияние на углеродный, азотный и фосфорный обмен ряда организмов и участвуют в окислительно-восстановительных процессах [6]. Цинк входит в состав РНК и участвует в его синтезе [7].

ТБО обогащается цинком благодаря смёту с промплощадок и городских улиц [8].

ПДК в почве 23,0 мг/кг [9], компосте – меньше 200 мг/кг [10].

Цель. Планирование и оптимизация биоутилизации цинка в процессе компостирования органических компонентов ТБО.

Вычисления основаны на применении данных, указанных в работах [11, 12] и основаны на методике, описанной в работе [13].

Результаты и обсуждение. В целях планирования и оптимизации в процессе биодеградации цинка при компостировании ТБО, были отобраны пять факторов.

Как видно из табл. 1, фактор X_1 учитывает уровень разведения сульфатредуцирующих бактерий (на примере рода *Desulfobacteriaceae*). Известно [14], что сульфатредуцирующие бактерии, обитая в рудных месторождениях, в глубоком почвенном слое и в глубинах океана, используют в своих реакциях ионы цинка. Именно поэтому, в целях дополнительного обогащения компостируемого субстрата сульфатредуцирующими бактериями, предполагается регулировать вторым (X_2 – добавление почвы в компостируемый субстрат, г/кг) фактором. Также выделены три физических фактора (X_3 – влажность, %; X_4 – температура компостируемого субстрата, °C; X_5 – день компостирования в биореакторе), которые влияют не только на процесс компостирования, но и на активность исследуемых таксонов. На основе пятифакторной матрицы планирования эксперимента был проведен расчет опытных значений частных функций (табл. 2).

Таблица 1

Область факторного пространства

Факторы	Уровни факторов				
	1	2	3	4	5
X_1 – Уровень разведения сульфатредуцирующих бактерий (на примере рода <i>Desulfobacteriaceae</i>)	2	3	4	5	6
X_2 – Добавление почвы в компостируемый субстрат, г/кг	20	60	100	140	180
X_3 – Влажность, %	30	39	48	57	66
X_4 – Температура, °C	32	39	46	53	60
X_5 – День компостирования в биореакторе	40	48	56	64	72

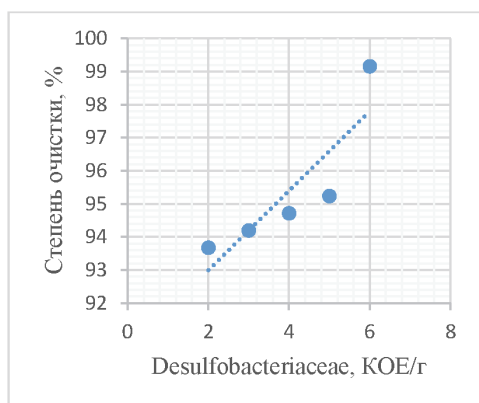
Таблица 2

Расчет экспериментальных значений частных функций

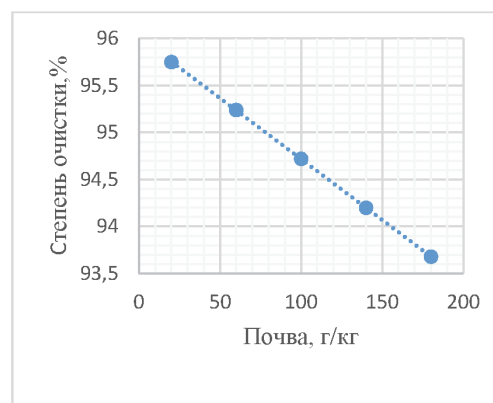
№ фактора	Уровень					Среднее значение
	1	2	3	4	5	
X_1	93	96,4	93,4	94	96,8	94,72
X_2	96,8	94	93,4	96,4	93	
X_3	93,4	96,8	94	93	96,4	
X_4	96,4	94	93	96,8	93,4	
X_5	94	93,4	96,8	96,4	93	

Выполнен анализ моделей для алгебраического описания функций методом наименьших квадратов. Расчет значений и аппроксимация опытных функций опре-

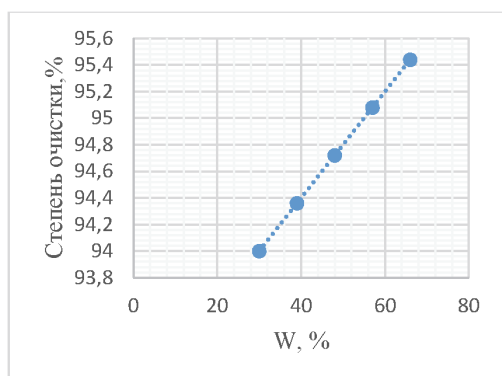
делил выборку на точечные графики по закономерности изменения степени очистки компостируемого субстрата от цинка с учетом принятых пяти факторов (рисунок).



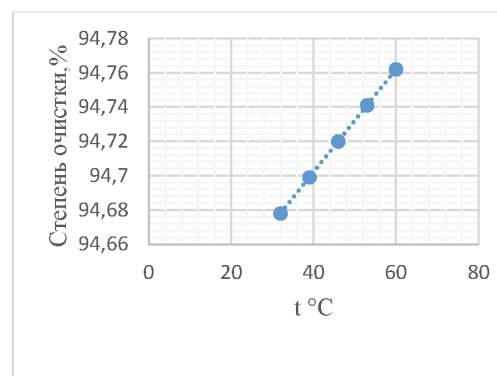
а



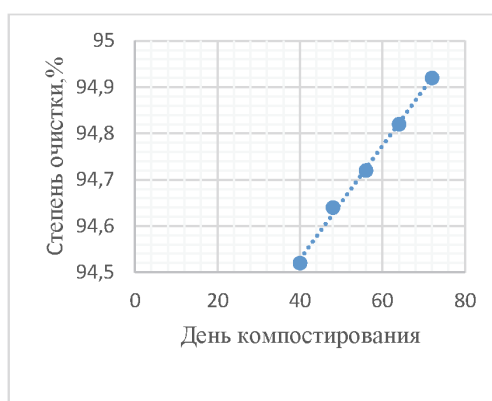
б



в



г



д

Выборка на точечные графики: закономерности изменения степени очистки компоста от цинка с учетом обсемененности Desulfobacteriaceae (а), вводимого в компостируемый субстрат количества почвы (б), влажности (в) и температуры (г) компостируемой массы, дня компостирования (д)

Как видно из рисунка:

1) почти все исследуемые факторы (исключение X_2), положительно коррелируют со степенью биodeградации цинка: чем выше их уровни, тем выше показатель степени биodeградации, так, повышение:

– обсемененности бактерий роды *Desulfobacteriaceae* со 2-го по 6-й уровень разведения приводит к повышению степени очистки компостируемого субстрата ТБО от цинка с 93,68 % до 99,16 %,

– влажности с 30 до 66 %, температуры с 30 до 60°C и дня компостирования с 40 по 72 день приводит к повышению биodeградации цинка с 94 до 95,44 %, с 94,678 до 94,762 % и с 94,52 до 94,92 % соответственно;

2) отрицательная корреляционная зависимость, как это выявлено из расчетов, характерно для фактора X_2 , т.к. чем больше количество вводимой почвы в компостируемый субстрат (с 20 до 180 г/кг), тем ниже процент биodeградации цинка (с 95,75 до 93,68 %);

3) наиболее сильнодействующими факторами, влияющие на степень биodeградации цинка в компостируемом субстрате, являются такие факторы, как X_1 (обсемененности бактерий роды *Desulfobacteriaceae*), X_4 (температура) и X_6 (день компостирования), т.к. полученные сотые (X_1 , X_4) и тысячные (X_6) показатели процента очистки свидетельствуют о высокой чувствительности процесса биodeградации цинка к этим факторам.

Анализ обобщенного уравнения ($Y_{об}$) показал, что оптимальными условиями для компостирования являются: обсемененность бактерий из рода *Desulfobacteriaceae* на уровне шестого разведения, количество почвенной добавки не должно превышать 20 г/кг, W 66 %, t 60°C, продолжительность компостирования 72 дня) степень очистки

компостной системы от цинка может достигнуть 100 %.

Список литературы

1. Иванов В.В. Экологическая геохимия элементов: Справочник в 6 кн. / Под ред. Э.К. Буренкова. – М.: Экология, 1995. Кн.4. Главные d-элементы. – 416 с.
2. Справочник по геохимическим поискам полезных ископаемых / Под ред. А.П. Солодова. – М.: Недра, 1990. – 342 с.
3. Kitagishi, K. and Yamane, H. (1981) Heavy metal pollution in soils of Japan. CRC Press, Tokyo, 19–26.
4. Химия окружающей среды – Пер. с англ. / Под ред. А.П. Цыганкова. – М.: Химия, 1982. – 672 с.
5. Краснова М., Шальнов М., Шилов В.Н. и др. Полный справочник санитарного врача. – М.: Научная книга, 2013. – 233 с.
6. Сизенцов А.Н., Мисетов И.А., каримов И.Ф. Антибиотики и химиотерапевтические препараты: учебник. Оренбургский университет – Оренбург: ОГУ, 2012. – 489 с.
7. Алексеенко В.А. Цинк и кадмий в окружающей среде. – М.: Наука, 1992. – 197 с.
8. Горюх Н.П. Экологическая оценка вредных веществ при комплексной утилизации муниципальных отходов // Коммунальное хозяйство городов: Научно-технический сборник. – 2005. – №63. – С. 172–181.
9. ГН 2.1.7.2041–06. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве.
10. Витковская С.Е. Твердые бытовые отходы: антропогенное звено биологического круговорота. – СПб.: АФИ, 2012. – 132 с.
11. Гарабаджиу А.В., Джамалова Г.А., Свирко Е.А., Джолдыбаева С.М. Изменчивость ксенобиотической активности и микробиоценоза в компостируемом композите «твердые бытовые отходы + почва» // Известия СПбГТИ(ТУ) ю – 2016. – № 33 (59). – С.71–76.
12. Гарабаджиу А.В., Джамалова Г.А., Джолдыбаева С.М., Свирко Е.А. Изменчивость ксенобиотической активности и микробио-ценоза в компостируемом композите «твердые бытовые отходы» // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 3.; URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=24633>.
13. Джамалова Г.А. Математическое планирование выхода продуктов биоразложения твердых бытовых отходов в зависимости от протокола загрузки биореактора // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 4.; URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=21293> (дата обращения: 23.02.2018).
14. Moreau J.W., Weber P.K., Martin M.C., Gilbert B., Hutcheon Ian D., Banfield Jillian F. Extracellular Proteins Limit the Dispersal of Biogenic Nanoparticles // Science. 2007. V. 316. P. 1600–1603.

УДК 579.66

БИОРЕМЕДИАЦИЯ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ПЕСКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОКСУСКОГО ШУНГИТА

¹Атабаева С.М., ¹Карабаева Д.Э., ²Мусина У.Ш., ³Ерназарова А.К., ^{1,2}Джамалова Г.А.

¹Казахский национальный технический университет им. К.И. Сатпаева, Алматы,

e-mail: sam_97@mail.ru;

²ТОО «НДЦ АЕГ», Алматы;

³Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Алматы

Особый интерес для исследования, в случае загрязнения нефтью при авариях транспортных и нефтедобывающих средств, представляют пески прибрежной зоны Каспийского моря. Цель: биоремедиация нефтезагрязненных песков с использованием коксуского шунгита. Объектом исследования послужил песок, отобранный из прибрежной зоны Каспийского моря Мангистауской области. В результате проведенного модельного эксперимента обнаружено, что на степень очистки песка от нефтезагрязнений оказывает влияние температурный режим (40°C), качество (КСШК) и количество (50 г/кг) сорбента. Наилучший эффект очистки (95–99%) в условиях промышленного загрязнения можно достичь в летний период года, когда температура песка прогревается до 40°C. При таких условиях не только повышается степень очистки (с 95 до 99%), но и сокращается время (с 2–3 мес. до 15–20 дней), требуемое для очистки. Предлагаемая технология интенсифицированной биоремедиации нефтезагрязненных песков может быть использована для ликвидации аварийных последствий нефтеразливов

Ключевые слова: биоремедиация, нефть, коксуский шунгит, песок, микробиоценоз

BIOREMEDIATION OF OIL-CONTAMINATED SANDS USING KOKSU SHUNGITE

¹Atabayeva S.M., ¹Karabalaeva D.Y., ²Mussina U., ³Yernazarova A.K., ^{1,2}Jamalova G.

¹Kazakh National Technical University named after K.I. Satpaev, Almaty, e-mail: sam_97@mail.ru;

²LLP «SDC AEG», Almaty;

³Al Farabi Kazakh National University, Almaty

The sands of the coastal zone of the Caspian sea are of particular interest for investigation in case of oil pollution during accidents of transport and oil-producing vehicles. The goal: bioremediation of oil-contaminated sands using coks shungite. The object of the study was sands, selected from the coastal zone of the Caspian Sea of the Mangistau region. As a result of the model experiment, it was found that the degree of purification of sand from oil pollution is influenced by the temperature regime (40°C), quality (KSSHK) and the amount (50 g/kg) of sorbent. The best cleaning effect (95–99%) in conditions of industrial pollution can be achieved in the summer period of the year, when the temperature of the sand warms up to 40°C. Under such conditions, not only increases the degree of purification (from 95 to 99%), but also reduces the time (from 2–3 months. up to 15–20 days) required for cleaning. The proposed technology of intensified bioremediation of oil-contaminated Sands can be used to eliminate the emergency consequences of oil spills

Keywords: Bioremediation, oil, coking shungite, sand, microbiocenosis

Одной из экологических проблем побережья Каспийского моря является нефтезагрязненность песка. Известны способы обезвреживания нефтесодержащего пластового песка, основными из которых является отмывка его моющими растворами ПАВ, которые не оказывает отрицательного воздействия на морские организмы животного и растительного происхождения и обладающими диспергирующей и стабилизирующей способностью. Для прибрежного песка, содержащего остаточные содержания углеводородов нефти эколого-экономичным способом являются биологические методы, в частности биоремедиация с использованием коксуского шунгита, возможности которого необходимо изучать, так как он является экологически чистым природным сорбентом, биоактиватором, иммобилизатором, что

и определяет актуальность изучаемой темы.

Объект исследования: песок, отобранный из прибрежной зоны Каспийского моря Мангистауской области.

Материалом для исследования послужили: нефть, отобранная из месторождения Каражанбас АО «Каражанбасмунайгаз» [1], расположенная на полуострове Бузачи в Мангистауской области (в 200 км севернее г. Актау); карбонатно-сланцевый коксуский шунгит (КСШК; Казахстан) [2], представляющий собой фракции 0,5–2,5 мм и используемый в качестве фильтрующего материала, сорбента при очистке природных и сточных промышленных вод, в том числе и от быстрого удаления разлитой нефти с водной поверхности при ликвидации последствий экологических катастроф, бактерицидного обеззараживания воды.

Цель исследования: биоремедиация нефтезагрязненных песков с использованием коксуского шунгита.

Методической основой для лабораторных исследований послужили общепринятые нормативные документы. Выполненные для постановки модельного эксперимента процедуры представлены на рисунке 1.

Как видно из рисунка:

1) для постановки модельного эксперимента по разработке интенсифицированной технологии биоремедиации нефтезагрязненных песков прибрежной зоны Каспийского моря были: подготовлены пробы песка, отобранные из прибрежной зоны Каспийского моря, проведено модельное внесение сырой нефти в подготовленные пробы песка в строго заданных пропорциях и их перемешивание;

2) в зависимости от дозы введения сырой нефти в подготовленные пробы песка (200 г) поставили четыре варианта двух повторного опыта:

- опыт № 1: нефтезагрязнение составило 35,24 г/кг (35 240 мг/кг),
- опыт № 2: нефтезагрязнение составило 52,86 г/кг (52 860 мг/кг),
- опыт № 3: нефтезагрязнение составило 70,48 г/кг (40 480 мг/кг),
- опыт № 4: нефтезагрязнение составило 88,1 г/кг (88 100 мг/кг).

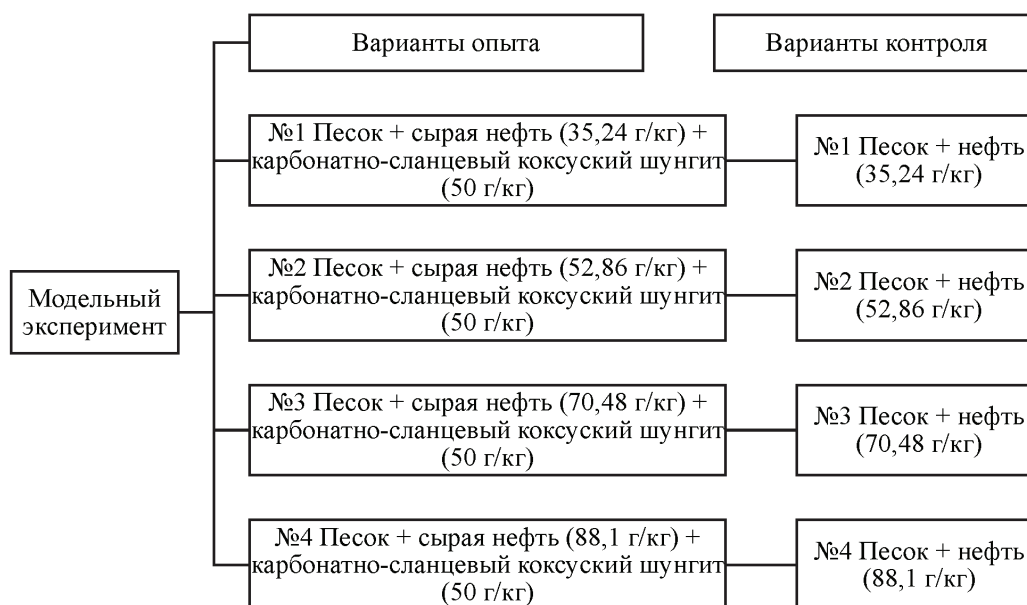
Продолжительность опыта – 10 дней, температурный режим эксперимента – 40°C.

Почвообразовательный процесс в прикаспийском поясе характеризуется засолением вследствие, с одной стороны, наличия на территории поверхностных (примерно 4 м) грунтовых значительно минерализованных вод, с другой – жаркого и сухого климата, с третьей – наличия рыхлой структуры отложения [3] и, с четвертой, из-за функционирования крупных промышленных зон. Все эти механизмы (ускоренное развитие солончаков, отсутствие на солончаках растительного покрова, наличие техногенно загрязненных участков (промышленными отходами, нефтепродуктами) приводят в комплексе к деградации земель [4].

Результаты исследования. Микробиоз нефтезагрязненного песка прибрежной зоны Каспийского моря существенно для процесса их биоремедиации, т.к. их жизнедеятельность [5] приводит к снижению концентрации нефти и нефтепродуктов.

Согласно работам [6, 7] допустимый уровень нефтезагрязнения грунтов (почвы и песка) зависит от страны: 1) в странах ЕС: допустимый уровень 50 мг/кг; 2) в странах ЕЭС имеется градация по нефтезагрязнениям: допустимый: меньше 1000 мг/кг, низкий: 1000 – 2000 мг/кг, средний: 2000 – 3000 мг/кг, высокий: 3000 – 4000 мг/кг, очень высокий: больше 5000 мг/кг.

Степень нефтезагрязнений в отобранных пробах песка из модельного экспери-



Варианты модельного эксперимента (опыт и контроль) и варианты опытов (№ 1–4) по биоремедиации нефтезагрязненного песка прибрежной зоны Каспийского моря

мента по интенсифицированной технологии биоремедиации показаны в табл. 1.

пользование карбонатно-сланцевого коксуского шунгита привело к увеличению про-

Таблица 1

Степень нефтезагрязнений в отобранных пробах песка из модельного эксперимента по интенсифицированной технологии биоремедиации

№	Опыт		Контроль	
	Вариант	Значение, г/кг	Вариант	Значение, г/кг
№ 1	Песок + сырая нефть (35,24 г/кг) + карбонатно-сланцевый коксуский шунгит (50 г/кг)	14,5	Песок + сырая нефть (35,24 г/кг)	17,9
№ 2	Песок + сырая нефть (52,86 г/кг) + карбонатно-сланцевый коксуский шунгит (50 г/кг)	19,5	Песок + сырая нефть (52,86 г/кг)	22,9
№ 3	Песок + сырая нефть (70,48 г/кг) + карбонатно-сланцевый коксуский шунгит (50 г/кг)	31,8	Песок + сырая нефть (70,48 г/кг)	45,5
№ 4	Песок + сырая нефть (88,1 г/кг) + карбонатно-сланцевый коксуский шунгит (50 г/кг)	47,0	Песок + сырая нефть (88,1 г/кг)	57,6

Интерпретируя данные табл. 1 можно отметить, что снижение концентрации нефти происходит во всех вариантах опыта и контроля, в частности:

- 1) в первом варианте: в опытной группе на 58,9%, в контрольной группе на 49,2%;
- 2) во втором варианте: в опытной группе на 63,1%, в контрольной группе на 56,7%;
- 3) в третьем варианте: в опытной группе на 54,9%, в контрольной группе на 35,4%;
- 3) в четвертом варианте: в опытной группе на 46,7%, в контрольной группе на 34,6%.

Как видим, наилучшие результаты по степени очистки песка от нефти наблюдаем:

- 1) при сравнении с вариантами эксперимента: во втором варианте как опытной (63,1%), так и контрольной (56,7%) группы, т.к. другие варианты уступают по степени очистки:

– в опытных группах: опыт № 1 уступает по степени очистки опыту № 2 на 4,2%, соответственно опыт № 3 на 8,2%, опыт № 4 на 16,4%,

– в контрольных группах: контроль № 1 уступает по степени очистки контролю № 2 на 7,5%, соответственно контроль № 3 на 21,3%, контроль № 4 на 22,1% (сравнительно высокий процент очистки от нефтезагрязнений в контрольной группе обеспечивается благодаря термофильному режиму);

- 2) при сравнении опытной группы с контролем: во всех вариантах опыта ис-

цента очистки на: 9,7% (вариант № 1), 6,4% (вариант № 2), 19,5% (вариант № 3), 12,1% (вариант № 4).

На степень очистки оказывает влияние как температурный режим (40°C), так качество и количество используемого сорбента – карбонатно-сланцевый коксуского шунгита в количестве 50 г/кг песка.

Исходя из полученных результатов можно заключить, что наилучшие результаты очистки будут достигнуты при промышленном загрязнении песка прибрежной зоны Каспийского моря при использовании в качестве сорбента карбонатно-сланцевого коксуского шунгита в количестве 50 г/кг песка.

Данный эффект очистки в условиях промышленного загрязнения можно достичь в летний период года, когда температура воздуха, следовательно, и песка прогревается до 40°C. При таких условиях не только повышается степень очистки, но и сокращается время, требуемое для очистки.

Биоремедиационные технологии по очистке и восстановлению грунта от нефтезагрязнений основаны на применении микробиоценоза. При этом используют, как аборигенную микрофлору, так и интегрированную из вне в процессе использования различных биологических добавок.

В табл. 2–4 представлены данные по количественному учету микроорганизмов.

Как видно из табл. 2–4, при микробиологическом исследовании получены:

- 1) по ОМЧ:

а) в опытной группе: через 72 ч: рост колоний на плотном питательном агаре был на много выше в пробах песка, исследованные до модельного загрязнения (7-й уровень), тогда как на третий день после загрязнения обнаружено, что рост колоний снизился до 3-го уровня разведения в опытах № 1 и 2, и до 4-го уровня разведения – в опытах № 3 и 4, следовательно, можно утверждать, что нефтезагрязнение существенно отражается на обсемененности песка, через 168 ч: рост колоний повысился до 6-го (опыт № 1, 3 и 4) и 7-го (опыт №2) уровня разведения, следовательно, можно предположить, что

термофильный режим оказывает влияние на обсемененность песка;

б) в контрольной группе: через 72 ч: рост колоний на плотном питательном агаре снизился для всех вариантов контроля до 3-го уровня разведения, следовательно, можно утверждать, что нефтезагрязнение существенно отражается на обсемененности песка, через 168 ч: рост колоний на плотном питательном агаре при мезофильном режиме культивирования повысился до 4-го уровня разведения только в контроле № 1, тогда как в других вариантах он остался без изменения, т.е. на уровне 3-го разведения;

Таблица 2

Количественный учет микроорганизмов по ОМЧ, 72 ч

Таксон	Показатель	Перед опытом	Вариант опыта			
			№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
Опытная группа	КОЕ/г	$(3,5 \pm 0,2) 10^7$	$(4,0 \pm 0,4) 10^4$	$(0,8 \pm 0,01) 10^3$	$(0,1 \pm 0,01) 10^3$	$(0,4 \pm 0,1) 10^3$
	C _v , %	54	35	11	14	15
Контрольная группа	КОЕ/г	$(1,5 \pm 0,1) 10^7$	$(3,0 \pm 1,0) 10^3$	$(1,0 \pm 0,4) 10^3$	$(1,0 \pm 0,4) 10^3$	$(1,5 \pm 0,5) 10^3$
	C _v , %	54	15	10	10	21

Таблица 3

Количественный учет микроорганизмов в опытной группе эксперимента (40°C)

Таксон	Показатель	Перед опытом	Вариант опыта			
			№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
ОМЧ	КОЕ/г	$(3,5 \pm 1,2) 10^7$	$(8,6 \pm 1,9) 10^6$	$(4,2 \pm 1,7) 10^7$	$(4,8 \pm 1,6) 10^6$	$(0,4 \pm 0,1) 10^6$
	C _v , %	54	38	59	83	42
Термотолерантные колим. бактерии	КОЕ/г	-	$(0,5 \pm 0,2) 10^3$	$(1,5 \pm 0,1) 10^3$	$(0,1 \pm 0,01) 10^4$	$(0,5 \pm 0,1) 10^4$
	C _v , %	-	51	65	100	66
Сапрофитные бактерии	КОЕ/г	-	$(1,7 \pm 0,4) \cdot 10^4$	$(6,5 \pm 0,5) 10^4$	$(4,5 \pm 1,0) 10^4$	$(6,4 \pm 2,0) 10^4$
	C _v , %	-	68	12	9	23
Актиномицеты	КОЕ/г	$(2,5 \pm 0,1) 10^2$	$(0,6 \pm 0,9) 10^3$	$(1,5 \pm 0,3) 10^3$	$(1,0 \pm 0,01) 10^3$	$(0,3 \pm 0,3) 10^3$
	C _v , %	47	65	25	6,4	3,5
Микромицеты	КОЕ/г	$(2,5 \pm 0,1) 10^2$	$(0,3 \pm 0,4) 10^3$	$(0,2 \pm 0,7) 10^3$	$(0,1 \pm 0,1) 10^3$	$(1,0 \pm 0,01) 10^3$
	C _v , %	47	33	25	15	1

Таблица 4

Количественный учет микроорганизмов в контрольной группе эксперимента (20°C)

Таксон	Показатель	Перед опытом	Вариант контроля			
			№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
ОМЧ	КОЕ/г	$(3,5 \pm 0,2) 10^7$	$(2,6 \pm 0,9) 10^4$	$(6,2 \pm 3,7) 10^3$	$(0,8 \pm 0,6) 10^3$	$(0,4 \pm 0,1) 10^3$
	C _v , %	54	38	59	83	42

2) по колиморфным бактериям роста колоний на плотном питательном агаре при мезофильном режиме культивирования обнаружено не было в исследуемых пробах песка как до, так и на третий день после загрязнения нефтью;

3) по актиномицетам: через 72 ч роста колоний на плотном питательном агаре обнаружено не было как в опытной группе, так и в контрольной, через 168 ч: роста колоний при мезофильном режиме культивирования обнаружено не было для контрольных групп, тогда как для опытных групп рост колоний на плотном питательном агаре был зафиксирован при термофильном режиме культивирования на уровне 3-го разведения, а до процесса загрязнения при мезофильном режиме рост колоний не превысил 2-го уровня разведения, следовательно, можно предположить, что термофильный режим влияет на активность актиномицетов, что отражается на росте колоний;

3) по микромицетам: рост колоний зафиксирован только через 168 ч: для контрольных групп не превышал 1-го уровня разведения при мезофильном режиме культивирования, тогда как для опытных групп при термофильном режиме – на уровне 3-го разведения. Следовательно, можно предположить, что термофильный режим также влияет на активность микромицетов, что отражается на росте колоний.

Таким образом, модельное загрязнение песка привело к снижению обсемененности и, следовательно, к снижению биоразнообразия для данной искусственно созданной антропогенной среды. Полученные результаты подтверждаются данными опубликованные Hassanshahian M. (2010) [8].

Из табл. 4 видим, что обсемененность термотолерантными колиморфными бактериями (ТКБ) находилось на уровне третьего (первый, второй варианты опыта) и четвертого (третий и четвертый варианты опыта) уровня разведения, следовательно, мож-

но предположить, что при термофильном режиме процесс их размножения ускоряется.

В песках, загрязненных нефтью, сапрофитные бактерии (*Bacillus* sp., *Pseudomonas* sp. и др.) ведут себя по-разному в зависимости от режима культивирования. Так, при термофильном режиме активность сапрофитных бактерий фиксируется во всех опытных группах на уровне четвертого разведения, тогда как при мезофильном режиме во всех группах контроля зафиксирован рост колоний только на уровне первого разведения.

Заключение и выводы. Исходя из полученных результатов можно заключить, что наилучшие результаты очистки будут достигнуты при использовании карбонатно-сланцевого коксуского шунгита в количестве 50 г/кг песка. При этом данный эффект очистки (95–99%) в условиях промышленного загрязнения можно достичь в летний период года, когда температура песка прогревается до 40°C. При таких условиях не только повышается степень очистки (с 95 до 99%), но и сокращается время (с 2–3 мес. до 15–20 дней), требуемое для очистки. Модельное загрязнение песка повлияло и на микробиоценоз: если до эксперимента в отобранных пробах песка обсемененность по ОМЧ находилось на уровне седьмого разведения, то модельное загрязнение снизило рост колоний на плотном агаре до уровня четвертого (опыт 1) и третьего (опыты 2–4 и контрольные группы 1–4) разведения, но при продолжении наблюдении в процессе повышения температуры (40°C) происходит активизация микробиоценоза по всем рассматриваемым таксонам, тогда как при низком температурном режиме активизации микробиоценоза особо не наблюдалось.

Таким образом можно заключить, что термофильный режим благоприятен в процедурах, направленных на очистку песка от нефтезагрязнений.

Список литературы

1. АО «Каражанбасмунай». Официальный сайт. – URL: <http://www.kbm.kz/ru/> (дата обращения: 20.12.2017).
2. Мусина У.Ш. Микробиоценоз сточных вод различной техногенной природы // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 5. – URL: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=21452> (дата обращения: 12.12.2017).
3. Доскач А.Г. Природное районирование Прикаспийской полупустыни. – М.: Наука, 1979. – 176 с.
4. В Атырауской области решается амбициозная задача по озеленению региона. – URL: <https://www.zakon.kz/214441-v-atyrauskojj-oblasti-reshaetsja.html> (дата обращения: 20.12.2017).
5. Гуславский А.И., Канарская З.А. Перспективные технологии очистки воды и почвы от нефти и нефтепродуктов // Вестник Казанского технологического университета. – 2011. – №20. – URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/perspektivnye-tehnologii-ochistki-vody-i-pochvy-ot-nefti-i-nefteproduktov> (дата обращения: 20.12.2017).
6. Порядок определения размеров ущерба от загрязнения земель химическими веществами (утв. Роскомземом 10 ноября 1993 г. и Минприроды РФ 18 ноября 1993 г.).
7. Карцев А.А., Вагин С.Б. Вода и нефть. – М.: Недра, 1977. – 112 с.
8. Hassanshahian M. The effects of crude oil on marine microbial communities in sediments from the Persian Gulf and the Caspian Sea: A microcosm experiment//Journal of Applied Biology and Biotechnology Vol. 3 (01), pp. 011–014, Jan-Feb, 2015. Available online at <http://www.jabonline.in> (дата обращения: 05.01.2018).

УДК 579.63: 549.291

ПЛАНИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ БИОУТИЛИЗАЦИИ РТУТИ ПРИ КОМПСТИРОВАНИИ ТБО

¹Багдаткызы Н., ²Джамалова Г.А., ²Мусина У.Ш.

¹Казахский национальный технический университет им. К.И. Сатпаева, Алматы,

e-mail: naz_96b@bk.ru;

²ТОО «НДЦ АЕГ», Алматы

В статье описаны результаты, полученные при математическом планировании и оптимизации биодegradации ртути в процессе компостирования органических компонентов ТБО. Показано, что в окружающей среде ртуть может существовать преимущественно в виде нескольких взаимопревращающихся друг в друга химических форм: элементарной ртути (Hg(0), Hg(I), Hg(II)), двухвалентных неорганических солей и комплексов, и органических соединений метилртути и диметилртути. Анализ обобщенного уравнения показал, что при оптимальных условиях компостирования и при заданных технологических параметрах (обсемененность *Thiobacillus ferrooxidans* на пятом уровне разведения, добавление почвы в субстрат в количестве 20 г/кг, влажность 66%, температура 32°C, содержание органического компонента в ТБО 70%, продолжительность компостирования 120 дней) степень очистки компостной системы от ртути составит 96,51%. Установлено, что наиболее сильнодействующими факторами являются обсемененность *Thiobacillus ferrooxidans*, влажность и продолжительность компостирования.

Ключевые слова: твердые бытовые отходы, компостирование, ртуть, моделирование

PLANNING AND OPTIMIZATION OF BIOUTILIZATION OF MERCURY WHEN COMPOSTING MSW

¹Bagdatkyzy N., ²Jamalova G., ²Mussina U.

¹Kazakh National Technical University named after K.I. Satpaev, Almaty, e-mail: naz_96b@bk.ru;

²LLP «SDC AEG», Almaty

In article the results received at mathematical planning and optimization of biodegradation of mercury in the course of composting of the MSW organic components are described. It is shown that in the environment mercury can exist mainly in the form of several chemical forms which are mutually turning each other: elementary mercury (Hg(0), Hg(I), Hg(II)), bivalent inorganic salts and complexes, and organic compounds of methylmercury and dimethylmercury. The analysis of the generalized equation showed that under optimum conditions of composting and at the set technological parameters (*Thiobacillus ferrooxidans* obsemenennost at the fifth level of cultivation, addition of the soil in a substratum in number of 20 g/kg, humidity of 66%, temperature 32°C, the maintenance of an organic component in MSW of 70%, duration of composting of 120 days) extent of cleaning of compost system of mercury will make 96,51%. It is established that the most strong factors are *Thiobacillus ferrooxidans* obsemenennost, humidity and duration of composting.

Keywords: solid municipal waste, composting, mercury, modeling

Вопрос утилизации ртути в компостируемой массе органических отходов актуален вследствие того, что, во-первых, он относится к веществам первого класса опасности (ТБО обогащается ртутью за счет ртутьсодержащих приборов: ртутные лампы, термометры, элементы питания) [1], во-вторых, миграционно активен в окружающей среде и, в-третьих, в процессе компостирования органических отходов, он «стремится» зафиксироваться в виде стойких ртутьорганических соединений [2].

В окружающей среде, как отмечено в работе Ullrich S.M. (2001) [3], ртуть может существовать преимущественно в виде нескольких взаимопревращающихся друг в друга химических форм: элементарной ртути (Hg(0), Hg(I), Hg(II)), двухвалентных неорганических солей и комплексов, и органических соединений метилртути и диметилртути.

Цель. Планирование и оптимизация биоутилизации ртути при компостировании ТБО.

Работа основана на обработке данных, указанных в работах [4, 5] и основана на методике, описанной в работе [6].

При математическом планировании и оптимизации процессов биоутилизации ртути при аэробном биоразложении органических компонентов ТБО были приняты для исследования шесть факторов.

Согласно данным, полученным Ермаковым (2010) [7] установлено, что такие факторы, как высокое содержание органических веществ (с преобладанием гуминовых кислот), восстановительная среда (дефицит кислорода), низкое содержание сульфидов и железа, нейтральная или слабкокислая среда способствуют процессам алкилирования ртути а на биодоступность ртути [8, 9] влияют такие экологические факторы,

как температура, pH, окислительно-восстановительный потенциал, доступность питательных веществ и акцепторов электронов, присутствие лигандов и адсорбирующих поверхностей.

Устойчивость бактерий к тяжелым металлам кодируется генами, чаще всего сосредоточенными в плазидах, реже – в транспозонах и меньше всего – в хромосомах. Детально изучена и описана у бактерий структура и экспрессия генетических детерминант, обеспечивающих устойчивость к ртути. *Acinetobacter* sp., *Serratia marcescens*, *Pseudomonas putrefaciens*, *P. stutzeri*, *Shigella* sp. проявляли Hg-резистентность, обусловленную присутствием различных плазмид. Бактерии *Pseudomonas aeruginosa* характеризовались механизмом устойчивости, связанным с присутствием транс-

позона Tn501 ~ у *Thiobacillus ferrooxidans* и *Bacillus* sp. гены Hg-резистентности выявлены в хромосомах [10].

Исходя из вышеизложенного, отобранные для исследования математическим методом факторы приведены в табл. 1.

На основе шестифакторной матрицы планирования эксперимента был проведен расчет опытных значений частных функций (табл. 2).

Выполнен анализ моделей для алгебраического описания функций методом наименьших квадратов. Расчет значений и аппроксимация исследованных функций позволил составить выборку на точечные графики, указывающие на закономерности изменения степени очистки компостируемого субстрата от ртути с учетом принятых факторов (рисунок).

Таблица 1

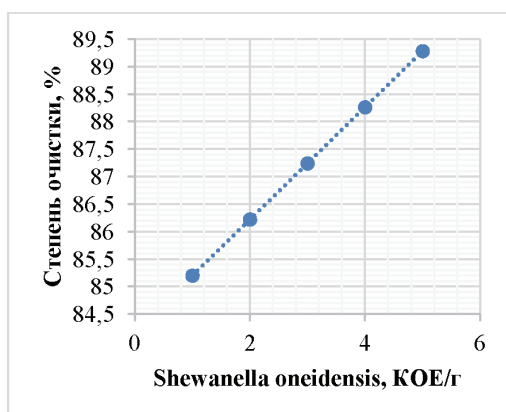
Область факторного пространства

Факторы	Уровни факторов				
	1	2	3	4	5
X_1 – <i>Thiobacillus ferrooxidans</i> , КОЕ/г	1	2	3	4	5
X_2 – Добавление почвы в компостируемый субстрат, г/кг	20	60	100	140	180
X_3 – Влажность, %	30	39	48	57	66
X_4 – Температура, °C	32	39	46	53	60
X_5 – Содержание органических компонентов в ТБО, %	50	55	60	65	70
X_6 – День биоутилизации	40	60	80	100	120

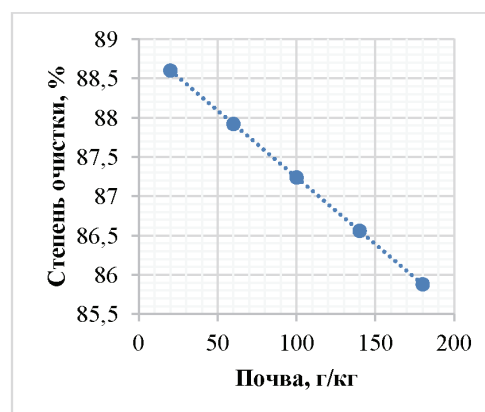
Таблица 2

Расчет экспериментальных значений частных функций

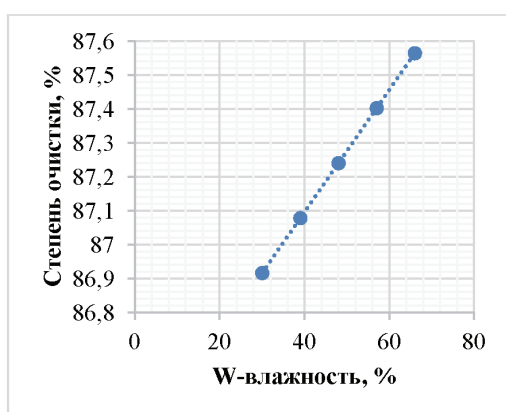
№ фактора	Уровень					Среднее значение
	1	2	3	4	5	
X_1	88,2	82,2	88	86,8	91	87,24%
X_2	91,2	88,4	82	85,2	89,4	
X_3	85,6	90,6	86	84,6	89,4	
X_4	89,2	87,2	93,2	85,8	80,8	
X_5	86,4	88,2	86,2	86	89,4	
X_6	82,4	91,8	87	89,4	85,6	



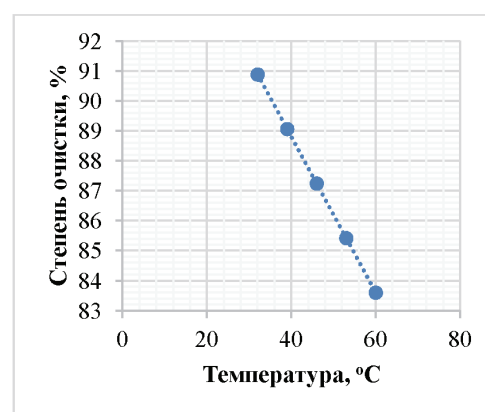
а



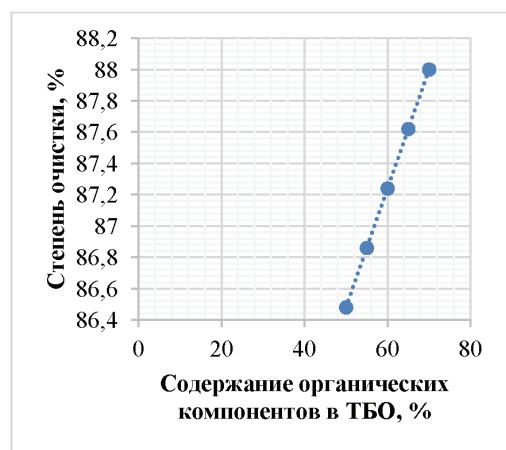
б



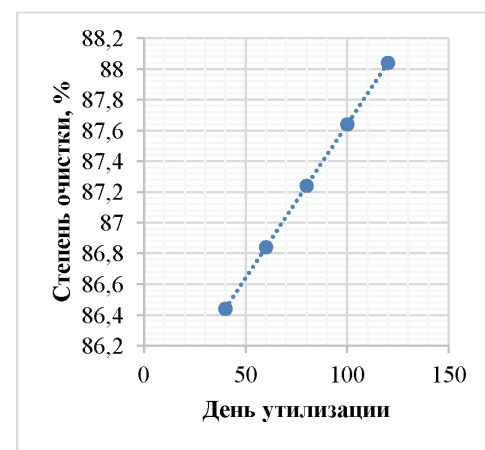
в



г



д



е

Выборка на точечные графики: закономерности изменения степени очистки компоста от ртути с учетом обсемененности *Thiobacillusferrooxidans* (а), вводимого в компостируемый субстрат количества почвы (б), влажности (в), температуры (г), содержания органических компонентов (д), дня компостирования (е)

Как видно из рисунка:

– повышение обсемененности *Thiobacillus ferrooxidans* с первого по пятый уровень разведения приводит к повышению степени очистки компостируемого субстрата ТБО с 82,5% до 89,28% (следует обратить внимание, что изменения по проценту очистки компостируемого субстрата ТБО от ртути существенны, т.к. разница составляет 6,78%),

– повышение дозы вводимого в компостируемый субстрат почвы приводит к снижению степени очистки субстрата от ртути: при введении 20 г/кг степень очистки составляет 88,6%, тогда как при введении 180 г/кг – всего 85,88%;

– с повышением влажности компостируемого субстрата с 30 до 66%, повышается и степень очистки субстрата от ртути с 86,95 до 87,56% (полученные сотые показатели процента очистки свидетельствуют о высокой чувствительности),

– повышение температуры с 32 до 60°C сопровождается для компостируемого субстрата понижением степени очистки субстрата от ртути от 90,88 до 83,6% (ртуть легко испаряется при низкой температуре, а при высоких – образует стойкие органические соединения, которые представляют опасность для природной среды из-за высокой токсичности [11]),

– с увеличением в составе компостируемого субстрата органических веществ с 50 до 70%, повышается и степень очистки субстрата от ртути с 86,48 до 88%,

– высокий процент утилизации ртути положительно коррелирует с продолжительностью компостирования, т.е. чем дольше протекает процесс компостирования (с 40-го дня по 120-й день), тем выше процент очистки с 86,44 до 88,04%.

$$Y_{об} = \frac{Y_{11} \cdot Y \cdot \dots \cdot Y_n}{Y_{ср}^{n-1}} = \frac{89,2888,687,56490,888888,04}{87,24^{6+}} = 96,51.$$

Анализ обобщенного уравнения показал, что при оптимальных условиях компостирования и при заданных технологических параметрах (обсемененность *Thiobacillus ferrooxidans* на пятом уровне разведения, добавление почвы в субстрат в количестве 20 г/кг, влажность 66%, температура 32°C, содержание органического компонента в ТБО

70%, продолжительность компостирования 120 дней) степень очистки компостной системы от ртути составит 96,51%.

Выводы:

1. Методом моделирования на основе множественной корреляции изучено влияние независимых переменных на степень очистки компоста от ртути в процессе аэробного биоразложения органических компонентов ТБО.

2. Установлено, что наиболее сильнодействующими факторами являются обсемененность *Thiobacillus ferrooxidans*, влажность и продолжительность компостирования.

3. Наибольший процент очистки компоста от ртути происходит при заданных изменениях исследуемых факторов в пределах 86,48 – 90,88%.

Список литературы

1. Водяницкий Ю.Н. Нормативы содержания тяжелых металлов и металлоидов в почвах // Почвоведение. – 2012. – № 3. – С. 368–375.
2. Виноградов В.Н., Милков Г.В., Лашков Б.П. Пары ртути в помещениях. – СПб., 1991. – 14 с.
3. Ullrich S.M., Tanton T.W., Abdrashitova S.A. Mercury in the Aquatic Environment: A Review of Factors Affecting Methylation / Critical Reviews in Environmental Science and Technology, Volume 31, Issue 3, 2001.
4. Гарабаджу А.В., Джамалова Г.А., Свирко Е.А., Джолдыбаева С.М. Изменчивость ксенобиотической активности и микробиоценоза в компостируемом композите «твердые бытовые отходы + почва» // Известия СПбГТИ(ТУ). – 2016. – № 33 (59). – С. 71–76.
5. Гарабаджу А.В., Джамалова Г.А., Джолдыбаева С.М., Свирко Е.А. Изменчивость ксенобиотической активности и микробио-ценоза в компостируемом композите «твердые бытовые отходы» // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 3.; URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=24633>.
6. Джамалова Г.А. Математическое планирование выхода продуктов биоразложения твердых бытовых отходов в зависимости от протокола загрузки биореактора // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 4.; URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=21293> (дата обращения: 23.02.2018).
7. Ермаков В.В. Биогенная миграция и детоксикация ртути / В сборнике: Ртуть в биосфере: эколого-геохимические аспекты. Материалы Международного симпозиума (Москва, 7–9 сентября 2010 г.). – М.: ГЕО-ХИ РАН, 2010. – С. 10.
8. Luengen A., Fisher N.S., Bergamaschi B.A. Dissolved organic matter reduces algal accumulation of methylmercury / Environmental Toxicology and Chemistry, Volume 31, Issue 8, August 2012, pp. 1712–1719.
9. Zheng W., Liang L., Gu B. Mercury Reduction and Oxidation by Reduced Natural Organic Matter in Anoxic Environments / Environ. Sci. Technol., 2012, 46 (1), pp 292–299.
10. Cervantes C., Silver S. Metal resistances in Pseudomonads: Genes and Mechanisms // Molecular Biology of Pseudomonads Ed. by T.Nakazawa et. al. Washington: ASM Press, 1996. P. 398–415.
11. Давыдова С.Л., Тагасов В.И. 13 Тяжелые металлы как супертоксиканты XXI века: Учеб. пособие. – М.: Изд-во РУДН, 2002. – 140 с.

УДК 579.63

ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ЭМИССИИ МЕТАНА ПРИ АНАЭРОБНОМ БИОРАЗЛОЖЕНИИ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ В БИОРЕАКТОРЕ

¹Жакипбекова А.Ш., ²Мусина Г.Ш., ^{1,2}Джамалова Г.А.

¹Казахский национальный технический университет им. К.И. Сатпаева, Алматы,

e-mail: asema_94_lv@mail.ru;

²ТОО «НДЦ АЕГ», Алматы

Изучены процессы эмиссии метана при анаэробной переработке отходов в лабораторной установке. Объектом исследования послужило ТБО, собранное «навалом». После сортировки, состав ТБО, использованный для биоразложения в установках, включал следующие компоненты: органические пищевые отходы 75%, другие органические (древесные остатки в виде опилок, макулатура в виде остатков бумаги, газет, журналов, книг; остатки упаковочного картона) отходы (15%), уличный смет (10%). В качестве добавки для интенсификации анаэробного биоразложения ТБО в установках использовался подстильный навоз, т.к. он обогащен питательными веществами, которые необходимы для анаэробного разложения и получения обогащенного метаном биогаза. Процесс анаэробного биоразложения отходов протекал в условиях биореактора 54 дня. Протокол переработки отходов занял 54 дня, внешне поддерживаемая температура находилась в интервале от 24 до 37 °С. При переработке 59% (2,478 кг) субстрата трансформированы в продукты биоразложения – фильтрат и биогаз и 41% был представлен дигестатом. Общая выработка метана составило 14,175 л.

Ключевые слова: твердые бытовые отходы, подстильный навоз, метаногенез, биогаз

STUDY OF THE PROCESS OF METHANE EMISSION IN ANAEROBIC BIODIVERSITY OF SOLID WASTE WASTE IN THE BIOREAPORATOR

¹Zhakypbekova A., ²Mussina U., ^{1,2}Jamalova G.

¹Kazakh National Technical University named after K.I. Satpaev, Almaty, e-mail: asema_94_lv@mail.ru;

²LLP «SDC AEG», Almaty city

The processes of methane emission during anaerobic waste treatment in a laboratory installation have been studied. The object of the study was SW collected in bulk. After sorting, the composition of solid waste used for biodegradation in plants included the following components: organic food waste 75%, other organic (wood residues in the form of sawdust, waste paper, newspapers, magazines, books, remnants of packaging cardboard) waste (15%), street estimates (10%). As an additive for the intensification of anaerobic biodegradation of SW in plants, litter was used, it is enriched with nutrients that are necessary for anaerobic decomposition and the production of methane-enriched biogas. The process of anaerobic biodegradation of waste took place under bioreactor conditions for 54 days. The protocol of waste processing took 54 days, the externally maintained temperature was in the range from 24 to 37 °C. When processing 59% (2,478 kg) of the substrate were transformed into biodegradation products – filtrate and biogas and 41% was represented by digestate. The total methane production was 14.175 liters.

Keywords: solid municipal waste, litter, methanogenesis, biogas

Биогаз, горючая смесь (в основном CH_4 , CO_2) – продукт анаэробного микробиологического разложения органических соединений.

Состав биогаза находится в прямой зависимости от химического состава разлагающегося органического вещества: при доминировании углеводов (простые сахара: глюкоза; высокомолекулярные полимеры: целлюлоза и гемицеллюлоза) содержание метана снижается, при доминировании жиров, наоборот, повышается.

Состав биогаза понятие гибкое и не стабильное, т.к. зависит от множества факторов (рис. 1) [1].

Ниже приводится основная статистика по антропогенной эмиссии биогаза и метана:

1) антропогенный вклад в глобальную эмиссию метана (до 20%):

– 0,09 – 0,8 [2],

– 1,5–73 млн. т/год [3],

2) из 1 т ТБО образуется до 180 м³ сырого биогаза, из 1 кг навоза крупного рогатого скота образуется 0,250–0,340 м³ биогаза [4];

3) из сухой массы 1 кг отходов образуется CH_4 $(0,34 \div 68) \cdot 10^{-3}$ м³ [5],

4) при анаэробном биоразложении [6]:

– 1 г жира образует 1250 мл биогаза (68% CH_4 и 32% – CO_2),

– 1 г углевода – 790 мл биогаза (68% и 32%),

– 1 г белка – 704 мл биогаза (71% и 29%);

5) образование метана из жиров (до 70%), углеводов (до 62,5%) и белков (до 48%);

6) основные физические свойства биогаза:

– плотность $1,07 \cdot 10^{-4}$ кг/м³, вязкость: биогаза $1,15 \cdot 10^{-5}$, метана – $1,04 \cdot 10^{-5}$ Н·с/м²,

– теплота сгорания – 1800–25100 кДж/м³ [7].



Рис. 1. Факторы, влияющие на эмиссию антропогенного биогаза [1]

Поэтому антропогенный биогаз, вследствие наличия в своем составе CH_4 , CO и H_2S имеет как локальный (пожары, взрывы, угнетение биоты; распространение не-

приятного запаха), так и глобальный (парниковый эффект, уменьшение озонового слоя) фактор воздействия на окружающую среду (рис. 2).

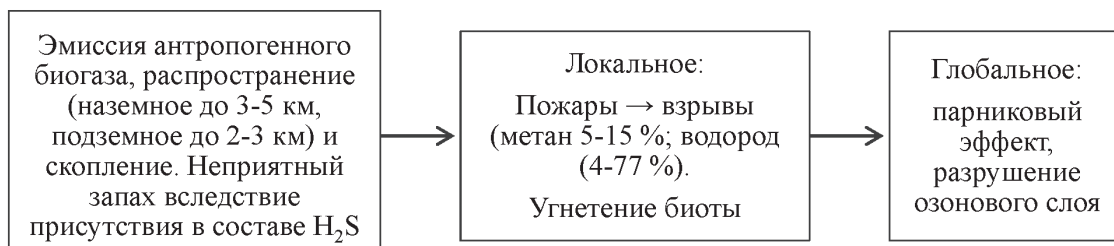


Рис. 2. Последствия (основные) для окружающей среды от аккумулятивного влияния антропогенного биогаза [1, 7]

Объект и методика исследования. Объектом исследования послужило ТБО, собранное «навалом». После сортировки, состав ТБО, использованный для биоразложения в установках, включал следующие компоненты: органические пищевые отходы 75 %, другие органические (древесные остатки в виде опилок, макулатура в виде остатков бумаги, газет, журналов, книг; остатки упаковочного картона) отходы (15 %), уличный смет (10 %).

Весомым аргументом в пользу использования подстильного навоза крупного рогатого скота (органический гомогенный материал, состоящий из фекалии, урины,

подстильного материала, остатки корма, технической воды) в качестве добавки для интенсификации анаэробного биоразложения ТБО в установках явился тот факт, что навоз, также, как и компост, обогащен питательными веществами, которые необходимы для анаэробного разложения и получения обогащенного метаном биогаза [8].

Результаты и обсуждение. Протокол процесса переработки ТБО изложен в таблице, производство биогаза при анаэробном методе переработки ТБО показано на рис. 3.

Процесс анаэробного биоразложения отходов протекал в условиях биореактора 54 дня.

Протокол процесса переработки ТБО

День	t, °C	Процесс переработки ТБО			Продукты переработки ТБО	
		Физическое состояние	Цвет	Структура	Фильтрат	Биогаз
1-й	24	Загружено 4,2 кг	Темно-коричневое	Плотная, влажность 72 %	Не обнаружено	Не обнаружено
7-й	26	Масса осела на 3–5 %	Темно-коричневое	За потение стенок и крышки емкости	Незначительно, со 2-го дня переработки	С 3-го дня переработки
14-й	29	Масса осела на 9 %	Темно-коричневое	Оседание массы отходов происходит неравномерно. Масса начала рыхлеть	На крышке емкости скопление воды в виде капель	В биогазе стойко фиксируется наличие метана
21-й	35	Оседание массы: 20 %	Темно-коричневое		На крышке емкости капельки воды присутствовали	В биогазе стойко фиксируется наличие метана
28-й	35	Оседание массы: 33 %	Темно-коричневое	Рыхление и снижение влажности	На крышке емкости капельки воды присутствовали.	В биогазе стойко фиксируется наличие метана
35-й	37	Оседание массы: 39 %	Темно-коричневое	Рыхление и снижение влажности	На крышке емкости капельки воды исчезли	В биогазе стойко выделяется метан
40-й	31	Оседание массы: 44 %	Темно-коричневое	Масса рыхлая	На крышке емкости капельки воды отсутствовали	В биогазе выделяется метан
47-й	30	Оседание массы: 50 %	Темно-коричневое	Масса рыхлая	На крышке емкости капельки воды отсутствовали	В биогазе выделяется метан
54-й	30	Оседание массы: 59 %	Темно-коричневое	Масса рыхлая	На крышке емкости капельки воды отсутствовали.	В биогазе выделяется метан

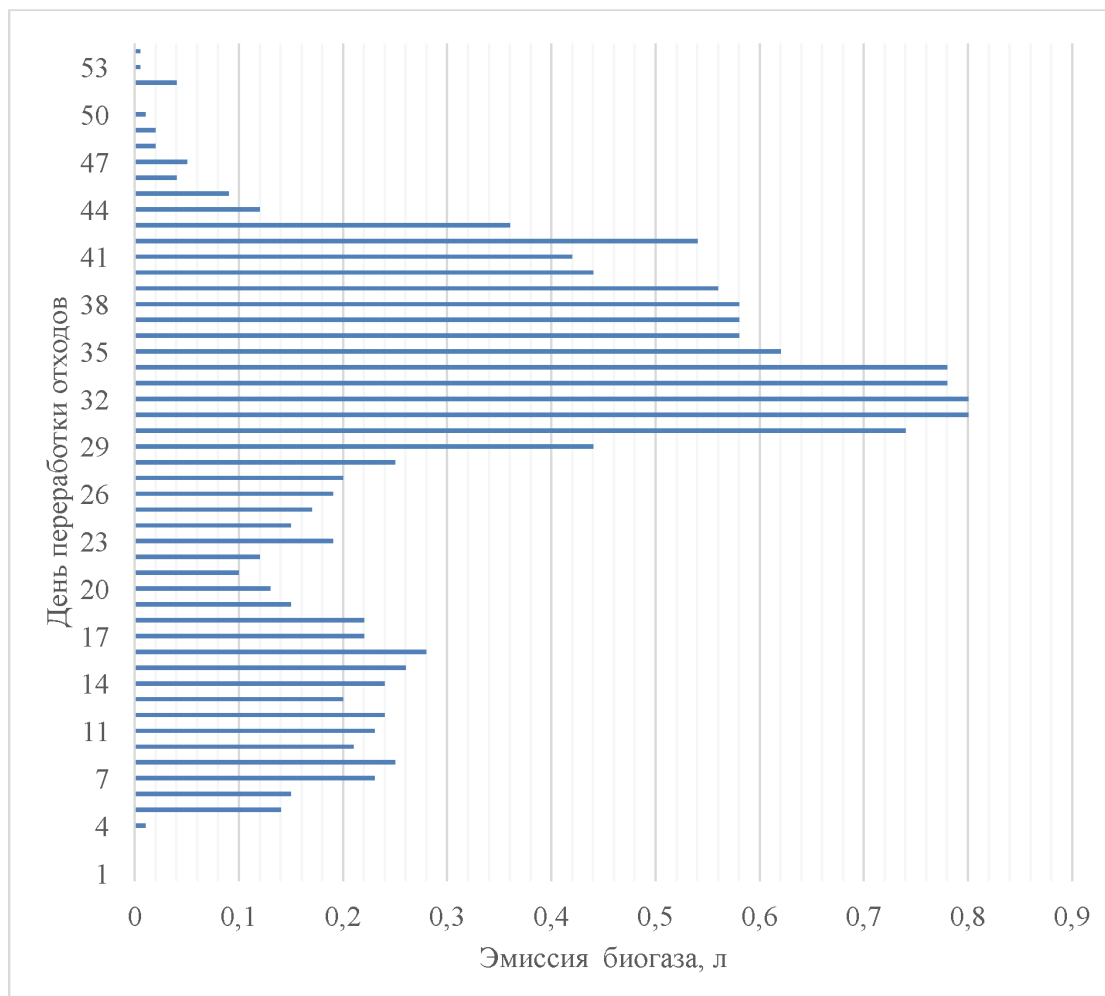


Рис. 3. Протокол производства метана

Как видно из рис. 3, при анаэробном методе переработки органических твердых бытовых отходов, в зависимости от температурного режима, регулируемого извне, различали три периода:

- с 1-го по 16-й день биоразложения температурный режим составил 24–29°C;
- с 17-го по 37-й день – 35–37°C;
- с 38-го по 54-й день – 30°C.

Как видим, верхний уровень мезофильного режима благоприятно влияет на процесс анаэробного биоразложения органических отходов и, следовательно, на производство биогаза.

Если принимать во внимание температурный режим переработки отходов, то было произведено:

- при температурном режиме 24–29°C – 2,67 л метана;
- при температурном режиме 30–35°C – 6,43 л метана;
- при температурном режиме 30°C – 5,075 л метана.

Общая выработка биогаза при разложении органических твердых бытовых отходов составило 14,175 л.

Заключение. Из 4,2 кг субстрата переработано 59%, т.е. 2,478 кг и 41%, т.е. 1,722 кг

остается как дигестат, которое может быть использовано для производства нетрадиционного органического удобрения. Общая выработка метана составило 14,175 л.

Список литературы

1. Джамалова Г.А. Эмиссия токсичного и взрывоопасного биогаза полигонами твердых коммунальных отходов // Известия СПбГТИ(ТУ). – № 22 (48). – С.92–95.
2. Гурвич В.И., Лифшиц А.Б. Добыча и утилизация свалочного газа (СГ) – самостоятельная отрасль мировой индустрии. <http://www.ecoline.ru>, 2001. – 11 с.
3. Лебедев В.С., Горбатьюк О.В., Иванов Д.В. и др. Биогеохимические процессы образования и окисления биогаза на свалках бытовых отходов // Журнал экологической химии. – 1993. – № 4. – С. 323–334.
4. Meadows M., Gregory R., Fishfind C., Gronow J. Characterizing methane emissions from different types of

landfill sites // Environmental impact, aftercare and redemption of landfills. Vol. IV / VII International waste management and landfill symposium. Sardinia, 1999. Sardinia, V. 4. P. 25–32.

5. Лебедев В.С., Ножевникова А.Н. Объекты захоронения городских бытовых отходов как источник атмосферного метана // Экологическая химия. – 1995. – № 4. – С. 49–60.

6. Крупский К.Н., Андреев Е.Н., Ютина А.С. Использование биогаза в качестве источника энергии: обзорная информация. – М.: ЦБНТИ Минжилкомхоз РСФСР, 1988. – 38 с.

7. Вайсман Я.И., Вайсман О.Я., Максимова С.В. Управление метаногенезом на полигонах твердых бытовых отходов. – Пермь, 2003. – 231 с.

8. Джамалова Г.А. Анализ изменчивости качественного состава биогаза, производимого биореактором при интенсификации анаэробного разложения твердых бытовых отходов // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 4.; URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=21119> (дата обращения: 23.02.2018).

УДК 579.69:504.53

БИОРЕМЕДИАЦИЯ ПОЧВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ ДИЗЕЛЬНЫМ ТОПЛИВОМ И КЕРОСИНОМ**¹Кайыргаликызы Ж., ¹Шаймерденова У.Т., ²Мусина У.Ш., ^{1,2}Джамалова Г.А.**¹*Казахский национальный технический университет им. К.И. Сатпаева, Алматы,**e-mail: aksaule_1997@mail.ru;*²*ТОО «НДЦ АЕГ», Алматы*

Почва, как узловой природный ресурс, определяет экологическое равновесие планеты. Плодородие почвы формируется за счет жизнедеятельности различных консорциумов микроорганизмов, тогда как снижение плодородия почв и ее загрязнение – хозяйственной деятельностью человека. Нефтеперерабатывающая отрасль выпускает более 500 различных нефтепродуктов (жидкое топливо, различные смазки, парафины, битумы и прочие нефтепродукты), каждый из которых вносит определенный вклад в процесс загрязнения различных объектов окружающей среды. В статье изучены физико-химические и микробиологические процессы, происходящие в модельно загрязненных дизельным топливом, керосином почвах. Практическая ценность работы заключается в разработке биотехнологии очистки почвы от нефтепродуктов (на примере дизельного топлива и керосина), в полученных показателях степени очистки почвы от нефтепродуктов. Разработана модель биотехнологии очистки почвы от загрязнения нефтепродуктами (на примере дизельного топлива и керосина). Предлагаемый способ позволяет снизить содержание нефтепродуктов до 99,99%.

Ключевые слова: почва, биоремедиация, дизельное топливо, керосин

BIOREMEDIATION OF SOILS CONTAMINATED WITH DIESEL FUEL AND KEROSENE**¹Kaiyrgalikyzy Z., ¹Shaimerdenova U.T., ²Mussina U., ^{1,2}Jamalova G.**¹*Kazakh National Technical University named after K.I. Satpaev, Almaty, e-mail: masiano78@gmail.com;*²*LLP «SDC AEG», Almaty*

Soil, as a nodal natural resource, determines the equilibrium of the planet. Soil fertility is formed due to the vital activity of various consortia of microorganisms, while the decrease in soil fertility and its contamination is caused by human economic activity. The refining industry produces over 500 different petroleum products (liquid fuel, various lubricants, paraffins, bitumen and other petroleum products), each of which contributes to the process of contamination of various environmental objects. There are physicochemical and microbiological processes occurring in the model contaminated with diesel fuel, kerosene soils in the article have been studied. The practical value of the work is to develop biotechnology for cleaning the soil from oil products (for example, diesel fuel and kerosene), in the obtained indicators of the degree of soil purification from petroleum products. A model of biotechnologies for cleaning soil from pollution with oil products (on the example of diesel fuel and kerosene) has been developed. The proposed method allows to reduce the content of petroleum products to 99.99%.

Keywords: soil, bioremediation, diesel fuel, kerosene

Почва, как узловой природный ресурс, определяет экологическое равновесие планеты. Плодородие почвы формируется за счет жизнедеятельности различных консорциумов микроорганизмов, тогда как снижение плодородия почв и ее загрязнение – хозяйственной деятельностью Homo Sapiens [1].

Нефтеперерабатывающая отрасль выпускает более 500 различных нефтепродуктов (жидкое топливо, различные смазки, парафины, битумы и прочие нефтепродукты), каждый из которых вносит определенный вклад в процесс загрязнения различных объектов окружающей среды. При этом особая роль, наравне с бензином, принадлежит дизельному топливу и керосину. Актуальность исследуемой темы дополнительно усиливается тем, что данные виды топлива широко используются в аграрном секторе, т.к. энергетически необходимы, прежде всего, сельскохозяйственной технике.

Дизельное топливо [2]:

– жидкое нефтяное топливо, качество которого определяется цитановым числом,

– сложная смесь, в основном, парафиновых – предельных 10–40% (общей формулы C_nH_{2n+2}), нафтеновых – полиметиленовых 20–60% (общая формула C_nH_{2n}) и аренов – ароматических 14–30% (общая формула C_nH_{2n-6}) углеводородов и их производных средней молекулярной массы 110–230, кипящих в пределах 200–360°C,

– получают из керосиново-газойлевых фракций прямой перегонки нефти (для быстросходных дизелей) и более тяжелые фракции или остаточные нефтепродукты (для тихоходных дизелей),

– применяют: в дизельных двигателях внутреннего сгорания, для газотурбинных энергетических установок.

Керосин (виды: авиационный, осветленный, ракетный, технический) [3, 4]:

1) это легковоспламеняющийся продукт;

2) состоит из углеводородов от додекана $C_{12}H_{26}$ до гексадекана $C_{16}H_{34}$;

3) применяется как горючее для реактивных двигателей;

4) получают путём перегонки или ректификации нефти.

Дизельные топлива, как одни из главных источников загрязнения окружающей среды, вследствие содержания серы, при сгорании образует сажу. Продукты сгорания дизельного топлива сильно повышают риск возникновения рака у человека, в отличие от бензина. А при остром отравлении керосином проявляется сонливость, быстрая утомляемость, шум в ушах, расстройство пищеварения и раздражение верхних дыхательных путей [5].

Рассматриваемые нефтепродукты опасны для гидробионтов. Могут вызывать долгосрочные неблагоприятные изменения водной среды при нарушении правил обращения, хранения и перевозки, неорганизованном сжигании, размещении и захоронении отходов, в результате аварийных ситуаций и чрезвычайных ситуаций [6].

Цель. Биоремедиация почв, загрязненных дизельным топливом и керосином.

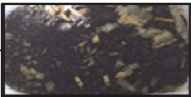
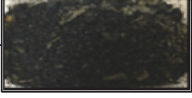
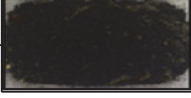
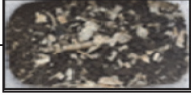
Объект, материалы и методика исследования. Объектом исследования послужили почвы, загрязненные нефтепродуктами – дизельным топливом и керосином.

Материалы исследования: почва, отобранная для проведения модельного эксперимента (согласно результатам химического анализа, не была загрязнена нефтепродуктами); дизельное топливо, реализуемое в сети автозаправочных станций (АЗС) Helios (виды дизельного топлива: летний дизель, используют от -10°C до -16°C , зимний дизель, используют до -25°C); керосин для технических целей (горючая жидкость с температурами самовоспламенения 250°C , ПДК 100 мг/м^3).

Экспериментальные исследования проводились с использованием методов: отбора проб почв [7], модельного эксперимента [8], лабораторных химических [9] и микробиологических [10] исследований, статистического анализа [11].

Результаты и обсуждение. Эксперимент продолжительностью 12 дней проходил при температуре 35°C .

На рисунке представлена модель построения научного эксперимента по биотехнологии очистки почв от загрязнения нефтепродуктами – дизельного топлива, керосина.

Вариант эксперимента	Вариант опыта	0 часов	168 часов	288 часов
I	Опыт № 1			
	Опыт № 2			
II	Опыт № 3			
	Опыт № 4			
III	Опыт № 5			
	Опыт № 6			

Модель построения научного эксперимента по биотехнологии очистки почв от загрязнения нефтепродуктами – дизельного топлива, керосина

Как видно из рисунка:

1) эксперимент по биоремедиация почв в зависимости от типа загрязнения состоял из трех вариантов: в первом варианте эксперимента испытывались почвы, загрязненные дизельным топливом в количестве 84 г/кг, во втором – керосином в количестве 82 г/кг и в третьем – дизельным топливом в количестве 42 г/кг и керосином в количестве 41 г/кг;

2) каждый из трех вариантов эксперимента включал в зависимости от вида используемого сорбента два варианта опыта: в первом варианте опыта были использованы в качестве сорбента отходы деревоперерабатывающего комбината – опилки в количестве 10 г на кг загрязненной нефтепродуктами почвы, во втором два вида сорбента – отходы деревоперерабатывающего комбината, опилки в количестве 10 г/кг и коксуский сланцевый шунгит в количестве 3 г/кг;

3) продолжительность эксперимента заняло 12 дней;

4) температурный режим – 35°C;

5) на седьмой день эксперимента существенных изменений в почвах обнаружено не было, тогда как на двенадцатый день обнаружены следующие преобразования по запаху: было хорошо ощутимо (опыты 1, 2), слабо (опыты 5, 6) и не было (опыты 3 и 4).

На следующем этапе были проведены исследования по содержанию в почвах нефтепродуктов (таблица).

Как видно из таблицы, в целом содержание нефтепродуктов в исследуемых почвах снизилось существенно во всех вариантах опыта, т.е. на 99,82–99,99%:

Следовательно, можно заключить, что применение отходов деревоперерабатывающего комбината (опилок) благоприятно влияет на процесс очистки почвы от нефтепродуктов. Кроме того, как это подтверждается данными таблицы, добавление в загрязненные нефтепродуктами почвы вместе с опилками сланцевого коксуского шунгита имеет более надежный процесс очистки почвы от нефтепродуктов. При этом особо следует обратить внимание на опыт № 4, т.к. содержание в почве нефтепродуктов снизилось почти на 100 %, т.е. на 99,99 %.

Отобранная для проведения модельного эксперимента почва была исследована на обсемененность. Количественный учет показал (таблица), что рост колоний на плотном питательном агаре для *Bacillus* не превышал второго уровня разведения, тогда как по микромицетам – не превысил 1-й уровень разведения. Коэффициент вариации для исследуемой почвы по рассматриваемым таксонам составил соответственно 24 и 6 %. Это свидетельствует о том, что исследуемая почва, стабильна для обсемененности рассматриваемых таксонов.

Результаты химического анализа почв, загрязненные нефтепродуктами

Вариант опыта		Содержание нефтепродуктов, мг/кг		Бактерии рода <i>Bacillus</i>		Микромицеты	
		Начало опыта	Конец опыта	$\bar{X} \pm m_x$; КОЕ/г	$C_v, \%$	$\bar{X} \pm m_x$; КОЕ/г	$C_v, \%$
Отобранная для проведения модельного эксперимента почва		-	-	$(2,7 \pm 0,4) 10^2$	24	Менее 10	6
Опыт 1	Опыт 1: Почва + ДТ (84 г/кг) + Опилки (10 г/кг)	84 000	153,7	$(6,0 \pm 1,1) 10^3$	69	$(2,5 \pm 0,2) 10^2$	21
Опыт 2	Опыт 2: Почва + ДТ (84 г/кг) + Опилки (10 г/кг) + СКШ (3 г/кг)	84 000	157,2	$(3,3 \pm 0,3) 10^3$	58	$(1,0 \pm 0,1) 10^2$	19
Опыт 3	Опыт 3: Почва + Керосин (82 г/кг) + Опилки (10 г/кг)	82 000	156,4	$(1,3 \pm 0,1) 10^4$	92	$(1,5 \pm 0,1) 10^2$	23
Опыт 4	Опыт 4: Почва + Керосин (82 г/кг) + Опилки (10 г/кг) + СКШ (3 г/кг)	82 000	9,2	$(2,3 \pm 0,8) 10^4$	86	$(2,0 \pm 0,2) 10^2$	23
Опыт 5	Опыт 5: Почва + ДТ (42 г/кг) + Керосин (41 г/кг) + Опилки (10 г/кг)	83 000	88,5	$(4,7 \pm 1,4) 10^3$	78	$(6,0 \pm 0,5) 10^2$	36
Опыт 6	Опыт 6: Почва + ДТ (42 г/кг) + Керосин (41 г/кг) + Опилки (10 г/кг) + СКШ (3 г/кг)	83 000	86,2	$(5,7 \pm 0,9) 10^3$	54	$(5,5 \pm 0,1) 10^2$	38

В опытах 1,2,5 и 6 рост колоний для *Bacillus* поднялся до 3-го, в опытах 3,4 – до 4-го, а по микромицетам во всех опытах – до 2-го уровня разведения. Коэффициент вариации для исследуемого опыта по рассматриваемым таксонам увеличился соответственно до 58–92 и 19–38%. Это свидетельствует о том, что в процессе загрязнения почвы дизельным топливом за 12 дней эксперимента происходит активный рост исследуемых таксонов, увеличение C_v указывает на потерю однородности почвы из-за загрязнения.

Заключение

Вследствие использования биоактиваторов природного происхождения (коксуский сланцевый шунгит, опилки) в модельно загрязненных нефтепродуктами (дизельным топливом, керосином) почвах в количестве 82–84 г/кг наблюдается проявление активности исследуемых таксонов (бацилл и микромицетов) в количественном аспекте, т.к. рост колоний на плотном питательном агаре увеличивается на два и один порядок соответственно. Следовательно, можно предположить, что благодаря активности исследуемых таксонов, процент очистки почв от нефтепродуктов во всех вариантах

опыта был высок, т.к. находился на уровне 99,5–99,9%.

Список литературы

1. Боровский В.М. Формирование засоленных почв и галогеохимические провинции Казахстана. – Алматы: Наука, 1982. – 256 с.
2. Технология переработки нефти. В 2-х частях. Часть первая. Т38 Первичная переработка нефти / Под ред. О.Ф. Глаголевой и В. М. Капустина. – М.: Химия, КолосС, 2006. – 400 с.
3. Топлива, смазочные материалы, технические жидкости. Ассортимент и применение: справочник / И.Г. Анисимов, К.М. Бадыштова, С.А. Банатов и др.; под ред. В.М. Школьников. Изд. 2-е перераб. и доп. – М.: Издательский центр «Техинформ», 1999. – 596 с.
4. Ахметов С. А. Лекции по технологии глубокой переработки нефти в моторные топлива: Учебное пособие. – СПб.: Недра, 2007. – 312 с.
5. Штехер М.С. Топлива и рабочие тела ракетных двигателей. – М., 1976.
6. Кузнецов А.В. Топливо и смазочные материалы. – М.: КолосС, 2007. – 199 с.
7. ГОСТ 28168–89. Почвы. Отбор проб.
8. Красовский Г.И., Филаретов Г.Ф. Планирование эксперимента. – Минск: Изд-во БГУ, 1982. – 302 с.
9. М 03–03–97. Методика выполнения измерения массовой доли нефтепродуктов в пробах почвы.
10. Нетрусов А.И., Егорова М.А., Захарчук Л.М., Колотилова Н.Н. и др. Практикум по микробиологии: учебное пособие для студентов высших учебных заведений. (ред. Нетрусов А.И.). – М.: Академия, 2005. – 608 с.
11. Лакин Г.Ф. Биометрия: Учебное пособие для биол. спец. вузов, 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.

УДК 579.69:504.53

БИОРЕМЕДИАЦИЯ ПОЧВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ БЕНЗИНОМ**¹Рзагалиева А.Д., ¹Шаймерденова У.Т., ²Мусина У.Ш., ^{1,2}Джамалова Г.А.**¹*Казахский национальный технический университет им. К.И. Сатпаева, Алматы,**e-mail: aksaule_1997@mail.ru;*²*ТОО «НДЦ АЕГ», Алматы*

Биоремедиация – это наиболее прогрессивный метод очистки и восстановления нефтезагрязненных почв, т.к. основан на использовании биотехнологических ресурсов живой природы, в частности, аборигенных микроорганизмов-деструкторов. В задачу исследования входило разработка модели биоремедиации почв, загрязненных нефтепродуктами в местах нахождения автозаправочных станций. Материалами для проведения модельного эксперимента послужили: 1) экологически чистая темно-каштановая почва, отобранная в предгорной зоне Заилийского Алатау Талгарского района Алматинской области; 2) бензин трех марок (А-92, А-95 и А-98) был использован в качестве углеводородного продукта. В каждом двух повторном опыте использовано 200 г почвы. Почвы модельно были загрязнены бензином из расчета 262,1 г/кг; количество используемых сорбентов: опилки 7,3 г/кг, коксуйский сланцевый шунгит 5 г/кг. Температурный режим эксперимента находился на уровне 35°C. Исследование модельно загрязненных почв показало, что после факта загрязнения почв нефтепродуктами (на примере бензина трех марок) при оптимизации условий очистки (использование природных сорбентов, термофильный режим) происходит усиленное размножение нефтеокисляющих микроорганизмов и снижение концентрации нефтепродуктов.

Ключевые слова: почва, биоремедиация, бензин**BIOREMEDIATION OF SOILS CONTAMINATED WITH GASOLINE****¹Rzagalieva A.D., ¹Shaimerdenova U.T., ²Mussina U.S., ^{1,2}Jamalova G.A.**¹*Kazakh National Technical University named after K.I. Satpaev, Almaty,**e-mail: aksaule_1997@mail.ru;*²*LLP «SDC AEG», Almaty*

Bioremediation is the most advanced method of cleaning and restoration of oil-contaminated soils, because it is based on the use of biotechnological resources of living nature, in particular, native microorganisms-destructors. The task of the study was to develop a model of bioremediation of soils contaminated with gasoline at petrol stations. Materials for the simulation were as follows: 1) ecologically clean dark-chestnut soil, taken in the foothills of TRANS-Ili Alatau Talgar district of Almaty region; 2) gasoline of three grades (A-92, A-95 and A-98) was used as a hydrocarbon product. In each two repeated experiment 200 g of soil was used. The model soil was contaminated with gasoline from calculation 262,1 g/kg, the number of used sorbents: sawdust of 7,3 g/kg, koksuiski shale shungite 5 g/kg. the Temperature regime of the experiment was at the level of 35°C. The study of model contaminated soils showed that after the fact of soil contamination with oil products (for example, gasoline of three grades), while optimizing the conditions of purification (use of natural sorbents, thermophilic mode), there is an increased multiplication of oil-oxidizing microorganisms and a decrease in the concentration of oil products.

Keywords: soil, bioremediation, gasoline

Придавая первостепенное значение очистке почв, загрязненных нефтепродуктами (на примере бензина), и восстановлению их исходных качеств непосредственно в местах нахождения автозаправочных станций можно снизить техногенную нагрузку на окружающую среду.

От автозаправочных станций среднегодовые потери бензина для одного резервуара составляет около 6 т [1]:

1) в атмосферу выбрасываются пары бензина при:

– заполнении бензином резервуаров («большое дыхание»): зимой испаряется около 11, а летом – 23 л бензина при объеме резервуара 20 м³,

– суточных температурных (ночь/день) колебаниях («малое дыхание»): зимой испаряется 330 л бензина, летом – 690 л;

2) в почву разливается топливо при:

– заполнении резервуара,

– эксплуатации и ремонте резервуара, – дорожно-транспортном происшествии.

Цель. Разработка модели биоремедиации почв, загрязненных бензином в местах нахождения автозаправочных станций.

Бензин, как топливо для двигателей внутреннего сгорания с принудительным воспламенением, представляет собой комплекс изомеров углеводородов от C₅H₁₂ (пентан) до C₁₂H₂₆ (додекан) [2].

Материал и методика исследования.

Объектом для исследования послужили почвы, «модельно» загрязненные бензином.

Материалы для проведения модельного эксперимента: 1) экологически чистая темно-каштановая почва, отобранная в предгорной зоне Заилийского Алатау Талгарского района Алматинской области; 2) бензин трех марок (А-92, А-95 и А-98) был использован в качестве углеводородного продукта.

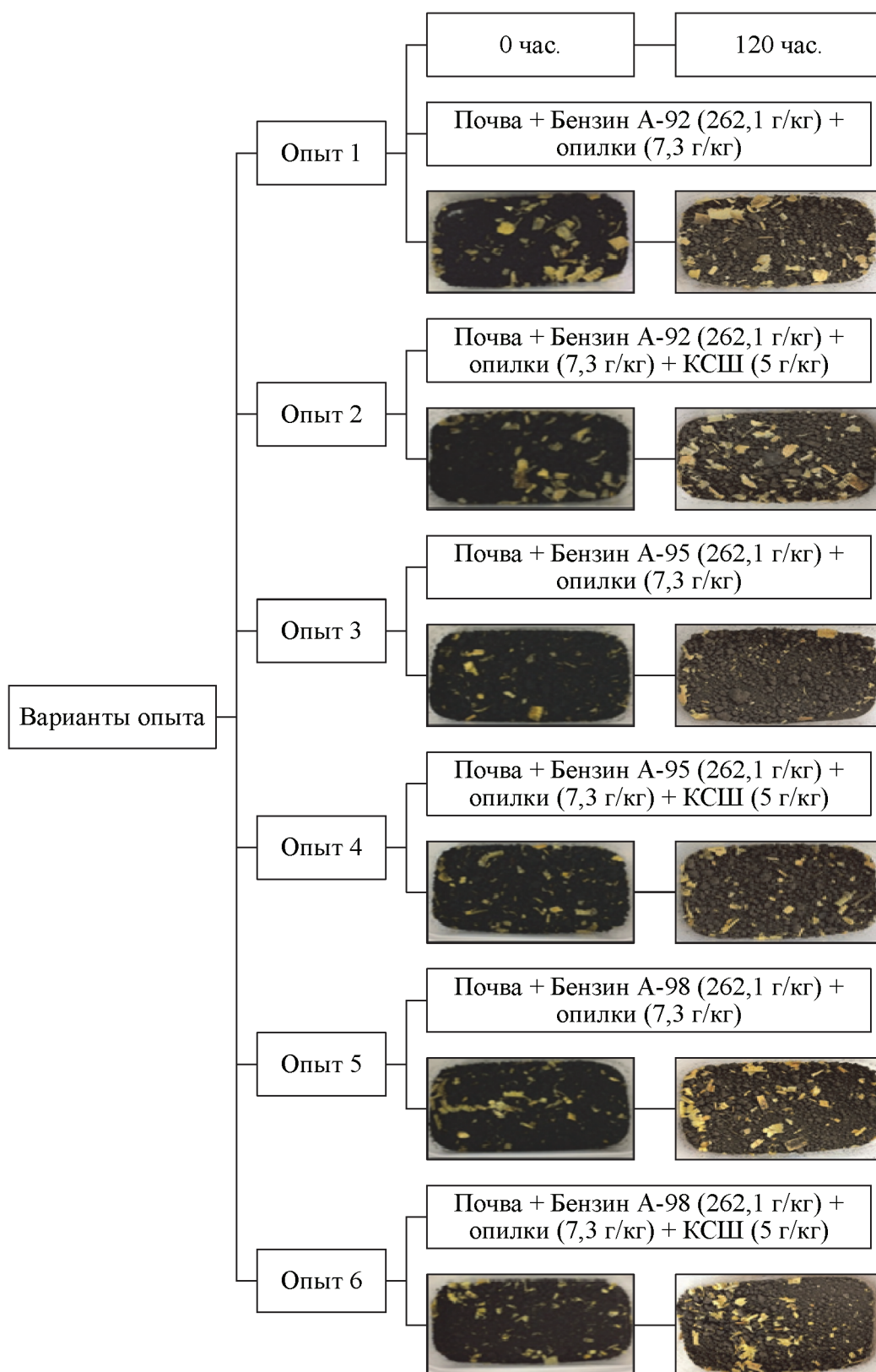


Схема проведения эксперимента по разработке биотехнологии очистки почвы от загрязнения нефтепродуктами (на примере трех марок бензина)

В маркировке бензинов буква «А» означает, что бензин автомобильный, цифры в марке – октановое число, определенное по моторному и исследовательскому методу [3].

Бензин марки экстра А-98 [4, 5], применяющийся в двигателях автомобилей высшего класса, готовят на базе бензина АИ-93 неэтилированного с добавлением ТЭС в количестве 0,82 г на 1 кг бензина, бензин марки премиум А-95 и регуляри А-92 получают на базе бензина каталитического риформинга (75–80 %) с добавлением толуола и алкилбензола, а для улучшения пусковых качеств добавляются легкие бензины прямой перегонки.

Работа выполнена на основе теоретических, аналитических и лабораторных методов исследования.

Схема проведения эксперимента по разработке биотехнологии очистки почвы от загрязнения нефтепродуктами (на примере трех марок бензина) представлена на рисунке.

Как видно из рисунка 1, эксперимент по разработке биотехнологии очистки почвы от загрязнения нефтепродуктами (на примере бензина) состоял:

в зависимости от марки используемого бензина – из трех вариантов:

- бензин марки А-92 – опыты № 1 и 2,
- бензин марки А-95 – опыты № 3 и 4,
- бензин марки А-98 – опыты № 5 и 6;

2) в зависимости от качества используемых сорбентов – из двух вариантов:

- опилки – опыты № 1, 3 и 5,
- опилки совместно с коксуйским сланцевым шунгитом – опыты 2, 4 и 6.

В дополнение следует отметить, что в каждом двух повторном опыте использовано 200 г почвы. Почвы модельно были

загрязнены бензином из расчета 262,1 г/кг, количество используемых сорбентов: опилки 7,3 г/кг, коксуйский сланцевый шунгит (КСШ) 5 г/кг. Температурный режим эксперимента 35°C.

Микробиологические исследования проводились, согласно Коршуновой Т.Ю. (2016) [6], на выявление деструкторов нефтепродуктов – микромицетов и бактерий рода *Bacillus*.

Для обнаружения микромицетов и бактерий рода *Bacillus* использовались Бакпечатки HiTouch, соответственно, FL011 и FL016.

Стерильная бакпечатка HiTouch, имеющая тройную упаковку, представляет собой чашку Петри, заполненную в объеме 5 мл питательной средой [7].

Результаты и обсуждение. Как известно, в производственных условиях успешно функционируют только те технологии, которые просты в эксплуатации и не требуют больших финансовых, трудовых и временных затрат. Именно эти аргументы и послужили основой для разработки модели проведения научного эксперимента по технологии биоремедиации почв, загрязненных нефтепродуктами.

Влажность почв во всех вариантах опыта, в среднем, с 68 % снизилось по завершению эксперимента до 51 %. Исследуемые почвы из темно-коричневого маслянистого, вследствие «модельного» загрязнения бензином перед началом эксперимента, после опыта приобрели светло коричневый цвет. Блеск, присущий почвам от нефтезагрязнений, обнаружен не был.

Результаты по химико-аналитическим исследованиям, проведенные согласно методике М 03–03–97 [8] представлены в таблице.

Результаты лабораторных исследований

Вариант опыта	Химико-аналитические		Микробиологические			
			Бактерии рода <i>Bacillus</i>		Микромицеты	
	Нефтепродукты, мг/кг		0 часов		120 часов	
	0 ч	120 ч	$\bar{X} \pm m_x$; КОЕ/г	Cv, %	$\bar{X} \pm m_x$; КОЕ/г	Cv, %
Отобранная почва	-	-	$(4,0 \pm 0,4) 10^2$	10	$(4,5 \pm 0,3) 10^2$	6
1	262 100	14,7	$(6,0 \pm 1,1) 10^3$	8	$(4,5 \pm 0,3) 10^2$	4
2	262 100	10,4	$(3,0 \pm 0,3) 10^4$	6	$(2,0 \pm 0,1) 10^2$	8
3	262 100	10,4	$(1,0 \pm 0,1) 10^2$	9	$(2,0 \pm 0,2) 10^2$	7
4	262 100	11,4	$(2,5 \pm 0,3) 10^3$	7	$(1,5 \pm 0,1) 10^2$	8
5	262 100	10,8	$(4,0 \pm 0,1) 10^2$	11	$(2,5 \pm 0,4) 10^2$	6
6	262 100	11,2	$(1,5 \pm 0,7) 10^3$	9	$(2,0 \pm 0,1) 10^2$	7

Как видно из таблицы, содержание нефтепродуктов почти во всех вариантах опыта снизилось на 99 %.

Согласно полученным результатам можно предположить, что на процесс очистки почв от нефтепродуктов повлияли такие факторы, как температурный режим, использование сорбентов и микробиоценоз почв. Полученные результаты подтверждают данные, полученные В.П. Коваленко (1990) и Туркаевой А. (2015) [9, 10], которые показали, что наибольший процент утилизации углеводородов нефти и нефтепродуктов происходит на 2–10 сутки.

Из данных, представленных в таблице 1 также следует, что рост колоний на плотном питательном агаре для бактерий рода *Bacillus* с первого уровня разведения в чистых почвах поднялся до третьего (опыты 1, 4, 6) и четвертого (опыт 2) уровня разведения, тогда как в опытах 3 и 5 – остался без изменения, по микромицетам – рост колоний на плотном питательном агаре во всех вариантах опыта и в контроле был зафиксирован на уровне второго разведения. Относительно низкий коэффициент вариации (4–11 %) свидетельствует об однородности в обсеменении почв, загрязненные бензином разных марок.

Заключение. Биоремедиация – это наиболее прогрессивный метод очистки и восстановления нефтезагрязненных почв [11], т.к. основан на использовании биотехнологических ресурсов живой природы – аборигенных микроорганизмов-деструкторов.

Исследование модельно загрязненных почв показало, что после факта загрязнения почв нефтепродуктами (на примере бензина трех марок) при оптимизации условий очистки (использование природных сорбентов, термофильный режим) происходит усиленное размножение нефтеокисляющих микроорганизмов и снижение концентрации нефтепродуктов.

Список литературы

1. Давыдова С.Л., Тагасов В.И. Нефть и нефтепродукты в окружающей среде: Учеб. пособие. – М.: Изд-во РУДН, 2004. – 163 с.
2. Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г. Домашняя работа по химии за 10 класс к учебнику «Химия. 10 класс»: Учебно-практическое пособие, 2000. – 128 с.
3. Кузнецов А.В. Топливо и смазочные материалы. – М.: Колос С, 2007. – 199 с.
4. Стуканов В.А. Автомобильные эксплуатационные материалы: Учебное пособие. Лабораторный практикум. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М. – С. 2006–208.
5. Коледова Г.И. Товарные нефтепродукты, их свойства и применение (справочник) Издательство «Химия». – М., 1971. – 414 с.
6. Биотехнологический потенциал бактерии *Pseudomonas* sp. Иб-1. I как основы полифункционального биопрепарата / Коршунова Т.Ю., Четвериков С.П., Валиуллин Э.Г., Логинов О.Н. // Известия ВУЗов. Прикладная химия и биология. – 2016. – № 1 (16). – С. 93–99.
7. HiMedia Laboratories Pvt. Limited (Индия). – URL: <http://www.himedialabs.ru> (дата обращения: 29.10.2017).
8. М 03–03–97. Методика выполнения измерения массовой доли нефтепродуктов в пробах почвы.
9. Коваленко В.П., Турчанинов В.Е. Очистка нефтепродуктов от загрязнения – М.: Недра, 1990. – 140–141 с.
10. Turkayeva A., Jamalova G., Mussina U., Oshakbayev M., Timma L., Pubule Je., Blumberga D. Chemical and microbiological nature of produced water treatment biotechnology // Energy Procedia 113 (2017). P. 116 – 120.
11. Вельков В.В. Биоремедиация: принципы, проблемы, подходы // Биотехнология. – 1995. – №3–4. – С. 20–27.

УДК 579.69:504.53

**БИОРЕМЕДИАЦИЯ ПОЧВ ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ЖИРОСОДЕРЖАЩИМИ
СТОКАМИ МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ****¹Тлеубергенов Х.М., ²Мусина У.Ш., ^{1,2}Джамалова Г.А.**¹*Казахский национальный технический университет им. К.И. Сатпаева, Алматы,**e-mail: aksaule_1997@mail.ru;*²*ТОО «НДЦ АЕГ», Алматы*

Мясоперерабатывающая промышленность в своем основном производстве вырабатывает до 75 % сточных вод, вспомогательном – 8–12 %. Особенностью сточных вод мясоперерабатывающей промышленности является наличие в составе включений биологической, т.е. животной природы – это от кусочков тканей до биоорганических соединений, т.е. белков, жиров и др. Цель исследования: биоремедиация почв от загрязнений жиродержащими стоками мясоперерабатывающей промышленности. Направление научного исследования: биотехнология очистки сточных жиродержащих вод. Идея научного исследования состоит в изучении показателей степени очистки сточных вод от никеля и изменчивости обсемененности в зависимости от используемого биоактиватора. Объектом для исследования послужили жиродержащие сточные воды и загрязненные жиродержащими сточными водами почвы, отобранные на территории мясоперерабатывающего комбината ТОО «Тяновские колбасы» г. Алматы, РК). Из трех проведенных опытов наилучшие результаты получены в опыте № 1 по снижению влажности (до 54 %) и концентрации никеля (до 85 %) в почве. Ценность проведенного исследования: получены новые экспериментальные данные биологической очистки сточных жиродержащих вод от никеля.

Ключевые слова: почва, биоремедиация, биостимуляторы, жиродержащие сточные воды**BIOREMEDIATION OF SOILS FROM CONTAMINATION BY FAT-CONTAINING
STRAPS OF MEAT PROCESSING INDUSTRY****¹Tleubergenov K.M., ²Mussina U., ^{1,2}Jamalova G.**¹*Kazakh National Technical University named after K.I. Satpaev, Almaty, e-mail: masiano78@gmail.com;*²*LLP «SDC AEG», Almaty*

During meat processing industry production produces up to 75 % of sewage, ancillary – 8–12 %. The peculiarity of sewage of the meat processing industry is the presence in the composition of inclusions of biological, that is, animal nature – from pieces of tissue to bioorganic compounds, i.e. proteins, fats, etc. The purpose of the study: bioremediation of soils from contamination with fat-containing effluents of meat processing industry. Direction of scientific research: biotechnology of waste water-containing water treatment. The idea of scientific research is to study the indicators of the degree of wastewater treatment from nickel and the variability of the contamination, depending on the bioactivator used. The object for the study was fat-containing waste water and soil contaminated with fat-containing wastewater, selected on the territory of the meat processing plant LLP «Tianovskiye sausages» in Almaty, Kazakhstan). Of the three experiments performed, the best results were obtained in the experiment No. 1 to reduce the humidity (up to 54 %) and the concentration of nickel (up to 85 %) in the soil. The value of the research: new experimental data on the biological purification of sewage fat-containing waters from nickel were obtained.

Keywords: soil, bioremediation, biostimulators, fat-containing wastewater

Актуальной проблемой на территориях мясокомбината является, вследствие образования большого количества сточных жиродержащих вод из различных цехов (предубойного содержания, первичной и убойной переработки, обработки кишечника, пищевых жиров, субпродуктового полуфабриката, колбасного и цеха технических полуфабрикатов), разработка технологически выгодного способа очистки и защиты почвы от таких органических загрязнителей, как белки, жиры и другие биологические остатки животных [1].

Цель исследования. Биоремедиация почв от загрязнений жиродержащими стоками мясоперерабатывающей промышленности.

Объект, материалы и методы исследования. Объектом для исследования послужили жиродержащие сточные воды и загрязненные жиродержащими сточными

водами почвы, отобранные на территории мясоперерабатывающего комбината ТОО «Тяновские колбасы» г. Алматы, РК).

Материалы, использованные в экспериментальной части работы: сточная вода, отобранная из цеха Тяновские колбасы; почва, отобранная для проведения научного эксперимента; сорбенты – навоз мелкого рогатого скота (малоопасный отход), коксуский карбонатно-сланцевый шунгит (Казахстан), активированный уголь.

Методы исследования. Экспериментальные исследования проведены по схеме, представленной на рисунке.

Как видно из рисунка, эксперимент по биоремедиации почв, загрязненных сточной водой мясоперерабатывающего комбината состоял из трех вариантов.

Условия, которые были использованы при постановке эксперимента по биореме-

диации почв от загрязнения жиросодержащими стоками пищевой промышленности:

1) подготовленная для проведения эксперимента почва была модельно загрязнена отобранной сточной водой мясоперерабатывающего комбината в соотношении: на 1 кг почвы было налито 1 л сточной воды;

2) эксперимент был разделен на три варианта опыта в зависимости от вида используемого сорбента: в каждом варианте был применен определенный сорбент: навоз мелкого рогатого скота, опилки, сланцевый коксуский шунгит, количество используемого сорбента для каждого варианта опыта был одинаковым: 180 г на кг почвы;

ности – 67%, атм. давлении 690 мм рт.ст. по общепринятой методике [2];

8) культивирование микроорганизмов проводили при температуре 29°C по общепринятой методике [3].

Результаты и обсуждение. Показатели химических исследований по отобраным пробам сточной воды и почвы мясоперерабатывающего комбината представлены в таблице 1, микробиологического – в табл. 2. Почва, отобранная для исследования на территории мясоперерабатывающего комбината и, дополнительно, загрязненная сточной водой, по содержанию никеля пре-

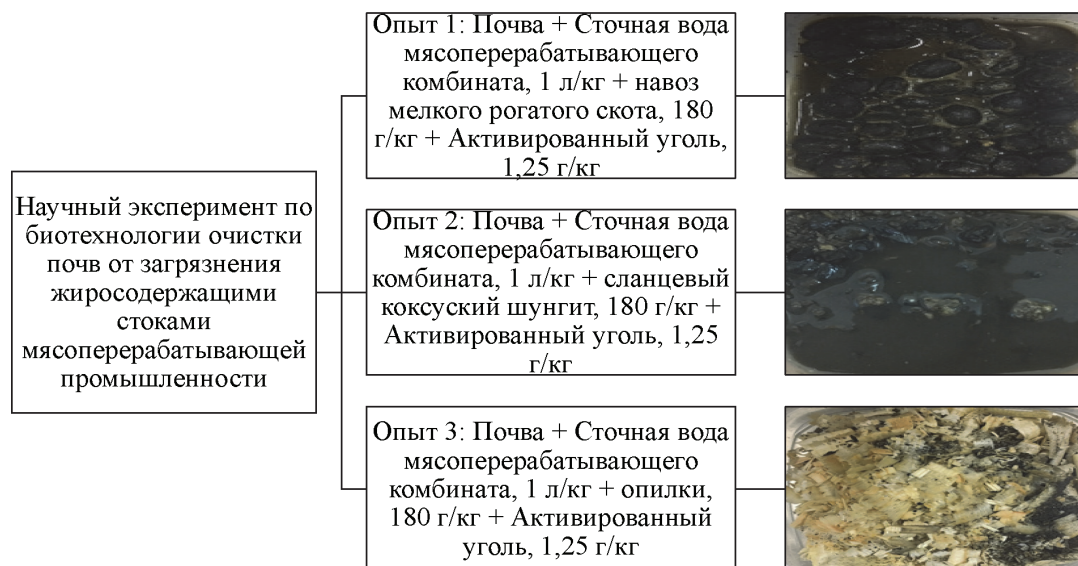


Схема проведения эксперимента

3) в каждом из трех вариантов опыта был использован активированный уголь в количестве 1,25 г на кг почвы;

4) каждый опыт был двух повторным;

5) продолжительность эксперимента 7 дней (168 ч);

6) эксперимент проходил в условиях термостата при температуре 27°C;

7) химические исследования проводились при температуре – 22,2 °C, влаж-

вышала ПДК на 5% (4,05 ПДК), в сточной воде концентрация никеля составило 2 ПДК.

Как видно из табл. 2, при количественном учете микроорганизмов обнаружено, что отобранные для исследования почвы не загрязнены фекалиями животных, о чем свидетельствовало отсутствие роста колоний колиморфных бактерий на плотном питательном агаре.

Таблица 1

Показатели химических исследований по отобраным пробам сточной воды и почвы мясоперерабатывающего комбината

Проба	рН		Ni	
	показатель	ПДК	показатель	ПДК [1, 2]
Сточная вода	7,3	6–9	0,2 мг/л	0,1 мг/л
Почва	6,53	-	4,2 мг/кг	4,0 мг/кг

Таблица 2

Показатели микробиологических исследований по отобраным пробам сточной воды и почвы мясоперерабатывающего комбината

Проба	ОМЧ		Колиморфные бактерии		Микромицеты	
	$\bar{X} \pm m_{\bar{X}}$, КОЕ/мл	C_v , %	$\bar{X} \pm m_{\bar{X}}$, КОЕ/мл	C_v , %	$\bar{X} \pm m_{\bar{X}}$, КОЕ/мл	C_v , %
Сточная вода	$(1,5 \pm 0,1) 10^6$	38	$(3,0 \pm 0,6) 10^4$	6	$(1,5 \pm 0,1) 10^3$	21
Почва	$(3,5 \pm 0,1) 10^7$	62	-	-	$(1,5 \pm 0,2) 10^2$	23

Таблица 3

Показатели лабораторных исследований первого опыта

Исследуемый материал	Химические показатели, мг/кг		Микробиологические показатели, $\bar{X} \pm m_{\bar{X}}$, КОЕ/мл; (C_v , %)		
	рН	Ni	ОМЧ	Колиморфные бактерии	Микромицеты
Проба почвы	7,23	0,63	$(2,0 \pm 0,6) 10^6$; (48%)	$(4,0 \pm 0,9) 10^3$; (27%)	$(2,5 \pm 0,1) 10^2$; (20%)

Как видно из табл. 3, по завершению эксперимента в пробах почвы содержание никеля снизилось на 85% и составило 0,63 мг/кг, тогда как рН почвы, наоборот, увеличилось до 7,23.

При количественном учете микроорганизмов обнаружено, что вследствие включения в почву навоза мелкого рогатого скота на плотном питательном агаре был отмечен рост колоний колиморфных бактерий. При этом также отмечено увеличение обсемененности по гетеротрофным микроорганизмам. Следовательно, можно предположить, что при добавлении навоза мелкого рогатого скота в комплексе с активированным углем: снижается влажность почвы до 57% вследствие того, что навоз мелкого рогатого скота хорошо впитывает и удерживает влагу, увеличивается общая обсемененность почвы гетеротрофными микроорганизмами, т.к. вместе с навозом в опыт вводятся дополнительные питательные вещества и микроорганизмы, водородный показатель становится слабо-щелочным (рН = 7,23), снижается концентрация никеля в почве на 85%.

Как видно из табл. 4, после проведенного эксперимента в пробах почвы содержа-

ние никеля снизилось на 74% и составило 1,08 мг/кг. При этом рН почвы увеличилось до 7,50.

При количественном учете микроорганизмов обнаружено, что вследствие включения в почву сланцевого коксуского шунгита и высокой влажности в почве на плотном питательном агаре было отмечено снижение обсемененности по гетеротрофным микроорганизмам. Следует обратить внимание, что колиморфных бактерий в почвах обнаружено не было, следовательно, используемый шунгит хорошо влияет на санитарное состояние почв. При добавлении шунгита в комплексе с активированным углем: влажность почвы снижается не значительно (до 93%), снижается общая обсемененность почвы гетеротрофными микроорганизмами из-за высокой влажности почвы, водородный показатель становится слабощелочным, снижается концентрация никеля в почве на 74%.

Как видно из табл. 5, после проведенного эксперимента в пробах почвы отмечено, что содержание никеля снизилось на 83% и составило 0,70 мг/кг. При этом рН почвы изменилось от слабо кислой до слабо щелочной (7,42).

Таблица 4

Показатели лабораторных исследований второго опыта

Исследуемый материал	Химические показатели, мг/кг		Микробиологические показатели, $\bar{X} \pm m_{\bar{X}}$, КОЕ/мл; (C_v , %)		
	pH	Ni	ОМЧ	Колиморфные бактерии	Микромицеты
Проба почвы	7,50	1,08	$(2,2 \pm 0,3) 10^4$; (23 %)	-	$(1,0 \pm 0,1) 10^1$; (10 %)

Таблица 5

Показатели лабораторных исследований третьего опыта

Показатель	Химические показатели, мг/кг		Микробиологические показатели, $\bar{X} \pm m_{\bar{X}}$, КОЕ/мл; (C_v , %)		
	pH	Ni	ОМЧ	$(3,0 \pm 0,2) 10^1$;	Микромицеты
Проба почвы	7,42	0,70	$(3,0 \pm 0,4) 10^6$; (33 %)	(16 %)	$(1,0 \pm 0,1) 10^2$; (20 %)

При количественном учете микроорганизмов обнаружено, что вследствие включения в почву опилок на плотном питательном агаре было отмечено снижение обсемененности по гетеротрофным микроорганизмам по сравнению с началом опыта. В почвах также были обнаружены колиморфные бактерии, т.к. рост их колоний был отмечен на уровне первого разведения. Следовательно, при добавлении в опыт опилок в комплексе с активированным углем влажность почвы снижается до 72% вследствие того, что опилки впитывают и удерживают влагу, снижается общая обсемененность почвы гетеротрофными микроорганизмами, водородный показатель становится слабощелочным, снижается концентрация никеля в почве на 83%.

Заключение. Из трех проведенных опытов наилучшие результаты получены в опыте № 1 по снижению влажности (до 57%) и концентрации никеля (до 85%) в почве.

Список литературы

1. Укрупненные нормы водопотребления и водоотведения для различных отраслей промышленности. Стройиздат / Совет эконом. Взаимопомощи. ВНИИ Госстроя СССР. – М., 1978. – 590 с.
2. ПНД Ф 14.1.46–96 Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений массовой концентрации никеля в сточных водах.
3. Нетрусов А.И., Егорова М.А., Захарчук Л.М., Колотилова Н.Н. и др. Практикум по микробиологии: учебное пособие для студентов высших учебных заведений. (ред. Нетрусов А.И.). – М.: Академия, 2005. – 608 с.
4. ГН 2.1.7.2041–06. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве.
5. ГН 2.1.5.1315–03. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования.

*Секция «Организм и среда»,
научный руководитель – Мкртчян М.Э., д-р вет. наук*

УДК 619:616.995.428:636.7(470.324)

СЕЗОННЫЕ, ВОЗРАСТНЫЕ И ПОПУЛЯЦИОННЫЕ ГРАНИЦЫ ВОЗБУДИТЕЛЯ ДЕМОДЕКОЗА СОБАК НА ТЕРРИТОРИИ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Аверина О.С., Возгорькова Е.О.

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет им. Петра I», Воронеж,
e-mail: olgaaverina94@bk.ru*

Приведены результаты собственных исследований по изучению распространения демодекоза собак на территории Воронежской области. Определены сезонные, возрастные и популяционные границы инфе-
стации. Полученные данные необходимы для систематического мониторинга и разработки мероприятий
по контролю распространения демодекоза в сельских и городских популяциях собак на изучаемой террито-
рии. В период с 2015 по 2017 гг было обследовано 315 животных с поражением кожно-волосного покрова
у 87 (ЭИ-27,6%) установлена демодекозная инфе-
стация. Инфе-
стация характеризуется выраженными сезон-
ными подъемами: в весенний и осенний периоды. Зимой установлено 17 случаев заболевания (ЭИ-19%),
весной – 32 случая (ЭИ-37%), летом – 13 (ЭИ-15%) осенью – 25 случаев демодекоза (ЭИ-29%). Больше вос-
приимчивы к демодекозу собаки в возрасте от 6 месяцев до 2 лет. Экстенсивность инвазии в этой возрастной
группе достигала 45%. У собак в возрасте от 2 до 7 лет ЭИ составляла 16%, от 7 до 12 лет ЭИ не превышала
6%. Из 87 больных собак 45% составили бродячие, 17% -домашнего содержания и 38% содержались на
территориях частных домовладений с периодическим или постоянным свободным выгулом. На территории
Воронежской области экологической предпосылкой в тенденции к образованию энзоотичности демодекоза
является частота проявления клинических случаев и моногостальность паразитарной системы, что позволя-
ет рассматривать *Demodex canis* как эндемика на исследуемой территории.

Ключевые слова: акароз, демодекоз, инфе-
стация, собаки, экстенсивность инвазии, популяция, Воронежская
область, мониторинг

SEASONAL, AGE AND POPULATION BRACKETS OF THE DEMODEKOSIS ACTIVATOR OF DOGS IN THE TERRITORY OF THE VORONEZH OBLAST

Averina O.S., Vozgorkova E.O.

*Voronezh State Agricultural University of the name of the emperor Peter I, Voronezh,
e-mail: olgaaverina94@bk.ru*

The results of our own research on the study of the spread of dog demodicosis in the territory of the Voronezh
oblast are presented. Seasonal, age and population boundaries of infestation are determined. The data obtained are
necessary for systematic monitoring and development of measures to control the spread of demodicosis in rural
and urban dog populations in the study area. In the period from 2015 to 2017 years, 315 animals with a lesion of
the skin-hair cover were examined in 87 (EI-27.6%) infestation was established. Infestation is characterized by
pronounced seasonal upswings: in the spring and autumn periods. In winter, 17 cases were diagnosed (EI-19%),
in the spring – 32 cases (EI-37%), in summer – 13 (EI-15%) in the autumn – 25 cases of demodicosis (EI-29%).
More susceptible to demodicosis of dogs aged 6 months to 2 years. The extent of invasion in this age group reached
45%. In dogs aged 2 to 7 years, EI was 16%, from 7 to 12 years, EI did not exceed 6%. Of the 87 sick dogs, 45%
were stray, 17% were domestic and 38% were kept in private households with periodic or permanent free-range.
On the territory of the Voronezh Oblast, the frequency of manifestation of clinical cases and the monostability of
the parasitic system is a prerequisite in the trend towards the formation of demodicosis of enzootic, which makes it
possible to treat *Demodex canis* as endemics in the study area.

Keywords: akarosis, demodicosis, infestation, dogs, extensiveness of an invasion (EI), population, Voronezh oblast,
monitoring

Демодекоз собак является одной из рас-
пространенных, трудно поддающихся
лечению кожных болезней и причиняет
значительный экономический ущерб как
племенному собаководству, так и всем ви-
дам кинологической деятельности в целом
(снижается работоспособность собак, боль-
шие финансовые затраты на лечение забо-
левших животных, племенные производи-

тели, больные демодекозом, исключаются
из разведения).

Возбудителем болезни является эндопа-
разитический клещ *Demodex canis*. Несмо-
тря на интенсивное развитие ветеринарной
медицины мелких животных и, в частности,
ветеринарной дерматологии, демодекоз по-
прежнему имеет значительный и стабиль-
ный вес среди кожных болезней собак, что

и определяет значительную актуальность данной проблемы [1].

Современные особенности этой инфекции во многом определяются прогрессивно меняющимися параметрами содержания и разведения собак. В отношении демодекоза собак хроническое неблагополучие их популяций во многих городах, частота клинических случаев по наблюдениям практикующих врачей и моногостальность паразитарной системы, как экологическая предпосылка, указывает на тенденции к становлению энзоотичности и позволяют характеризовать *Demodex canis* как эндемика на различных территориях [2].

Большой интерес с точки зрения эпизоотологии демодекоза представляет изучение распространённости клеща *D.canis* среди популяции собак на определённой территории. Без объективных данных по особенностям возникновения и распространения инфекации невозможно разработать адекватные меры борьбы и профилактики с данным заболеванием в условиях определённой местности. При этом важное значение имеет оценка взаимосвязи экстенсивности инвазии с сезоном года, возрастом живот-

ных и количеством животных, поражённых паразитозом в зависимости от условий содержания в рамках общей популяции собак [1, 2, 4].

Материалы и методы. Исследования проводили на базе ветеринарных клиник, станций по борьбе с болезнями животных, приютов для бездомных собак, а также питомников собак города Воронежа и Воронежской области. В период с 2015 по 2017 гг было обследовано 315 животных с поражением кожно-волосного покрова. Диагноз ставили комплексно с учётом эпизоотологических данных, клинических симптомов и результатов лабораторного исследования глубоких соскобов кожи по методике При-селковой Д.Р. [3].

Результаты исследований свидетельствуют о том, что демодекоз значительно распространён среди поголовья домашних и безпризорных собак города Воронежа и Воронежской области. Из общего количества животных с признаками поражения кожно-волосного покрова у 87 собак была установлена демодекозная инфекация. Таким образом, экстенсивность инвазии составила 27,6% (рис. 1).

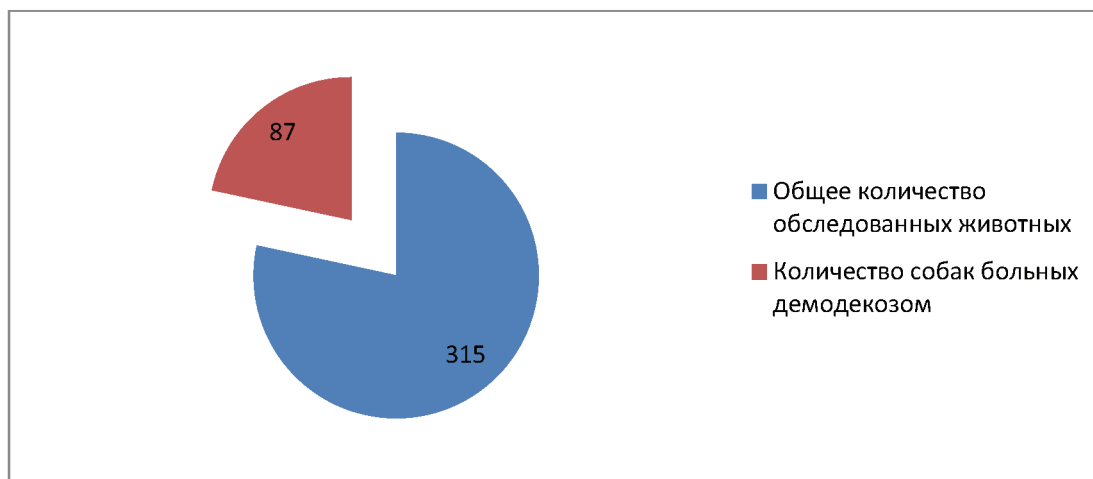


Рис. 1. Заболеваемость собак демодекозом на территории Воронежа и области в период 2015–2017 гг.

Среди собак с подтверждённым диагнозом демодекоз, 39 животных были домашними (владельческие собаки нормативного содержания (выгул – под надзором)), 33 собаки – безнадзорные (бездомные животные, свободно передвигающиеся по территории населённого пункта) и 15 собак относилось к группе домашних животных со свободным доступом на улицу (владельческие собаки полувольного содержания, безнадзорные владельческие собаки (периодический или постоянный свободный выгул)). Таким образом, можно предположить, что условия

содержания животных оказывают определённое влияние на распространение заболевания. Распределение больных животных внутри популяции представлено на рис. 2.

Демодекоз регистрировали среди поголовья собак в течение всего года с двумя выраженными подъёмами: в весенний и осенний периоды. Зимой нами было установлено 17 случаев заболевания (19%), весной – 32 случая (37%), летом – 13 (15%) и в осенний период – 25 случаев демодекоза (29%). Полученные результаты представлены на рис. 3.

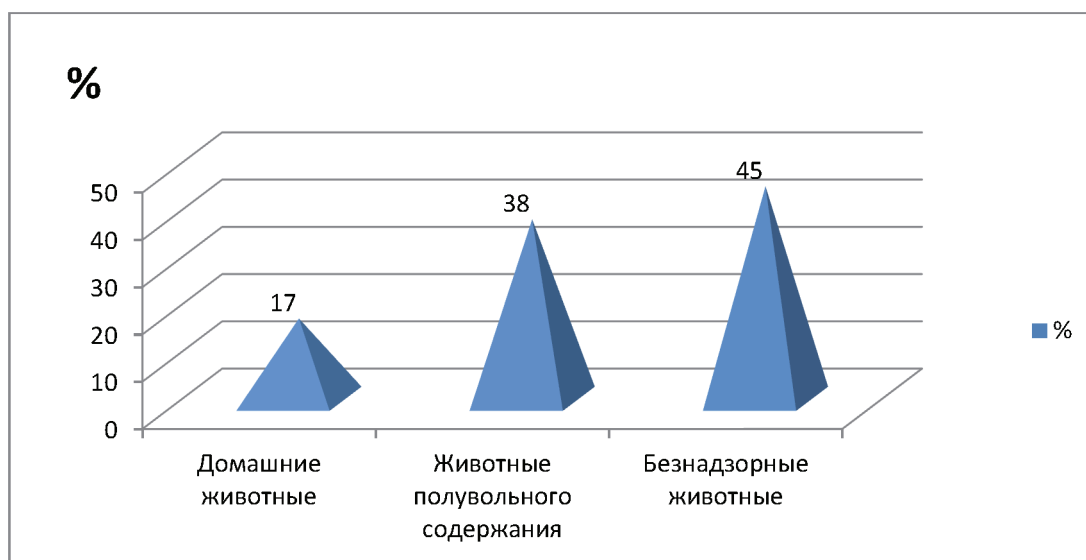


Рис. 2. Процентное соотношение больных животных внутри популяции

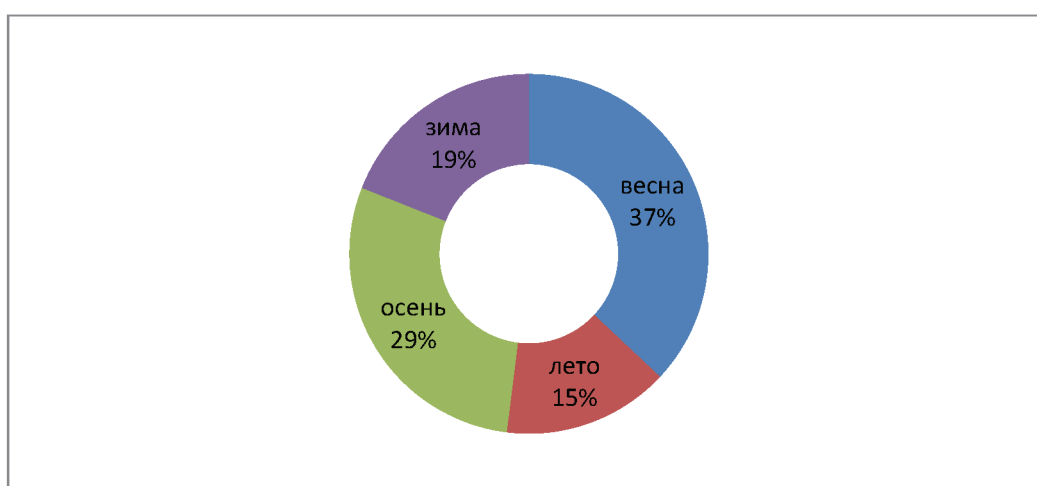


Рис. 3. Сезонная динамика демодекоза собак (ЭП%)

По данным наших исследований наиболее восприимчивыми к демодекозу оказались собаки в возрасте от 6 месяцев до 2 лет (45%). Часто диагноз на демодекоз подтверждался у животных в возрасте от 2 до 6 месяцев – 33%. У собак старшего возраста акароз встречался значительно реже: в возрастной группе от 2 до 7 лет было зарегистрировано 16% случаев заболевания, от 7 до 12 лет – 6% (рис. 4).

Что касается возраста поражённых животных, то выявлена определённая зависимость уровня заболеваемости от этого показателя. Чаще демодекоз устанавливается у животных молодого возраста (45% случаев среди собак в возрасте от 6 месяцев до 2 лет и 33% – в возрасте от 2 до 6 месяцев). У собак старшей возрастной группы заболевание выявляется реже (16% случаев в возрастной группе от 2 до 7 лет и 6% – от 7 до 12 лет).

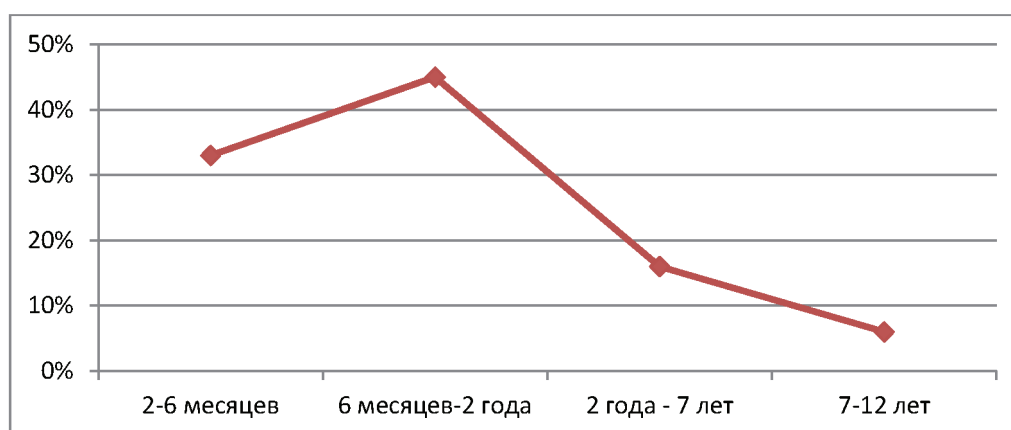


Рис. 4. Возрастная динамика заболеваемости собак демодекозом (%)

Выводы. Установлено, что на территории Воронежа и Воронежской области ЭИ собак демодекозом составляет 27,6%. При этом отмечается, что наибольшее количество больных животных относится к группе безнадзорных собак (45%). Наименьшее количество инвазированных среди домашних животных (17%). Промежуточное положение занимают собаки полувольного содержания (38%). Демодекозная инфекация собак на обследуемой территории регистрируется во все сезоны года, однако отмечается повышение уровня ЭИ в весенний (37%) и осенний (29%) перио-

Список литературы

1. Белова С. Демодекоз у собак Demodicosis canum / С. Белова // Vetpharma. – 2011. – №5. – С. 28–33.
2. Беспалова Н.С. Акарология для ветеринарных врачей: Учебное пособие / Н.С. Беспалова, Е.О. Возгорькова. – СПб.: Изд-во «Лань», 2017. – 208 с.
3. Беспалова Н.С. Практическое руководство по прижизненной диагностике паразитарных болезней домашних животных: учебное пособие / Н.С. Беспалова, И.Д. Шелякин, В.А. Степанов. – Воронеж: ФГОУ ВПО «Воронежский ГАУ», 2010. – 232 с.
4. Моисеенко Л.С. Внутренние и наружные паразиты домашних животных: лечение и профилактика вызываемых ими заболеваний / Л.С. Моисеенко. – Ростов н/Д: Феникс, 2016. – 187 с.

УДК 619.66:616.993.19:636.7 (470.324)

СОВРЕМЕННЫЙ АСПЕКТ ЭПИЗООТОЛОГИИ БАБЕЗИОЗА СОБАК НА УРБАНИЗИРОВАННОЙ ТЕРРИТОРИИ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ**Григорьева О.А., Беспалова Н.С.***ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I»**Воронеж, e-mail: og.ole4ka@mail.ru*

Установлены сезонные, возрастные и популяционные границы проявления эпизоотического процесса при бабезиозе собак и дана количественная оценка возбудителя на урбанизированной территории Воронежской области. Установлено снижение уровня заболеваемости собак бабезиозом в течение последних трех лет с $17,43 \pm 0,3\%$ в 2015 г. до $9,02 \pm 0,1\%$ в 2017 г. Определены два сезонных подъема инвазии – весенний (ЭИ $22,7 \pm 0,7\%$) и осенний (ЭИ $34,2 \pm 0,8\%$), но единичные случаи заболевания регистрируются и в позднесеннее и зимнее время. В летний период ЭИ снижается до $15,7 \pm 0,3\%$. У собак от года до 3-х лет ЭИ была самой высокой – $34,6 \pm 0,9\%$, в возрасте от 4 месяцев до года – самой низкой – $8,7 \pm 0,2\%$. Самый высокий уровень заболеваемости установлен у беспородных и помесных собак (ЭИ – $25,4 \pm 0,8\%$), а также у немецких (ЭИ – $23,2 \pm 0,6\%$), восточно-европейских (ЭИ – $20,1 \pm 0,6\%$), среднеазиатских (ЭИ – $18,7 \pm 0,4\%$) и кавказских (ЭИ – $13,6 \pm 0,5\%$) овчарок. Бабезиоз диагностируют чаще всего у собак, которых выгуливают в лесопарковых зонах на территории города или на сопредельных с городом территориях, где много иксодовых клещей-векторов передачи возбудителя болезни. Энзоотические вспышки бабезиоза связаны с недооценкой владельцами acaricidных обработок собак или финансовыми трудностями.

Ключевые слова: эпизоотический процесс, протозооз, гемаспоридиозы, бабезиоз, собаки, урбанизированная территория, синантропный очаг

MODERN ASPECTS OF THE EPIZOOTOLOGY OF BABESIOSIS OF DOGS IN THE URBANIZED AREA OF THE VORONEZH OBLAST**Grigoreva O.A., Bepalova N.S.***Voronezh state agrarian University the name of imperor of Peter I, Voronezh, e-mail:og.ole4ka@mail.ru*

Set of seasonal, age and population boundaries of the manifestation of epizootic process in babesiosis dogs and a quantitative assessment of the pathogen in the urbanized areas of the Voronezh oblast. A reduction in the incidence of canine babesiosis in the last three years from $17.43 \pm 0.3\%$ in 2015 year to $9.02 \pm 0.1\%$ in 2017 year. Identified two seasonal increase of infestation and spring (EI $22.7 \pm 0.7\%$) and autumn (EI $34.2 \pm 0.8\%$), but sporadic cases are recorded in the late autumn and winter time. In the summer of EI is reduced to $15.7 \pm 0.3\%$. Dogs from one year to 3 years of EI was the highest of $34.6 \pm 0.9\%$, in the age from 4 months to a year – the lowest – $8.7 \pm 0.2\%$. The highest level of morbidity is set at the purebred and crossbred dogs (EI – $25.4 \pm 0.8\%$) and German (EI- $23.2 \pm 0.6\%$), Eastern European (EI- $20.1 \pm 0.6\%$), Asian (EI- $18.7 \pm 0.4\%$) and Caucasian (EI- $13.6 \pm 0.5\%$) Shepherds. Babesiosis is diagnosed most often in dogs that are walking in the forest areas on the territory of the city or in neighboring areas where lots of ticks-vectors of transmission of the disease. Enzoootic outbreaks of babesiosis are associated with the underestimation of the owners of acaricide treatment of dogs and financial difficulties.

Keywords: epizootic process, protozoosis, hemasporidiosis, babesiosis, dogs, urban areas, sinantropical outbreak

Серьезным препятствием в развитии собаководства является бабезиоз – одно из распространенных протозойных инвазионных заболеваний во многих странах мира и в Российской Федерации. Опасность заболевания заключается не только в гибели заболевших животных, но и в последствиях переболевания, что затрудняет племенную работу, приводит к потере работоспособности и даже выбраковке собак разного хозяйственного назначения: поисково-спасательных, розыскных, охотничьих, исключает возможность участия в международных, европейских, мировых шоу и соревнованиях [5, 4, 6, 2].

Материалы и методы. Работа выполнена в период 2015 – 2017 гг. на кафедре паразитологии и эпизоотологии ФГБОУ ВО: «Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I», а также в ведущих ветеринарных клиниках

города Воронежа. Для выяснения эпизоотической ситуации по бабезиозу собак провели клиническое исследование 1278 животных разных пород и возрастов в течение годового цикла, поступавших на прием в ветеринарные клиники города Воронежа и сопредельных районов Воронежской области с клиническими признаками сходными с бабезиозом. Для уточнения диагноза исследовано 902 мазка крови, окрашенных методом Романовского-Гимзе, на наличие бабезий [1]. Для количественной оценки зараженности животных использовали показатель экстенсивность инвазии (ЭИ). Полученный материал статистически обработан при помощи программы «Statistics 17,0» с определением критерия достоверности [3].

Результаты исследований. Проведенные собственные исследования 902 мазков крови от подозреваемых в заболевании собак, подтвердили первичный диагноз «бабезиоз»

в 146 случаях. Средняя экстенсивность инвазии составила $16,18 \pm 0,6\%$ (табл. 1).

собак знают только о весеннем нападении клещей, поэтому большинство из них ака-

Таблица 1

Заболеваемость собак бабезиозом в Воронеже в 2015–2017 гг.

Год	Количество обследованных животных	Выявлено больных животных	Экстенсивность инвазии (ЭИ %)
2015	218	38	$17,43 \pm 0,3$
2016	307	42	$13,68 \pm 0,2$
2017	377	34	$9,02 \pm 0,1$
Всего	902	146	$16,18 \pm 0,6$

Нами установлено снижение уровня заболеваемости собак бабезиозом в течение последних лет с $17,43 \pm 0,3\%$ в 2015 г. до $9,02 \pm 0,1\%$ в 2017г. Это связано с активной застройкой городских и прилегающих к городу территорий сельских поселений Воронежской области. Большее количество случаев бабезиоза регистрируется в районах, где имеются лесопарковые зоны- места отдыха населения, занятий спортом и выгула собак.

Анализ годовой динамики заболеваемости собак бабезиозом показал два подъема инвазии – весенний (ЭИ $22,7 \pm 0,7\%$) и осенний (ЭИ $34,2 \pm 0,8\%$), но единичные случаи заболевания регистрируются и в поздне-осеннее (ноябрь) и зимнее (декабрь) время. В летний период ЭИ снижается до $15,7 \pm 0,3\%$, что связано с особенностями биологии иксодовых клещей. Владельцы

рицидные обработки собак проводят только весной. Поэтому весенняя вспышка бабезиоза бывает более слабой, чем осенняя (рис. 1). В весенний период в ветеринарные клиники обращаются, в основном, владельцы, впервые взявшие собаку или по каким-либо причинам не обработавшие своих питомцев до наступления периода активности клещей. Первые случаи заболевания регистрируются в марте. Экстенсивность инвазии нарастает с 10-х чисел апреля, а в мае заболевание проявляется в виде энзоотической вспышки. В период майских праздников люди выезжают с собаками в районы Воронежской области, где происходит массовое заражение животных бабезиозом. Осенняя вспышка связана с отсутствием акарицидных обработок собак разных возрастов, в том числе молодняка из зимних и весенних помётов.

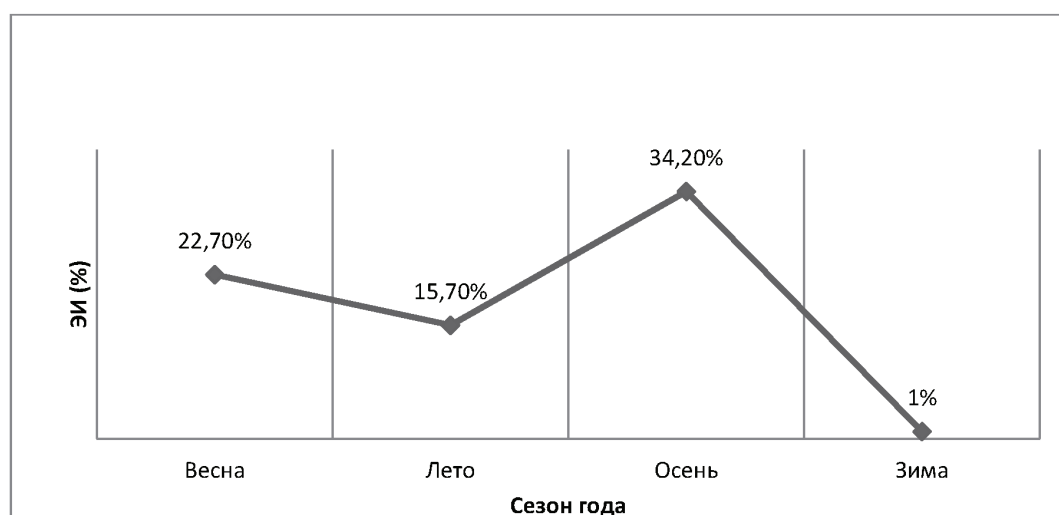


Рис. 1. Годовая динамика заболеваемости собак бабезиозом

Анализ возрастной динамики заболеваемости собак бабезиозом показал, что собаки в возрасте старше года и до трех лет болеют чаще (рис. 2), ЭИ в этой возрастной группе была самой высокой- $34,6 \pm 0,9\%$. В группе собак старше трёх лет ЭИ составила $26,1 \pm 0,8\%$. Самая низкая ЭИ была зарегистрирована в группе собак в возрасте от 4-х месяцев до года- $8,7 \pm 0,2\%$. Мы объясняем такую ситуацию повышенным вниманием со стороны владельцев к щенкам и молодым собакам, в отличие от взрослых, а также финансовыми затруднениями или уверенностью в неэффективности противоклещевых обработок.

стиф, тибетский мастиф, пиринейский мастиф), итальянский бракк, уиппет и другие. У них отмечены единичные случаи. Самый высокий уровень заболеваемости у беспородных и помесных собак (ЭИ – $25,4 \pm 0,8\%$). Но ряд пород остается постоянным, например, овчарки. Они занимают второе место по уровню заболеваемости. Чаще всего бабезиоз регистрируется у немецких (ЭИ – $23,2 \pm 0,6\%$), восточно-европейских (ЭИ – $20,1 \pm 0,6\%$), среднеазиатских (ЭИ – $18,7 \pm 0,4\%$) и кавказских (ЭИ – $13,6 \pm 0,5\%$) овчарок. В основном, этих животных содержат в вольерах частных домовладений, на охраняемых территориях государствен-

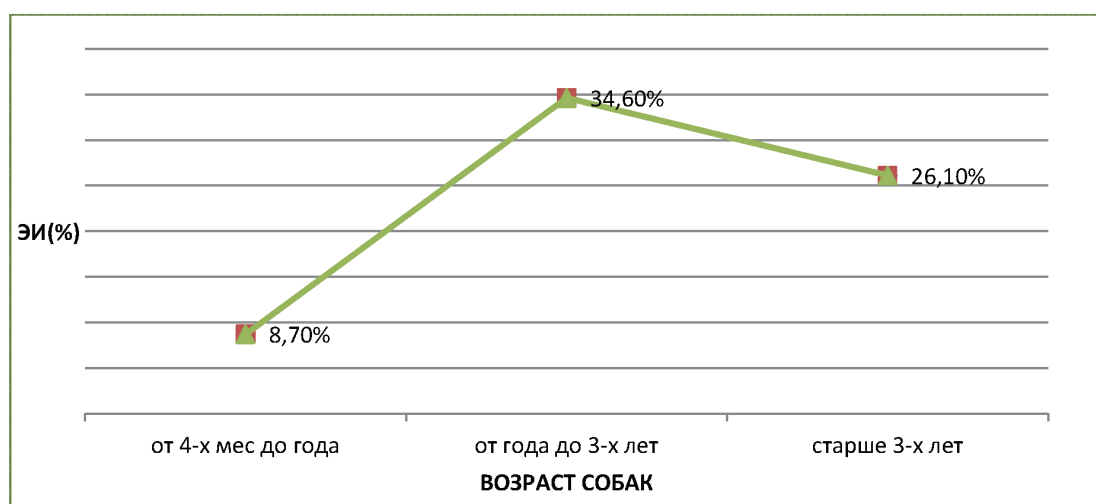


Рис. 2. Динамика экстенсивности инвазии по возрастным группам

Проведенный анализ породной принадлежности собак, заболевших бабезиозом, показал, что перечень пород постоянно меняется, в зависимости от популярности. Завозятся в небольшом количестве новые дорогостоящие представители редких для нашей местности пород, например, мастифы (фила бразильеро, испанский ма-

стиф и частных объектов. Среди охотничьих собак чаще всего бабезиоз регистрируют у русских спаниэлей (ЭИ – $24,5 \pm 0,4\%$) с которыми ходят на охоту. Среди пород спортивного и поисково-спасательного назначения бабезиоз регистрируют у лабрадоров (ЭИ – $13,4 \pm 0,2\%$) и хаски (ЭИ – $17,1 \pm 0,1\%$) (табл. 2).

Таблица 2

Породный рейтинг собак, заболевших бабезиозом

Порода	Обследовано	Выявлено случаев заболевания	ЭИ %
Немецкая овчарка	21	5	$23,2 \pm 0,6$
Восточно-европейская	24	5	$20,1 \pm 0,6$
Среднеазиатская овчарка	18	4	$18,7 \pm 0,4$
Кавказская овчарка	13	2	$13,6 \pm 0,5$
беспородные и помесные собаки	27	7	$25,4 \pm 0,8$
Русский спаниэль	16	4	$24,5 \pm 0,4$
Лабрадор	12	2	$13,4 \pm 0,2$
Хаски	10	2	$17,1 \pm 0,1$

Проведенные нами исследования не установили породной предрасположенности собак к бабезиозу. Болеют собаки всех пород, как местные, так и привозные. Заболеваемость выше у собак, которых содержат на улице круглый год (охрана территорий и объектов), а также у рабочих охотничьих и поисково-спасательных.

Выводы. Наши исследования установили, что на урбанизированной территории Воронежской области активно функционирует синантропный очаг бабезиоза собак. Заболевание проявляется эпизоотическими подъемами в весеннее и осеннее время, неравномерно распределено по территории, имеет выраженную возрастную динамику, породная предрасположенность не установлена.

Список литературы

1. Пожарова Н.Н. Эпизоотическая ситуация по пироплазмозу собак в Ставропольском крае и меры борьбы с ним / Н.Н. Пожарова, С.Н. Луцук // Актуальные проблемы инвазионной и незаразной патологии животных: материалы международной научно-практической конференции. – Витебск, 2003. – С. 93–103.
2. Муромцев А.Б., Шестаков А.В. Бабезиоз (Пироплазмоз) собак в Калининградской области // XV Московский международный ветеринарный конгресс по болезням мелких домашних животных, 2007. – С. 18–19.
3. Темичев К.В., Луцук С.Н., Дьяченко Ю.В. Лечение собак при ассоциативном течении бабезиоза и лептоспироза / К.В. Темичев, С.Н. Луцук, Ю.В. Дьяченко // Вестник АПК Ставрополья. – 2012. – №3(7). – С.140–141.
4. Енгашев С.В. Распространение бабезиоза собак в Центральном районе Российской Федерации и рациональные схемы лечения / С.В. Енгашев, Э.Х. Даугалиева, М.Д. Новак, О.Ю. Мазитова // Материалы докладов научной конференции «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». – М. – 2015. – В. 16. – С. 136–139.
5. Беспалова Н.С. Практическое руководство по прижизненной диагностике паразитарных болезней домашних животных / Н.С. Беспалова, И.Д. Шелякин, В.А. Степанов. – Воронеж: Изд-во ФГБОУ ВО «Воронежский ГАУ», 2010. – 217 с.
6. Ивантер Э.В. Элементарная биометрия: учеб. пособие / Э.В. Ивантер, А.В. Коросов. – Петрозаводск: ПетрГУ, 2010. – 104 с.

УДК 619:615.332:616.9:636.7

ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ФИТОСРЕДСТВ В КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ДЕМОДЕКОЗА СОБАК**Казачкова Ю.В., Возгорькова Е.О.***ФГБОУ ВО «Воронежский ГАУ им. императора Петра I», Воронеж, e-mail: mistirella@mail.ru*

В работе представлены результаты применения препаратов на основе растительного сырья в качестве средств патогенетической терапии собак, больных локализованной формой демодекоза. Нами установлено, что экстенсивность (ЭЭ) комплексного метода лечения собак, больных локализованной формой демодекоза с применением специфического акарицидного препарата амит форте в дозе 0,5 мл/кг МТ 1 раз в 5 дней, пятикратно, на кожно параллельно с препаратами на основе растительного сырья (иммунгард и экстракт артишока) в дозе 1 мл / кг МТ, 2 раза в день, внутрь, 30 дней подряд составляет 78 %, в то время, как использование одного акарицида – 57 %. Экстракт артишока обладает свойством гепатопротектора и антиоксиданта. Иммуногард содержит экстракты эхинацеи пурпурной, черной бузины, ацеролы и применяется, как иммуностимулирующее и противовоспалительное средство. Количество паразитов после применения комплексного метода снизилось на 81 %, а после специфической монотерапии – на 62 %. Восстановление кожно-волосного покрова идет в 2 раза быстрее, а рецидивов 2 раза меньше, чем при монотерапии.

Ключевые слова: собака, акариаз, демодекоз, терапия, препараты растительного происхождения, кожно-волосной покров

THE POSSIBILITY OF APPLICATION OF PHYTOPREPARATIONS IN COMPLEX TREATMENT OF DEMODECTIC MANGE OF DOGS**Kazachkova Y.V., Vozgorkova E.O.***Voronezh State Agricultural University of the name emperor Peter I, Voronezh, e-mail: mistirella@mail.ru*

In the process of our work, data were obtained on the results of the use of preparations based on vegetable raw materials as means of pathogenetic therapy in the complex treatment of dogs, the patients with localized form of demodectic mange. We found that efficiency of complex method of treatment of dogs patient with the local form of demodecticosis with the use of specific acaricid preparation of Amit forte in a dose 0,5 ml/of kg of bodyweight 1 time per 5 days, per cuttis in parallel with preparations on the basis of plants (Immunguard and extract of artichoke) in the dose of a 1 ml of kg of bodyweight, 2 times in the day, 30 days, efficiency – 78 %, while the use one acaricid – 57 %. The extract of artichoke possesses property of hepatoprotector and antioxidant. Immunguard contains the extracts of Echinacea of purple, black elder, acerola and is used, as immunostimulatory and antiinflammatory means. The amount of vermin goes down on 81 % after application of complex method of treatment. While efficiency of one acaricid preparation makes 62 %. Renewal of dermic-hair cover goes to 2 times quicker, and relapses of disease in 2 times less than there, than at monotherapy relapses.

Keywords: dog, acariasis, demodicosis, treatment, preparations of plant origin, skin and hair

Демодекоз – это системное паразитарное заболевание, которое помимо поражения кожно-волосного покрова сопровождается нарушением функций жизненно-важных органов и систем, что приводит к серьёзному дисбалансу обменных процессов в организме поражённого животного [2].

Современные подходы к лечению животных, больных демодекозом, основаны, преимущественно, на применении акарицидных средств, довольно токсичных для организма хозяина [5]. Но помимо противопаразитарной терапии обязательно использование и патогенетических средств, действие которых будет способствовать восстановлению поражённых структур организма и нормализации гомеостаза.

Перспективным, по нашему мнению, является использование комплексного способа лечения собак при демодекозе путём сочетания противопаразитарных синтетических средств с патогенетическими, более естественными для организма животных,

растительными препаратами с целью снижения токсичности и частоты побочных эффектов, а также для повышения эффективности лечения.

Преимущество лекарственных растений перед многими синтетическими препаратами заключается в том, что содержащиеся в них вещества действуют на организм животного комплексно. Отмечается, что лечебное действие растительных средств тем эффективнее, чем полнее сохранено природное сочетание действующих начал. При разрушении природного комплекса устраняется или значительно ослабевает желаемый эффект [3, 4].

Немаловажное значение имеет тот факт, что в последние десятилетия зарегистрирован рост аллергических реакций среди животных при использовании синтетических лекарственных препаратов.

Лечение лекарственными препаратами растительного происхождения нельзя противопоставлять другим средствам и мето-

дам, применяемым с лечебной и профилактической целью [3].

Материалы и методы. Исследовательская работа проведена в период 2015–2017 гг. на кафедре паразитологии и эпизоотологии ФГБОУ ВО Воронежский государственный аграрный университет имени Императора Петра I и на базе ветеринарных клиник города Воронежа.

Диагноз ставили комплексно с учётом данных анамнеза, клинических признаков и результатов микроскопического исследования глубоких кожных соскобов [1]. Учет эффективности препаратов проводили методами «контрольный тест» – путем сравнения показателей экстенсивности и интенсивности инвазии у животных опытных и контрольной групп на 10-й, 20-й и 30-й дни и «критический тест» – путем сравнения этих же показателей до и после лечения. Животных курировали в течение 12 месяцев после окончания лечения. Учитывали случаи рецидивов и сроки полного восстановления кожно-волосного покрова на поражённом участке тела животного. Для определения эффективности методов лечения были подобраны 3 группы собак в возрасте от 6 месяцев до 2 лет с диагнозом демодекоз (табл. 1). Животные I группы были здоровыми и служили отрицательным контролем. Животных II группы лечили акарицидным препаратом Амит форте в дозе и по схеме, представленным в таблице 1. Животным III группы проводили комплексное лечение. Накормили наносили акарицидный препарат

Амит форте в той же дозе, а внутрь давали препараты на основе растительного сырья: иммунгуард (содержит экстракты эхинацеи пурпурной, черной бузины, ацеролы), как иммуностимулирующее и противовоспалительное средство и экстракт артишока горького в качестве антиоксиданта, связывающего свободные радикалы и гепатопротектора в течение 30 дней в дозах и по схеме, указанным в табл. 1.

Мы установили, что в III группе животных после комплексной терапии на 10-й день снизились показатели ЭИ со 100 до 80% и ИИ $7,8 \pm 1,9^* \text{экз.}$ клещей по сравнению с фоном и со II группой (таблица 2). На 20-й день исследуемые показатели были равны 47% и $3,8 \pm 3,1^* \text{экз.}$ клещей соответственно. На 30-й день показатели снизились до 22% и $2,6 \pm 1,1^* \text{экз.}$ соответственно. Экстенсивность комплексной терапии с применением средств растительного происхождения составила в III группе животных, больных локализованной формой демодекоза 78%, интенсивность – 81%. В то время, как во II группе эти показатели составили 57% и 62% соответственно.

Сроки восстановления кожно-волосного покрова у животных III группы были в 2 раза короче и составили 2–3 дня. Количество рецидивов в этой группе было в три раза меньше. Всего 2 случая. В то время, как во II группе сроки восстановления кожно-волосного покрова составляли 4–5 дней, а количество случаев рецидивов болезни – 6.

Таблица 1

Группа (n)	Препарат	Доза и кратность	Способ введения
I (10)	Интakтные животные		
II (10)	Амит форте	0,5 мл/кг МТ 1 раз в 5 дней, пятикратно.	Препарат наносили на поражённые участки кожи
III (10)	Амит форте	0,5 мл/ кг МТ, 1 раз в 5 дней, пятикратно	Препарат наносили на поражённые участки кожи
	Иммун гуард	1 мл / кг МТ, 2 раза в день, 30 дн.	Внутрь, во время кормления
	Экстракт артишока горького	1 мл/кг МТ, 2 раза в день, 30 дней	1 мл/кг МТ, 2 раза в день, 30 дней

Таблица 2

Терапевтическая эффективность разных способов лечения локализованной формы демодекоза

Группы	До лечения		На 10 день		На 20 день		На 30 день				Сроки восстановления кожного-волосного покрова	Количество рецидивов заболевания в течение 12 месяцев (жив.)
	ЭИ	ИИ	ЭИ	ИИ	ЭИ	ИИ	ЭИ	ИИ	ЭЭ (%)	ИЭ (%)		
I	0	0					0	0	0	0	-	-
II	100	15,7±3,9	100	13,5±2,7	60	8,4±1,7	40	6,0±2,3	57	62	4–5	6
III	100	13,5±3,1	80	7,8±1,9	47	3,8±3,1*	22	2,6±1,1*	78	81	2–3	2

* p0,05 по сравнению со II группой.

Выводы

Проведённые нами исследования доказывают, что экстенсивность (ЭЭ) комплексного метода лечения собак, больных локализованной формой демодекоза с применением специфического акарицидного препарата амит форте в дозе 0,5 мл/кг МТ 1 раз в 5 дней, пятикратно, на кожно параллельно с препаратами на основе растительного сырья (иммунгуард и экстракт артишока) в дозе 1 мл/кг МТ, 2 раза в день, внутрь, 30 дней подряд составляет 78%, в то время, как использование одного акарицида – 57%. Интенсивность (ИЭ) комплексного метода составляет 81%, специфической терапии – 62%. Восстановление кожного-волосного покрова идет в 2 раза быстрее, а рецидивов 2 раза меньше, чем при монотерапии.

Список литературы

1. Беспалова Н.С. Практическое руководство по прижизненной диагностике паразитарных болезней домашних животных: учебное пособие / Н.С. Беспалова, И.Д. Шелякин, В.А. Степанов. – Воронеж: ФГОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2010. – 232 с.
2. Белова С. Демодекоз у собак Demodicosis caninum / С. Белова // Vetpharma. – 2011. – №5. – С. 28–33.
3. Беспалова Н.С. Акарология для ветеринарных врачей: Учебное пособие / Н.С. Беспалова, Е.О. Возгорькова. – СПб.: Издательство «Лань», 2017. – 208 с.
4. Валиева Н.Г. Лекарственные растения – источники на 20% биологически активных веществ / Н.Г. Валиева // Учёные записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана. – 2010. – Т.203. – С.44–48.
5. Возгорькова Е.О. Демодекоз собак / Е.О. Возгорькова, Н.С. Беспалова. Германия: LAP LAMBERT Academic Publishing. – 2014. – 46 с.
6. Пашкин А.В. Эффективность лечебно-реабилитационных мероприятий при демодекозе собак / А.В. Пашкин, А.В. Чвала, Н.Г. Семёнова // Учёные записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – Казань, 2011. – № 208. – С.71–76.

УДК 619:616:636.8(470.322)

ОСОБЕННОСТИ ЭПИЗООТОЛОГИИ ТОКСОПЛАЗМОЗА КОШЕК В ГОРОДЕ ЛИПЕЦКЕ

Соломатина М.А., Беспалова Н.С.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I»,
Воронеж, e-mail: 1324@rambler.ru

Приведены результаты собственных исследований по изучению особенностей эпизоотического процесса при токсоплазмозе кошек на территории города Липецка Центрально-Черноземного региона России в 2015–2017 гг. Определена возрастная, сезонная динамика и территориальная неравномерность инвазии. Установлено 38 случаев токсоплазмоза из 224 обследованных животных, экстенсивность инвазии (ЭИ) составила $16,9 \pm 0,2\%$. У животных, содержащихся в квартирах и частных домах – ЭИ $18,42 \pm 0,7\%$, у бродячих – $81,58 \pm 0,1\%$. У животных, обитающих в районах со старой частной застройкой ЭИ достигала $38,0 \pm 6,3\%$, в новых многоэтажных – не превышала $10,3 \pm 2,3\%$. Подъем ЭИ приходился на осеннее время (октябрь – $11,4 \pm 0,5\%$ и ноябрь – $14,7 \pm 0,4\%$), спад – на летнее время (май – $2,12 \pm 0,2\%$ – август – $4,17 \pm 0,1\%$). Самый высокий уровень ЭИ – $63,7 \pm 5,7\%$ установлен у кошек старше 3-х лет.

Ключевые слова: эпизоотология, кошки, протозооз, токсоплазмоз, экстенсивность инвазии

FEATURES OF EPIZOOTOLOGY OF TOXOPLASMOSIS OF CATS IN THE CITY OF LIPETSK

Solomatina M.A., Bepalova N.S.

Voronezh State Agrarian University the name of Emperor Peter I, Voronezh, e-mail: 1324@rambler.ru

Results over of own researches are brought on the study of features of epizootic process at the toxoplasmosis of cats on territory of city of Lipetsk the Central Black Land region of Russia in 2015–2017 years. The age-related, seasonal dynamics and territorial unevenness of invasion are certain. 38 cases of toxoplasmosis are set from 224 inspected animals, extensiveness of invasion (EI) made $16,9 \pm 0,2\%$. For the animals contained in apartments and private houses of EI- $18,42 \pm 0,7\%$, at stray- $81,58 \pm 0,1\%$. For animals dwellings in districts $38,0 \pm 6,3\%$ arrived at with old private building of EI- $10,3 \pm 2,3\%$ did not exceed in new building. Getting up of EI was on autumn time (October – $11,4 \pm 0,5\%$ and November- $14,7 \pm 0,4\%$), falling of index – in spring and summer time (May – $2,12 \pm 0,2\%$ – August – $4,17 \pm 0,1\%$). Highest level of EI – $63,7 \pm 5,7\%$ is set for cats older than 3 years.

Keywords: epizootology, cats, protozoon, toxoplasmosis, invasion extensiveness

Токсоплазмоз – опасный, повсеместно распространенный зооноз. Основным источником заражения для человека и домашних животных является кошка. Целый ряд зарубежных авторов приводит данные, что в странах Европы, Южной Америки и Соединенных Штатах от 9 до 46 % кошек имеют положительную реакцию на токсоплазмоз в серологических тестах, в Азии от 6 до 9 % [1,11,9,10]. На территории Российской Федерации установлено, что кошки заражены токсоплазмозом до 34,9 % в Казани [7], 32 % в Вологде [5], причем самки кошек были заражены до 24,1 %, а самцы до 16 % [8]. Кошки в возрасте старше 5 лет инвазированы до 21,7%. В Москве установлено 33,8 % зараженных токсоплазмозом кошек [3], в Воронежской 16,9–21 % и Костромской областях [6, 2]. Кошки заражаются при проглатывании спорулированных ооцист паразита, находящихся на шерсти или окружающих предметах, или сырого мяса домашних животных с цистными стадиями токсоплазм,

или в естественных условиях при поедании грызунов, в организме которых находятся цистные стадии паразита [4]. Больные кошки выделяют с фекалиями спорулированные ооцисты токсоплазм, которые через грязные руки попадают в организм человека. Заболевание животных токсоплазмозом наблюдают в любое время года.

Анализ литературных данных показал, что на территории Липецкой области, и в частности в городе Липецке заболевание изучено недостаточно.

Материалы и методы. Научная работа была выполнена в период с 2015 по 2017 год на кафедре паразитологии и эпизоотологии ФГБОУ ВО «Воронежский ГАУ имени Императора Петра I». Эпизоотологическая ситуация по токсоплазмозу была изучена методом анализа документации ветеринарной отчетности государственных и частных ветеринарных клиник города Липецка, а также результатов собственных исследований. Исследовано 224 кошки разных воз-

растов, пород и условий содержания. Кровь от подозрительных по токсоплазмозу кошек исследовали методом ИФА в Липецкой областной ветеринарной лаборатории, имеющей специальную аккредитацию с соблюдением СП 1.3.2322–08 «Безопасность работы с микроорганизмами III-IV групп патогенности (опасности) и возбудителями паразитарных болезней». Подготовку препаратов, реагентов, анализ и учет реакции помогали выполнять сотрудники лаборатории, имеющие необходимую квалификацию и допуск к данному виду работ.

Полученные данные проанализировали, статистически обработали с помощью компьютерной программы «Statistica5.0» с определением критерия достоверности t – Стьюдента (Лакин, 1990).

Результаты исследований. На основании проведенного оперативного анализа заболеваемости кошек городской популяции, обитающих в разных условиях, было установлено, что из 224 обследованных животных диагноз подтвержден в 38 случаях, средняя ЭИ составила $16,9 \pm 0,2\%$. Исследования 69 кошек, проведенные в 2015 году, выявили 9 случаев токсоплазмоза, экстенсивность инвазии (ЭИ) составила $13,8 \pm 0,4\%$. В 2016 году было подтверждено 14 случаев инвазии из 73 обследованных животных, ЭИ- $19,6 \pm 0,5\%$. В 2017 году установлено 15 случаев заболевания из 82 обследованных, ЭИ составила $18,2 \pm 0,8\%$. (таблица).

Анализ годовой динамики показал эпизоотические подъемы и спады заболеваемости кошек токсоплазмозом. Максимальный подъем экстенсивности инвазии приходился на осеннее время (октябрь – $11,4 \pm 0,5\%$ и ноябрь – $14,7 \pm 0,4\%$). В зимние месяцы ЭИ составляла $11,1 \pm 0,4\%$ в январе и $7,7 \pm 0,1\%$ в феврале. Это связано с более частым контактом кошек с вектором передачи инвазии- грызунами, которые поддерживают антропоургический и синантропный очаги токсоплазмоза. В холодное время года грызуны мигрируют в помещения, где становятся легкой добычей кошек. В основном- это серая домовая мышь, серая крыса, а в летнее время разные виды полевков. В весеннее и летнее время мы регистрировали снижение уровня ЭИ с мая (ЭИ- $2,12 \pm 0,2\%$) по август ($4,17 \pm 0,1\%$) с дальнейшим нарастанием ЭИ в осеннее и зимнее время. Единичные случаи заболевания выявляются в течение всего года, как правило, случайно, при обращении в ветеринарные клиники с кошками с акушерско-гинекологической или гастроинтестинальной патологией (рис. 1).

Анализ заболеваемости токсоплазмозом кошек по возрастным группам показал прямую зависимость количества выявленных случаев заболевания от возраста животных. В возрастной группе от 4-х месяцев до года выявлено 5 случаев токсоплазмоза, ЭИ составила $14,3 \pm 1,0\%$; от года

Заболеваемость кошек токсоплазмозом в городе Липецке в 2015 -2017 гг.

Годы	Обследовано животных	Выявлено случаев заболевания	ЭИ%
2015	69	9	$13,8 \pm 0,4$
2016	73	14	$19,6 \pm 0,5$
2017	82	15	$18,2 \pm 0,8$
Всего	224	38	$16,9 \pm 0,2$

Среди кошек, содержащихся в квартирах и частных домах со свободным выходом на улицу, установлено 7 случаев, ЭИ- $18,42 \pm 0,7\%$, среди бродячих – 31 случай, ЭИ- $81,58 \pm 0,1\%$.

до 3-х лет – 14 случаев, ЭИ- $22,0 \pm 2,3\%$. Самый высокий уровень ЭИ установлен у животных старше 3-х лет- ЭИ- $63,7 \pm 5,7\%$. В этой группе выявлено 19 случаев заболевания (рис. 2).

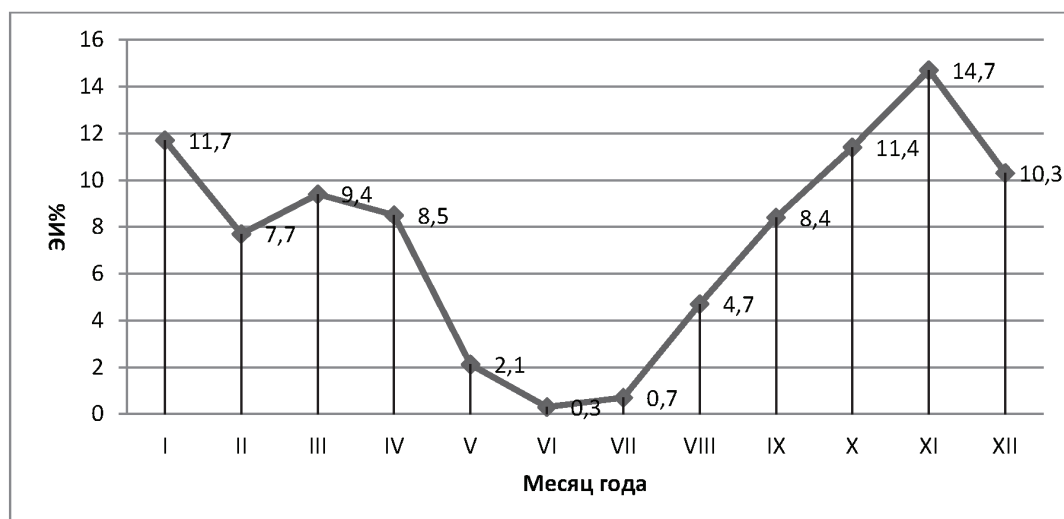


Рис. 1. Годовая динамика заболеваемости кошек токсоплазмозом

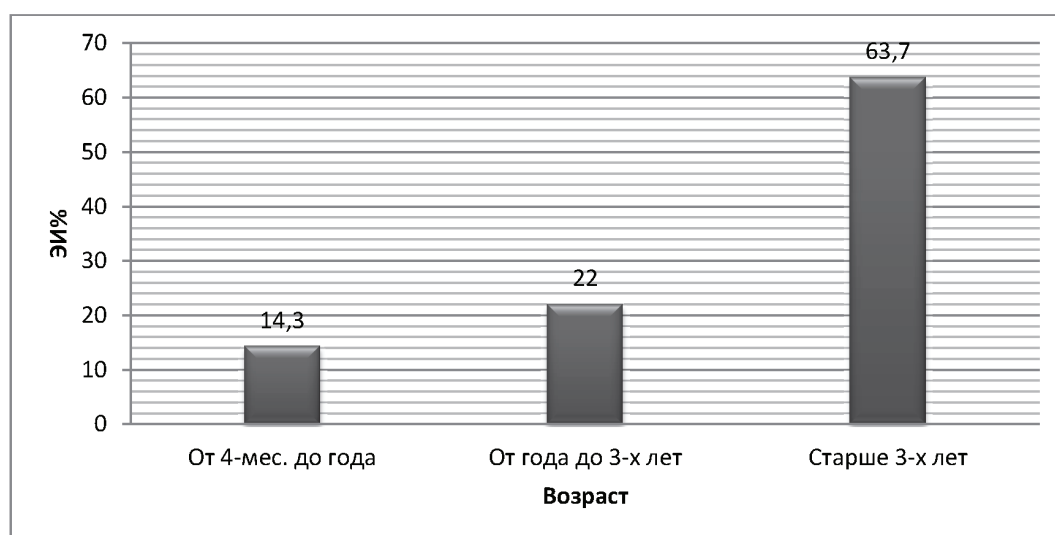


Рис. 2. Возрастная динамика токсоплазмоза кошек

Нами установлена территориальная неравномерность распределения случаев заболевания. Меньше всего больных животных поступило из Советского района, где ведется активное строительство новых многоэтажных домов- 4 случая, ЭИ не превышала $10,3 \pm 2,3\%$. На втором месте по заболеваемости стоит Правобережный район со смешанной застройкой новыми домами средней и высокой этажности и частным сектором. Отсюда поступило 9 больных животных, ЭИ составила $24,9 \pm 5,1\%$. Высокий уровень заболеваемости кошек ток-

соплазмозом установлен в Октябрьском и Левобережном районах со старой частной застройкой- 14 и 10 случаев, ЭИ составила $38,0 \pm 6,3$ и $26,8 \pm 4,9\%$ соответственно.

Выводы

Особенность эпизоотологии токсоплазмоза кошек на территории города Липецка проявляется в годовой и возрастной динамике инвазии, а также территориальной неравномерности распределения случаев заболевания. Подъем заболеваемости приходится на осенне-зимний период (октябрь-

ЭИ- $11,4 \pm 0,5\%$, ноябрь- $14,7 \pm 0,4\%$, $11,1 \pm 0,4\%$ январь). Самая высокая ЭИ установлена у кошек старше трехлетнего возраста (ЭИ- $63,7 \pm 5,7\%$). Бродячие животные заражены токсоплазмозом в 4 раза выше, чем домашние. Заболевание чаще регистрируется у кошек, обитающих в районах старой частной застройки (ЭИ- $26,8 \pm 4,9-38,0 \pm 6,3\%$).

Список литературы

1. Архипов И.А. Распространение паразитозов собак и кошек в России / И.А. Архипов, Б.И. Борзунов, В.И. Шайкин // Актуальные вопросы ветеринарной медицины: матер. межрегион. науч.-практ. конф. – Новосибирск, 2002. – С. 81–89.
2. Беспалова Н.С. Эпидемический риск токсоплазмоза в Воронеже / Н.С. Беспалова, С.С. Катков // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями: материалы докл. междунар. науч.-практ. конф. – М.: ВНИИГ им. К.И. Скрябина, 2015. – № 16. – С. 41–42.
3. Гончаров Д.Б. Токсоплазмоз: роль в инфекционной патологии человека и методы диагностики / Д.Б. Гончаров // Мед. паразитология – 2005. – №4. – С.52–58.
4. Кобец Н.В. Клеточные механизмы контроля диссеминации *Toxoplasma gondii* при парентеральном и пероральном заражении / Н.В. Кобец, Э.Л. Домонова, Д.Б. Гончаров // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. – 2012. – №4. – С. 21 – 27.
5. Новикова Т.В. Результаты выявления антител к *Toxoplasma gondii* у домашних животных в г. Вологда / Т.В. Новикова и др. // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. – 2005. – № 3. – С. 26–28.
6. Новак М.Д. Токсоплазмоз: научно-практическое издание / М.Д. Новак, А.И. Новак, С.Н. Королева // Изд-во: ФГОУ ВПО Костромская ГСХА. – Кострома, 2005. – 98 с.
7. Равилов Р.Х. Токсоплазмоз домашних плотоядных / Р.Х. Равилов, В.В. Герасимов, М.Н. Воробьева. – Казань: ФГОУ «КГБВМ им. Н.Э. Баумана», 2008. – 98 с.
8. Тимофеев Б.А. Токсоплазмоз кошек / Б.А. Тимофеев, С.Н. Олейников // Ветеринария. – 2006. – № 10. – С.35–38.
9. Bussieras J. Protozoologie In Parasitologie Veterinaire I / J. Bussieras, R. Chermette // II Ecole Nationale Veterinaire D'Alfort. – 1992. – P. 51–54; 87–96.
10. Bjorkman C. Prevalence of antibodies to *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* in Swedish dogs I / C. Bjorkman, A. Lunden, A. Uggla // II Acta Veter. Scand. – 1994. – Vol.35, №4. – P. 445–447.
11. Dubey J.P. Tissue cyst tropism in *Toxoplasma gondii*: a comparison of tissue cyst formation in organs of cats, and rodents fed oocysts I J.P. Dubey // II Parasitology. – 1997. – №115. – P. 15–20.

*Секция «Экология, окружающая среда и здоровье человека»,
научный руководитель – Коротченко И.С., канд. биол. наук, доцент*

УДК 598.12(470.43))

ЭКОЛОГО-МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЯДОВИТЫХ ЗМЕЙ РОССИИ (SERPENTES VENOMOUS)

Ларионов Г.В., Тонких Л.В.

*ФГБОУ ВО МЗРФ «Волгоградский медицинский университет», Волгоград,
e-mail: gena13666@gmail.com*

В данной статье имеется информация о характеристике ядовитых змей России: обитание представителей, строение, морфологические особенности, степень опасности яда того или иного вида. Также в статью включены сведения, помогающие определять ядовитую змею от неядовитой. Изучение змей, представленных биологическим музеем морфологического корпуса Волгоградского государственного медицинского университета, дает возможность провести требуемые исследования. Цель исследования – это изучение ядовитых змей России и детерминирование ядовитости у змей, определение насколько опасен вид и возможное воздействие яда на организм человека. Результаты, полученные из исследования, говорят о том, что ядовитые змеи имеют особенности строения связанные с их образом жизни. Знания об экологической и морфологической характеристике позволяют понять, как предотвращать опасность со стороны данных животных.

Ключевые слова: ядовитые змеи, строение, обитание, особенности строения, уровень токсичности яда

POISONOUS SNAKES (SERPENTES VENOMOUS) MORPHOPHYSIOLOGICAL PARTICULAR QUALITIES AND DWELLING OF REPRESENTATIVES

Larionov G.V., Tonkih L.V.

Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia

In this article, there is information on the characteristics of poisonous snakes in Russia: the habitation of representatives, the structure, morphophysiological features, the degree of danger of a poison of one kind or another. Also included in the article are information that helps determine a poisonous snake from a non-poisonous snake. The study of snakes provided by the biological museum of the morphological building of the Volgograd State Medical University makes it possible to conduct the required studies. The purpose of the study is to study the poisonous snakes of Russia and determine the venom of the snake, determine how dangerous the species and the possible effects of poison on the human body. The results obtained from the study indicate that poisonous snakes have structural features associated with their lifestyle. Knowledge of the ecological and morphological characteristics make it possible to understand how to prevent danger from these animals.

Keywords: poisonous snakes, structure, habitat, structural features, toxicity level of poison

Змеи, как правило, вызывают некоторое ощущение страха, ужаса, не даром как раз таки змея искусила Адама и Еву сорвать запретный плод, но отойдем от лирики. Ядовитые змеи – очень опасные животные, населяющие большую часть нашей планеты. Они являются космополитами. Но разберем несколько видов ядовитых змей встречающихся именно на территории России.

Цель исследования: изучить ареал обитания и особенности образа жизни ядовитых змей РФ. Изучить особенности внешнего строения гадюковых змей, находящихся в биологическом музее морфологического корпуса ВолГМУ [6].

Обыкновенная гадюка (*Vipera berus*).

Обыкновенная гадюка может похвастаться одним из самых широких ареалов обитания среди змей: она встречается по всей терри-

тории РФ [1, 2]. Эти змеи любят жить в лесах и заболоченных местностях. Открытые поляны и склоны, идеально подходящие для солнечных ванн, являются важными компонентами их предпочтительного места обитания. В остальное время они любят прятаться в густой траве. Как правило, в дикой природе они живут от 10 до 15 лет, правда, проводят добрую половину этого срока в анабиозе. Обычно они впадают в спячку с сентября или октября, используя для этого заброшенные норы других животных. В одном таком убежище может оказаться до сотни гадюк. В тёплых климатических условиях время зимнего сна может сокращаться. Гадюка в основном ведёт дневной образ жизни, особенно в северной части ареала обитания. Но чем дальше на юг, тем более она активна в вечернее и ночное время суток.



Длина обыкновенной гадюки около 750 – 1000 мм. Вес взрослой гадюки варьируется в пределах от 50 до 180 г. Тело плотное, особенно у самок, которые длиннее самцов. На верхней части головы располагаются три крупных щитка. Голова в виде треугольника, закруглена к кончику морды. На переднем крае челюсти расположены большие, подвижные ядовитые зубы. Окрас варьируется от красно-бурого до серого. Вдоль хребта отчетливая зигзагообразная линия, которая является особенностью этих змей.

Период размножения приходится на конец весны, начало июня, рождение потомства в августе. Ведут дневной образ жизни, греясь на солнце. В ночное время охотятся на насекомых, мелких грызунов и лягушек.

Чтобы не пострадать от укуса гадюки, при походе в лес, обувайте высокие резиновые сапоги, плотные носки, заправляйте в обувь брюки. Не наступайте в заросшие ямы, не ковыряйте пни. Лучше всего использовать длинную палку, чтобы проверять ей кусты и траву перед собой. Если вы увидели змею, не стоит наступать на нее или хватать за хвост, чтобы не спровоцировать укус. Змея пуглива, просто дайте ей возможность спокойно скрыться.

Гадюка степная (*Vipera ursinii*). Обитатель сухих, хорошо прогреваемых солнцем открытых ландшафтов. Обычно она встречается в сухих степях и полупустыне на песчаной почве, избегая увлажненных низин и приводных местообитаний. Обитает степная гадюка и на севере Нижнего Поволжья (северная граница ареала вида), и в Калмыкии, и на Кавказе. Весьма часто встречается степная гадюка в Саратовской и Волгоградской области. Эта змея может подниматься в горы на высоту до 2,5 тыс. м над уровнем моря. В длину примерно 0,7 сантиметров.

Сверху змея серо-бурого цвета, с темной полоской по хребту. Бока туловища украшены рядом расплывчатых темных пятнышек, а верхняя часть головы – черным рисунком. Брюшко серое, со светлыми вкраплениями. В целом, у степной гадюки такой же режим жизни, как и у гадюки обыкновенной. За исключением того, что их можно чаще увидеть на тропинках и дорожках в брачный период, так как они становятся наиболее активными. Питаются иногда грызунами, редко лягушками, настоящим лакомством для степной гадюки являются ящерицы. Иногда даже забираются на деревья за птенцами и яйцами птиц. Пищу переваривают до 4 суток. У этой змеи наиболее слабый яд, поэтому смертельные случаи от её укуса достоверно не известны [3].



Гадюка Никольского (*Vipera nikolskii*) получила название в честь российского зоолога А.М. Никольского. Долгое время гадюку Никольского считали чёрной морфой обыкновенной гадюки, основываясь на том, что во всех популяциях обыкновенной гадюки встречается определённый процент меланистов. Впоследствии, после изучения морфологии и экологии, этой форме был придан видовой статус, что значительно повысило интерес к гадюке Никольского и стимулировало герпетологов к её изучению. По мнению учёных из Института проблем экологии и эволюции имени А.Н. Северцова, гадюку Никольского целесообразно считать самостоятельным видом [2]. Гадюка Никольского включена в Красную книгу РФ и красные книги Волгоградской, Саратовской и Ростовской областей [3].

Длина тела достигает 765 мм, длина хвоста 80 мм; самки крупнее самцов. Голова крупная, широкая, слегка выпуклая, хорошо отграничена от шеи. Вокруг середины

тела 20–23 ряда чешуй. Брюшных щитков у самок 146–159, у самцов – 142–157; подхвостовых 29–37 пар (у самцов больше, чем у самок). Радужная оболочка глаз чёрная. Взрослые особи всегда чёрного цвета, на верхне-губных щитках иногда сохраняются белые пятнышки. Кончик хвоста снизу жёлтый или желто-оранжевый. Молодые имеют серо-коричневую окраску с коричневым зигзагом на спине, к 3-му году жизни окраска темнеет и рисунок исчезает.

Ареал гадюки Никольского включает лесные и лесостепные районы европейской части России. Она придерживается массивов широколиственных лесов по долинам рек Дон, Северский Донец, Медведица, Самара. В Самарской области гадюка Никольского – обычный вид, населяет смешанные леса, реже – сосняки, встречается и в черте города. В Саратовской области населяет различные пойменные ландшафты, но избегает остепнённые целинные участки и агроценозы. Активный период с апреля по октябрь. В Самарской области гадюки весной появляются в начале апреля и через 2 – 3 недели расползаются от мест зимовок; летом они придерживаются постоянных участков. Вид с преимущественно дневной активностью. Спаривание происходит в мае. В августе – начале сентября самки рожают до 24 детёнышей общей длиной (вместе с хвостом) до 210 мм. Взрослые гадюки питаются обычно мелкими грызунами, землеройками и лягушками. Пищевой рацион молодых гадюк включает преимущественно бурых лягушек и мелких ящериц. Отмечено также поедание чесночниц, единичные случаи поедания рыбы и падали.

Долгое время гадюку Никольского считали чёрной морфой обыкновенной гадюки, основываясь на том, что во всех популяциях обыкновенной гадюки встречается определённый процент меланистов. Впоследствии, после изучения морфологии и экологии, этой форме был придан видовой статус, что значительно повысило интерес к гадюке Никольского и стимулировало герпетологов к её изучению. Однако в последние годы зарубежные и некоторые отечественные герпетологи склонны рассматривать лесостепную гадюку в качестве подвида обыкновенной гадюки. По мнению учёных из Института проблем экологии и эволюции имени А.Н. Северцова, гадюку Никольского целесообразно считать самостоятельным видом [1]. Гадюка Никольского включена в Красную книгу РФ и красные книги Волгоградской, Саратовской и Ростовской областей [3].



Гадюка кавказская (*Vipera kaznakovi*) близка по многим признакам к степной гадюке. Гораздо более редкий, но и более опасный вид гадюки. Достигает 60 см в длину. Особое отличие: яркая окраска красно-кирпичного или оранжево-желтого цвета, широкой голове и вздернутом кончике морды, а также резком шейном перехвате, который отделяет голову от туловища. По хребту также проходит полоса, иногда разорванная на вытянутые пятна. Обитает на Кавказе, в Краснодарском крае. Обитает в лесах, на субальпийских и альпийских лугах. Питается грызунами. Часто жертвами укуса кавказской гадюки становятся животные, но были зафиксированы случаи, когда люди гибли от укуса этой змеи.



Обыкновенный щитомордник (*Gloydius Halys*) [7]. Самый распространённый вид змей в России рода щитомордников, подсемейства ямкоголовых, семейства гадюковых. Ареал обитания щитомордника обыкновенного простирается от северо-восточного побережья Каспийского моря и устья реки Волги на западе до Приморского края на востоке. В северном Прибайкалье щитомордник местами многочислен. При выборе места жительства щитомордник

неприхотлив. Ему годятся леса и степи, полупустыни и субальпийские луга, берега и болотистые поймы рек. Также неразборчив он и в распорядке дня: может быть активным и днём, и ночью. В длину достигает 70 сантиметров, на голове щитки, окрас варьируется от коричневого до серого, вдоль хребта можно наблюдать темные пятна. Интересная особенность этой змеи заключается в том, что она способна улавливать тепловое излучение добычи. В яде щитомордника содержатся токсины, способные вызвать некроз, кровотечение и даже паралич. Укус очень болезненный, но летально-го исхода не вызывает.



Гюрза (*Macrovipera lebetina*). На территории России её можно встретить в Дагестане [2,4]. Эта крупная змея относится к роду гигантских гадюк, т.к. взрослые самки достигают 150 см. в длину. Самцы обычно чуть меньше. У змеи широкая треугольная голова, морда округлая и тупая при взгляде сверху. Короткий хвост, тонкая шея, толстое туловище. Голова равномерно окрашена, хотя иногда отмечена тёмным V-образным рисунком. Цвет тела может быть серым, коричневым, бежевым, розоватым, оливковым. На этом фоне виден более тёмный узор – серый, сизый, рыжеватый или коричневый, он может состоять из сплошного рисунка вдоль позвоночника или двух рядов крупных пятен, образующих непрерывную зигзагообразную линию. Эта рептилия активна и днём, и ночью (преимущественно в жаркую погоду). Её можно встретить в каменистой горной местности, в лесу и в степи. Для обитания змеи необходимы большое количество грызунов и водоем. Гюрза способна совершать молниеносные броски на длину собственного тела, вырываться из рук даже опытных змееловов, а также она легко может взобраться на любое дерево. Может впрыскивать при укусе до 50 мг опаснейшего яда, поэтому она смертельно опасна для человека.



Тигровый уж (*Rhabdophis tigrinus*) [7] распространён на Дальнем Востоке России. Населяет сырые биотопы, вблизи водоёмов, чаще в лесах. Змея выделяется яркой тигровой окраской. Длина её тела может достигать больше метра. Но, несмотря на такой необычный и даже приятный цвет, укус тигрового ужа может вызвать сильное отравление и кровотечение. После укуса этого представителя, придется пройти полный курс обследования и лечения. Кожа ядовитых жаб, входящих в рацион тигровых ужей, выделяет защитные вещества стераны (буфодиенолиды). Так как эта змея является вторично-ядовитым животным, то после съедения такой жабы ядовитые железы наполняются практически такими же ядами. Змеи, в пищу которых мало ядовитых амфибий, практически не ядовиты. Поведение змей различается в зависимости от наличия или отсутствия яда: ядовитая змея при нападении хищника защищается, а неядовитая предпочитает спастись бегством [7].



Также стоит выделить несколько признаков отличающих ядовитых змей от неядовитых, зная их вы сможете избежать укуса.

Посмотрите на голову. У ядовитых змей, как правило, треугольная голова.

Посмотрите в их глаза. У некоторых ядовитых змей вертикальные щели век,

по сравнению с круглыми зрачками у неядовитых змей.

Обратите внимание на нижние чешуйки на кончике хвоста. У большинства ядовитых змей есть один ряд чешуек, в то время как у неядовитых змей их два.

Посмотрите, как змея плавает. Только ядовитые змеи плавают с телом на поверхности воды.

Осмотрите след укуса, если змея атаковала вас. Два близко посаженных прокола будут означать, что у змеи есть клыки, т.е. она ядовитая. Рваные укусы означают, что у змеи отсутствуют клыки, которые есть только у ядовитых змей.

Заключение. Мы исследовали особенности морфологии и жизненного цикла наиболее опасных – гадюковых змей. Гадюка Никольского отличаются по внешнему виду, она всегда черного цвета, и ее яд отличается от яда обычной гадюки, в том числе он содержит кардиотоксин, поэтому отравление ее ядом проходит тяжелее. Укус ядовитой змеи может вызывать сильную и продолжительную боль и отек, кровоподтеки на местах укуса. Пострадавшие жалуются на затрудненное дыхание, головокружение и сердцебиение. В тяжелых случаях отме-

чается нарушение сознания, рвота, упадок сердечной и дыхательной деятельности. Иногда наблюдается падение артериального давления, возбуждение, судороги, точечные кровоизлияния. Однако многие из этих симптомов могут появиться просто от страха, поэтому не паникуйте, но помните – вам обязательно нужна квалифицированная медицинская помощь.

Список литературы

1. Гордеев Д.А. Видовой состав и биологические особенности чешуйчатых Волгоградской области: Автореф. дис. ...канд. биол. наук, 2012. – 21 с.
2. Горелов Р.А. Ядовитые змеи Самарской области и свойства их ядов. – Тольятти: Кассандра, 2017. – 124 с.
3. Красная книга Волгоградской области / отв. за вып. Н.С. Калужная; Комитет природных ресурсов и охраны окружающей среды администрации Волгоградской области. – Волгоград: Волгоград, 2004. Т. 1. Животные. – 172 с.
4. Пигулевский С.В. Ядовитые животные. – Л.: Медицина, 1975. – 375 с.
5. Чебышев Н.В., Вальцева И.А. Ядовитые животные / Изд-во: Педагогика-Пресс, Современная педагогика, 2001. – 200 с.
6. Щербакова Т.Н., Никитин С.А. Различные подходы организации самостоятельной работы студентов на кафедре биологии // Самостоятельная работа студентов в медицинском вузе. Сборник материалов научно-методической конференции. – Волгоград, 2004. – С. 42–45.
7. <https://animalreader.ru/yadovityie-zmei-rossii.html>.

УДК 574.64:574.55(470.12)

**ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ
ВОДОЕМОВ Г. ЧЕРЕПОВЦА ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ****Петров Е.Л., Непорожня И.А., Калинина Д.Н.***ФГБОУ ВО «Череповецкий государственный университет», Череповец, e-mail: zenia20ii@mail.ru*

Ежегодно огромное количество сточных вод сбрасывается в водоемы, загрязняя реки и озера, влияя на все процессы, происходящие в водоемах и приводящие к антропогенному эвтрофированию водоемов. В работе проведен анализ результатов исследований по содержанию растительных пигментов и тяжелых металлов в донных отложениях рек г. Череповца (Шексны, Ягорбы и Серовки). Наибольшее содержание пигментов отмечено для реки Серовки. Содержание каротиноидов в донных отложениях рек значительно превышает содержание хлорофилла и феофитина во всех реках. Из исследуемых рек, река Серовка является наиболее продуктивной по сравнению с реками Шексной и Ягорбой, но во всех этих реках преобладают деструкционные процессы. Выявлено превышение содержания меди в реке Ягорбе, цинка во всех трех реках.

Ключевые слова: хлорофилл, феофитин, каротиноиды, пигментные индексы, донные отложения, тяжелые металлы, загрязнения, реки

**ENVIRONMENTAL STATE OF RESERVOIR'S BOTTOM SEDIMENTS ASSESSMENT
IN CHEREPOVETS, VOLOGDA REGION****Petrov E.L., Neporozhnyaya I.A., Kalinina D.N.***Cherepovets state university, Cherepovets, e-mail: zenia20ii@mail.ru*

Huge amount of sewage dumps in reservoirs every year polluting rivers and lakes influencing all processes which take place in reservoirs and lead to anthropogenic eutrophication. Analysis of research results on the presence of plant pigments and heavy metals is given in our article for rivers in Cherepovets (Sheksna, Yagorba, Serovka). The highest presence of pigments detected in river Serovka. Amount of carotenoids in bottom sediments is much higher than amount of chlorophyll and pheophytin in all 3 rivers. Serovka is the most productive river comparing to Sheksna and Yagorba, but in all of them prevail destructive processes. Excess of copper in Yagorba and excess of zinc in all 3 rivers is detected.

Keywords: chlorophyll, pheophytin, carotenoids, pigment indices, bottom sediments, heavy metals, pollution, rivers

Реки, протекающие в черте городов с развитой промышленностью, испытывают значительную техногенную нагрузку. Основной причиной загрязнения городских водных объектов на урбанизированных территориях является сброс неочищенных или недостаточно очищенных производственных и хозяйственно-бытовых стоков. Качественный состав донных отложений является важнейшим фактором состояния окружающей среды, поскольку определяет величину депонирования загрязняющих веществ, масштабы и скорость их поступления в водные массы и биоту.

Для оценки состояния донных отложений рек наиболее перспективным в настоящее время является изучение растительных пигментов. Это позволяет с достаточной надежностью оценивать степень загрязнения рек, в том числе, ее различных участков, дает высокую воспроизводимость результатов, не требует видового определения представителей фитопланктона [15].

Также актуальной экологической проблемой является прогрессирующее загрязнение водных объектов тяжелыми металлами, так как тяжелые металлы, постоянно поступающие в результате антропогенных

процессов в водную среду, обладают высокой биодоступностью и общей токсичностью для живых организмов.

Целью исследования являлось изучение содержания пигментов и тяжелых металлов (Pb, Fe, Cu, Mn, Cd, Hg, Zn) в донных отложениях рек города Череповца: Шексны, Ягорбы, Серовке.

Череповец – крупнейший промышленный город Вологодской области, административный центр Череповецкого района. Он располагается на реке Шексна, левом притоке Волги, в устье реки Ягорбы. В черте города и его ближних окрестностях протекают реки Шексна, Ягорба, Серовка, Нелазы, Торковка, Кошта [3]. Основу экономического потенциала Череповца составляют предприятия черной металлургии и химического комплекса. Ведущими предприятиями города являются ПАО «Северсталь», ОАО «Северсталь-метиз», АО «ФосАгро – Череповец». Помимо этого, в городе действуют предприятия дерево- и металлообработки, пищевой промышленности и строительства комплекса. Очистные сооружения города не обеспечивают нормативную очистку сточных вод от вредных веществ [1]. Загрязненность водных объектов или их частей

в городе Череповце превышает предельно допустимые концентрации по нефтепродуктам в 6–20 раз, по некоторым металлам в 4 – 16 раз, по азотным соединениям – до 20 и более раз. Концентрация промышленного производства и масштабы его деятельности во многих случаях сопровождаются поступлением в окружающую среду такого количества загрязнителей, которое не может быть нейтрализовано природными факторами, приводящее к нарушениям существующих в природе циклов обмена веществ и энергии [2].

Значение удельного комбинаторного индекса загрязненности воды в 2014 – 2015 г.г. по реке Шексне составил 4А (грязная), по реке Ягорбе составил 4А (грязная), вода в реке Серовке соответствует категории «предельно грязная» [14].

Материалы и методы исследования. Отбор проб производился с июля 2015 года по декабрь 2016 года на территории города Череповца в реках Шексне, Ягорбе и Серовке дночерпателем ГР91 из верхнего слоя донных отложений на мелководных участках, 2 метра от уреза воды 1 раз в месяц (рис. 1).

Растительные пигменты в донных отложениях определялись спектрофотометрическим методом на Спектрофотометре ПЭ-5400уф, расчеты проводили по общепринятым для фитопланктона уравнениям Лоренца с некоторыми модификациями [11]. Анализ проб на тяжелые металлы проводился на атомно-абсорбционном спектрометре «МГА-915МД» с предварительной пробоподготовкой на минотавре [9, 10]. Содержание ртути определяли на ртутном анализаторе РА с приставкой ПИРО 915+.

Результаты исследования. Анализ растительных пигментов в донных отложениях.

Донные отложения исследованных рек существенно отличались по содержанию фотосинтетических пигментов (табл. 1).

Наибольшее содержание пигментов за исследуемый период отмечено для реки Серовки, так как поступление органического вещества фитопланктона в донные отложения зависит от скорости течения, так в реке Серовке с низкой скоростью течения содержание хлорофилла в донных осадках выше, чем в реках Ягорбе и Шексне, где скорость течения выше (рис. 2).



Рис. 1. Карта-схема района исследования – точки отбора проб из рек г. Череповца:
1 – река Шексна; 2 – река Ягорба; 3 – река Серовка

Таблица 1

Физико-химические характеристики грунтов и содержание растительных пигментов рек Серовки, Ягорба, Шексна

№	Показатели	р. Серовка	р. Ягорба	р. Шексна
	Хл, мкг/г	$\frac{0.83 - 29.5}{8.1 \pm 2.9}$	$\frac{0.3 - 20.9}{4.3 \pm 2.1}$	$\frac{0.21 - 5.5}{1.9 \pm 0.67}$
	Ф, мкг/г	$\frac{0.78 - 34.4}{9.7 \pm 3.4}$	$\frac{0.1 - 31.8}{8.6 \pm 3.6}$	$\frac{0.29 - 7.2}{3.1 \pm 0.82}$
	Хл + Ф, мкг/г	$\frac{1.5 - 56.7}{17.8 \pm 3.1}$	$\frac{3.6 - 25.4}{12.9 \pm 2.9}$	$\frac{0.6 - 5.5}{5.0 \pm 0.55}$
	Каротиноиды, мкг/г	$\frac{8.7 - 48.4}{21.9 \pm 4.7}$	$\frac{1.5 - 46.6}{17.1 \pm 5.4}$	$\frac{1.5 - 9.3}{5.4 \pm 1.5}$
	Ф, %	$\frac{23.1 - 92.4}{59.3 \pm 4.6}$	$\frac{7.6 - 98.4}{55.8 \pm 5.9}$	$\frac{10.7 - 91.1}{64.9 \pm 5.5}$
	E_{480} / E_{665}	$\frac{0.1 - 9.3}{3.1 \pm 0.4}$	$\frac{1.1 - 6.3}{2.6 \pm 0.2}$	$\frac{0.9 - 5.2}{2.6 \pm 0.3}$
	Хл/Фео	0.59	0.49	0.55

Примечание. В числителе – минимальная – максимальная величины, в знаменателе – средняя величина $\pm$ ошибка.

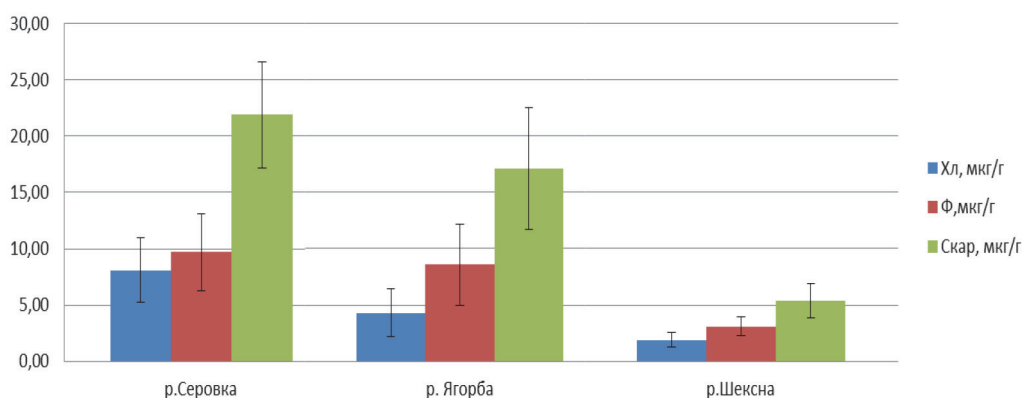


Рис. 2. Среднее содержание пигментов в донных отложениях рек г. Череповца (с июля 2015 г. – по декабрь 2016 г.)

Основной причиной данного факта является антропогенное воздействие – поступление биогенных элементов за счет сточных вод промышленных предприятий и дачных участков, расположенных на берегу реки. Это повышает содержание в воде биогенных элементов, в совокупности со слабым гидродинамическим режимом р. Серовки (течение практически отсутствует) влияет на заиливание водоема. Незначительные содержания пигментов в реке Шексне, по сравнению с другими реками, связано с сильным гидродинамическим режимом реки – интенсивное вдольбереговое и ветровое перемещение водных масс способствуют вымыванию органического

вещества из отложений. Содержание каротиноидов в донных отложениях рек значительно превышает содержание хлорофилла и феофитина, так как скорость деструкции у растительных пигментов различна: темпы распада хлорофилла выше, чем у каротиноидов. Увеличение их концентрации стало следствием стратификации, приводящим к уменьшению кислорода у дна и изменениям в деструкционных процессах.

По результатам анализа содержания растительных пигментов реки можно расположить в следующем порядке: р. Серовка > р. Ягорба > р. Шексна.

Соотношение растительных пигментов в водной толще и донных отложениях отра-

жает итог синтеза и деструкции новообразованного органического вещества, и, прежде всего, итог работы фотосинтетического аппарата водорослей и трансформации их пигментов [13]. Одним из наиболее информативных показателей состояния водных экосистем является соотношение концентраций желтых и зеленых пигментов – пигментные индексы (табл. 1).

Индекс E_{480} / E_{665} характеризует соотношение общих каротиноидов и хлорофилла а, повышение индекса свидетельствует об ухудшении «физиологического» состояния фитопланктона и увеличении его пигментного разнообразия [5]. В донных отложениях водоемов этот индекс отражает степень трансформации органического вещества [8]. Анализ данных выявил, что величины индекса превышают величины для функционирующего фитопланктона, что связано с преимущественной деградацией и обесцвечиванием хлорофилла, накоплением трансформированного органического вещества.

Соотношение пигментов хлорофилла к феофитину (Хл/Ф) (табл.1) меньше единицы указывает на отмирание и разложение водорослей, полученные показатели физиологического состояния определяют экологическое состояние фитопланктона как измененное, функционально нарушенное [12].

Из исследуемых водоемов в реках Ягорбе и Шексне отмечаются меньшие значения соотношения феофитинов к хлорофиллу, что служит индикатором более благополучного физиологического состояния водорослей, по сравнению с рекой Серовкой.

На территории Вологодской области одним из наиболее крупных водных объектов является Рыбинское водохранилище. В ходе исследования был произведен анализ содержания растительных пигментов в донных отложениях рек города Череповца и участка Рыбинского водохранилища, Шекснинского плёса [11], результаты которого представлены в табл. 2.

При помощи сравнительного анализа полученных учеными данных по содержанию растительных пигментов, было выявлено, что среднее содержание концентрации хлорофилла, феофитина и каротиноидов для всех проб в исследуемых реках ниже, чем в Рыбинском водохранилище, несмотря на то, что воды рек впадают в него. Пигментный фонд донных отложений рек Шексны, Ягорбы и Серовки сильно деградирован, среднее содержание феофитинов в их сумме с хлорофиллом составляет от 60 до 98%. Причиной этому служит тот факт, что в регионе Верхней Волги одними из наиболее загрязненных водных объектов являются малые реки, протекающие в пределах крупных промышленных городов [7]. В их число входят водотоки в черте крупного промышленного центра г. Череповец. Эти реки испытывают многолетнее воздействие коммунальных и промышленных сточных вод, вследствие чего в избыточном количестве в воду этих рек поступают разнообразные органические соединения, что негативно влияет на структуру и функционирование планктонных и бентосных сообществ [6].

Анализ донных отложений на содержание тяжелых металлов. Определено содержание тяжелых металлов (железо, медь, свинец, цинк, кадмий, ртуть) донных отложениях рек Шексны, Ягорбе, Серовке за 2015 г. Для экотоксикологической оценки почв использовали предельно допустимые концентрации (ПДК) валовых форм для Cu – 55 мг/кг; Zn – 100 мг/кг; Mn – 1500 мг/кг; Cd – 3 мг/кг; Hg – 2.1 мг/кг; Pb – 32 мг/кг [4]. Для Fe – значение кларка (25000 мг/кг). Полученные результаты представлены в табл. 3.

Средняя концентрация металлов в донных отложениях, и максимальное ее значение в большинстве проб не превышает ПДК во всех трех водоемах. Выявлено превышение содержания меди в реке Ягорбе, цинка во всех трех реках.

Таблица 2

Концентрация растительных пигментов в донных отложениях Шекснинского плёса Рыбинского водохранилища и рек г. Череповца (Шексны, Ягорбы, Серовки)

№	Водный объект	Показатель		
		Хл+Ф, мкг/г	Ф, %	E480/ E 665
1	Рыбинское водохранилище (Шекснинский плес)	73±20	80±3	2,7±0,3
2	Река Серовка	17,8±3,1	59,3±4,6	3,1±0,4
3	Река Ягорба	12,9±2,9	55,8±5,9	2,6±0,2
4	Река Шексна	5±0,55	64,9±5,5	2,6±0,3

Таблица 3

Содержание тяжелых металлов в донных отложениях рек Серовки, Ягорбы, Шексны за 2015 г.

мг/кг	Серовка	Ягорба	Шексна	ПДК _{вал} , мг/кг
Fe	<u>1368.06–15078.93</u> 10232.75	<u>7.57–14232.94</u> 6503.95	<u>87.13–14999.38</u> 3178.69	25000
Cu	<u>4.22–11.42</u> 8.55	<u>0.98–195.51</u> 57.30	<u>0.84–3.23</u> 1.80	55
Pb	<u>0.58–13.17</u> 7.03	<u>2.08–65.98</u> 20.72	<u>0.45–2.14</u> 1.33	32
Cd	<u>0.057–0.14</u> 0.085	<u>0.0065–0.27</u> 0.093	<u>0.0072–0.013</u> 0.0093	3
Mn	<u>39.42–366.07</u> 159.30	<u>64.34–934.65</u> 633.91	<u>29.24–154.98</u> 77.29	1500
Zn	<u>77.96–203.96</u> 140.81	<u>35.74–190.97</u> 127.58	<u>22.45–118.38</u> 70.41	100
Hg	<u>0.025–0.13</u> 0.07	<u>0.0031–0.13</u> 0.055	<u>0.0033–0.026</u> 0.0088	2.1

Примечание. Над чертой максимальное и минимальное содержание металлов, под чертой среднее.

Заключение

В донных отложениях прибрежной зоны рек Серовки, Ягорбы и Шексны отмечено повышенное валовое содержание Zn. Массовые концентрации Pb, Fe, Cu, Mn, Cd, Hg соответствуют требованиям санитарно-гигиенических нормативов для почв, наиболее вероятное токсичное воздействие на биоту водоема связано цинком.

Все исследуемые реки различаются по количеству растительных пигментов в донных отложениях, несмотря на принадлежность к единой экосистеме волжского каскада и последовательно расположены относительно друг друга. Главными факторами различий являются абиотические, связанные, прежде всего с различиями гидродинамического режима: более интенсивный в реке Шексне по сравнению с реками Серовкой и Ягорбой. Из исследуемых рек, река Серовка является наиболее продуктивной по сравнению с реками Шексной и Ягорбой, но во всех этих реках преобладают деструкционные процессы, что определяет экологическое состояние водоемов как измененное, функционально нарушенное.

Список литературы

1. Болотова Н.Л. Взаимодействие общества и природы: опыт эксплуатации водных экосистем Вологодской области // Экологический опыт человечества. – 1995. – №1. – С. 56–58.
2. Болотова Н.Л., Зуянова О.В. Исследование водоемов Вологодской области и аспекты их мониторинга // Северо-Запад России: проблемы экологии и устойчивого развития. – 1997. – №4. – С. 166–177.
3. Воробьев Г.А. Природа Вологодской области. – Вологда: Издательский дом Вологжанин, 2007. – 440 с.

4. ГН 2.1.7.2041–06. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2006. 3 с.

5. Карнаухова Г.А. Микроэлементы донных отложений Братского водохранилища // География и природные ресурсы. – 1988. – №2. – С. 178–183.

6. Копылов А.И. Структурно-функциональные характеристики бактерио-планктона рек, протекающих через большой город (г.Череповец, Верхняя Волга) // Поволжский экологический журнал. – 2015. – № 2. – С. 183–192.

7. Копылов А.И. Экологические проблемы Верхней Волги. – Ярославль: ЯГТУ, 2001. – 427 с.

8. Лазарева В.И. Состояние экосистемы озера Неро в начале XXI века. – М.: Наука, 2008. – 405 с.

9. ПНД Ф 16.1:2.2:2.3.63–09 (М 03–07–2014) Методика измерения массовой доли ванадия, кадмия, кобальта, марганца, меди, мышьяка, никеля, ртути, свинца, хрома, и цинка в пробах почв, грунтов, донных отложений, осадков сточных вод атомно-абсорбционным методом с электротермической атомизацией а использованием атомно-абсорбционных спектрометров модификаций МГА-915, МГА-915МГ, МГА-915МД. Москва, 2014 – 42 с.

10. ПУ 12–2009. Методические указания по проведению разрушения органических веществ в пробах природных, питьевых, сточных вод, почв, донных отложений, пищевых продуктов с использованием микроволновой системы «Минотавр-2». Санкт-Петербург, 2009 – 20 с.

11. Сигарева Л.Е. Хлорофилл в донных отложениях Волжских водоемов / Л.Е. Сигарева. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2012. – 217 с.

12. Тарновский А.А. Геохимия донных отложений современных озер – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1980. – 172 с.

13. Жизнь растений. Том 3. Водоросли. Лишайники. / Под ред. проф. М. М. Голлербаха. М.: «Просвещение», 1977. – [Электронный ресурс] // BookReader URL: <http://bookre.org/reader?file=546133> (дата обращения 10.04.2017)

14. Доклад о состоянии и охране окружающей среды Вологодской области в 2015 году [Электронный ресурс] // Официальный портал Правительства Вологодской области URL: http://vologda-oblast.ru/vlast/ispolnitelnaya_vlast/departament_prirodnykh_resursov_i_okhrany_okruzhayushchey_sredy_vologodskoy_oblasti/otchety (дата обращения 09.04.2017).

15. Wedewardt M. New Studies of Guanting Reservoir sediment deposits and sorption experiments for a dredging strategy [Электрон. ресурс] // Wedewardt. – URL: <http://www.w1.wasy.de/WE-BB/final/ws3.pdf> (дата обращения: 12.04.2017).

УДК 579.8

ВИРУЛЕНТНОСТЬ БАКТЕРИЙ – ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ГНОЙНО-СЕПТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ У МОРСКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Чупрак Д., Смирнова Л.И.

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»,
Санкт-Петербург, e-mail: darya.chuprak@mail.ru

На различных биомоделях нами изучены вирулентные свойства культур *Proteus mirabilis*, *Shewanella putrefaciens*, *Pseudomonas rhodesiae*, выделенных при исследовании биологического материала из гнойно-некротических очагов на коже белухи, содержащейся в океанариуме Крыма. Перед изучением вирулентности делали их пересев на скошенный ГРМ-агар, культивировали и доводили концентрацию полученной суспензии микробных клеток до 1 млрд КОЕ/мл по стандарту мутности. Биомодели были представлены в виде взрослых белых мышей, куриных эмбрионов, взрослых рыбок гуппи, пресноводных аквариумных моллюсков – красные роговые катушки (*Planorbarius corneus*).

Ключевые слова: *Proteus mirabilis*, *Shewanella putrefaciens*, *Pseudomonas rhodesiae*, белухи, вирулентность, биомодели, белые мыши, куриные эмбрионы, рыбки гуппи, моллюски роговые катушки *Planorbarius corneus*

VIRULENCE OF BACTERIA – THE FORCES OF PURULENT SEPTIC PROCESSES IN MARINE MAMMALS

Chuprak D., Smirnova L.I.

Saint-Petersburg State Academy of Veterinary Medicine, e-mail: darya.chuprak@mail.ru

We have studied the virulent properties of *Proteus mirabilis*, *Shewanella putrefaciens*, *Pseudomonas rhodesiae* cultures in various biomodels, which were isolated from the study of biological material from purulent necrotic foci on the beluga skin contained in the oceanarium of the Crimea. Before the study of virulence, they were done by reseeded on chamfered GRM agar, cultured and the concentration of the resulting suspension of microbial cells was adjusted to 1 billion CFU / ml according to the turbidity standard. The biomodels were presented as adult white mice, chick embryos, adult guppies, freshwater aquarium mollusks – red horny reels (*Planorbarius corneus*).

Keywords: *Proteus mirabilis*, *Shewanella putrefaciens*, *Pseudomonas rhodesiae*, beluga, virulence, biomodels, white mice, chicken embryos, guppies, shellfish *Planorbarius corneus*

Proteus mirabilis – повсеместно встречающийся в природе, в том числе в загрязненной органическими веществами воде, условно-патогенный гнилостный микроорганизм из семейства Enterobacteriaceae. Представляет собой грамотрицательную, не образующую спор и капсул, очень подвижную полиморфную палочку, хорошо растущую на различных субстратах и обладающую сильной протеолитической активностью. В санитарной микробиологии протей считают индикатором гнилостного загрязнения объектов окружающей среды. Протей может обладать вирулентностью в отношении ослабленных животных и людей.

Shewanella putrefaciens – грамотрицательная полиморфная бактерия, обитает в пресной, солоноватой и солёной водных средах, является факультативным анаэробом. Впервые *Shewanella putrefaciens* была выделена из молочных продуктов Derby и Hammer в 1931 году, в тот момент ей было присвоено название *Achromobacter putrefaciens*. Затем её имено-

вали *Pseudomonas putrefaciens*. В 1981 году она была отнесена к виду *Shewanella putrefaciens*. *Shewanella putrefaciens* оказывает значительное влияние на водную флору и фауну. У инфицированных этим микроорганизмом морских животных возникают повреждения кожных покровов в виде гнойно-некротических очагов. Могут также поражаться мягкие ткани, брюшина, кровь. Обычно морские животные заражаются в условиях экологического стресса, и тогда все внутренние органы могут быть инфицированы, что наносит большой урон морскому промыслу. В результате способности бактерии производить летучие сульфиды, амины и дурнопахнущие соединения триметиламина, объекты морского промысла, обсеменённые шеванеллой, выделяют запахи гниющих водорослей, интересно также, что *Shewanella putrefaciens* может вызывать коррозию на стальных поверхностях морских судов. Это происходит за счёт её способности производить сульфиды и разрушать структуру железа. Биологические свойства

Shewanella putrefaciens как патогена, общего для человека и животных, изучены недостаточно.

Pseudomonas rhodesiae – бактерия, обитающая в пресной, солоноватой и солёной водных средах. *Pseudomonas rhodesiae* – микроорганизм из семейства *Pseudomonadaceae*. Представляет собой аэробные, психрофильные, грамотрицательные мелкие палочки, не образующие спор и капсул, располагающиеся в мазке беспорядочно, одиночно и попарно. *Pseudomonas rhodesiae* проявляет замедленный и скудный рост на различных питательных средах для энтеробактерий и псевдомонад. Потенциальная вирулентность изучена недостаточно.

Объектом нашего изучения были культуры *Shewanella putrefaciens*, выделенные при исследовании мазка из гнойно-некротического очага на коже белухи, содержащейся в океанариуме Крыма.

Цель исследования:

1. Определение вирулентных свойств выделенных из патологического материала микроорганизмов – представителей водной среды обитания;

2. Поиск оптимальной биомодели для изучения вирулентности бактерий – возбудителей болезней животных, обитающих в воде.

Материалы и методы. Исследовали чистые культуры *Proteus mirabilis*, *Shewanella putrefaciens* и *Pseudomonas rhodesiae*, выделенные в виде ассоциации из гнойно-некротического очага на коже белухи. Перед изучением вирулентности делали их пересев на скошенный ГРМ-агар, культивировали в течение 24 часов при 37 градусах С, (а медленно растущую *Pseudomonas rhodesiae* – в течение 48 часов при 20 градусах С), производили смыв культур 0,9%-м раствором хлорида натрия и доводили концентрацию полученной суспензии микробных клеток до 1 млрд КОЕ/мл по стандарту мутности.

Изучали влияние данных микроорганизмов при использовании следующих биомodelей:

- Взрослые белые мыши при заражении подкожно, в дозе 0,2 мл и внутрибрюшинно в дозе 0,5 мл.

- Куриные эмбрионы, возраст 7 суток, при заражении в желточный мешок, в дозе 0,2 мл.

Нами предложены для изучения водных микроорганизмов ещё две биомодели:

1. Взрослые рыбки гуппи, самки, при внесении 1 см³ взвеси смыва суточной

культуры бактерий концентрацией 1 млрд КОЕ/мл на 2 л аквариумной воды.

2. Пресноводные аквариумные моллюски красные роговые катушки (*Planorbis corneus*) при внесении 1 см³ взвеси смыва суточной культуры бактерий концентрацией 1 млрд КОЕ/мл на 2 л аквариумной воды.

Наблюдение за биомоделями вели в течение 10 суток.

Результаты исследования. Установлено, что клинические изоляты *Proteus mirabilis* и *Shewanella putrefaciens* проявляют вирулентность при заражении белых мышей, куриных эмбрионов, рыбок гуппи и пресноводных аквариумных моллюсков роговых катушек (*Planorbis corneus*).

Наиболее вирулентной является культура *Proteus mirabilis*, вызывающая гибель 2 мышей из двух заражённых в течение 4 суток после введения материала. Эта же культура вызывает гибель куриного эмбриона при просмотре на 5-й день инкубации после заражения. При вскрытии наблюдалось интенсивное помутнение аллантоисной жидкости, разложение тканей эмбриона и неприятный запах тухлого мяса.

Шеванелла и псевдомонада родезия не вызывали гибели мышей при подкожном и внутрибрюшинном заражении.

Куриные эмбрионы при заражении шеванеллой погибали в течение недели после заражения в желточный мешок. При просмотре вскрытых куриного эмбрионов наблюдали кровоизлияния сосудов желточного мешка, серо-зелёный цвет содержимого желточного мешка, помутнение аллантоисной жидкости и неприятный резкий запах гниющих водорослей.

Однако биомодель – куриный эмбрион не является удобной при изучении вирулентных свойств микроорганизмов.

При внесении в аквариумную воду культуры *Proteus mirabilis* в течение 5 дней погибли обе рыбки гуппи. Перед гибелью у рыбок наблюдали кровоизлияния в сосудах хвоста и жабр. Это было хорошо видно невооружённым глазом. Вода сильно помутнела.

Все моллюски-катушки в воде, заражённой *Proteus mirabilis*, погибли в течение 1 суток после внесения культуры. Мы наблюдали падение моллюсков на дно аквариума, прекращение движений, расслабление мускулатуры с выпадением части тела моллюска во внешнюю среду.

При заражении воды в аквариуме культурой *Shewanella* в течение 5 дней погибла 1 рыбка из двух. У второй рыбки наблю-

далась заторможенность, нарушение координации движений, плавание под углом к поверхности воды головой вверх. Вода в аквариуме вначале сильно помутнела, однако потом – стала прозрачной.

В аквариуме после заражения культурой шеванелл погиб один моллюск-катушка из 3 при этом. Мы наблюдали, как и в случае, описанном выше, падение моллюска на дно, прекращение движений и частичное выпадение тела моллюска во внешнюю среду.

При заражении воды в аквариуме культурой *Pseudomonas rhodeziae* гибели рыбок и моллюсков не наблюдалось. Вода оставалась слегка мутноватой.

Установлено, что наиболее вирулентным возбудителем гнойно-некротического процесса на коже белухи явился *Proteus mirabilis*. Вирулентными свойствами слабой степени обладает также *Shewanella putrefaciens*. Изолят *Pseudomonas rhodeziae* авирулентен. По результатам исследования микроорганизмов – возбудителей болезней морских млекопитающих – предлага-

ем в качестве биомодели для определения их вирулентности использовать недорогую и удобную биосистему: пресноводный аквариумный моллюск – красная роговая катушка (*Planorbis corneus*).

Список литературы

1. Смирнова Л.И., Сухинин А.А., Приходько Е.И., Белкина И.В., Макавич С.А. Микробиологическая безопасность объектов внешней среды и пищевых продуктов. – СПб.: Изд-во ФГБОУ ВО «СПбГАВМ», 2016г. – 84 с.
2. Смирнова Л.И., Приходько Е.И., Макавич С.А., Белкина И.В., Бакулин В.А.: «Биологический материал для бактериологического и вирусологического исследований в ветеринарной практике: способы его отбора, обработки и транспортировки». – СПб, Изд-во ФГБОУ ВО «СПбГАВМ», 2016г. – 48 с.
3. Смирнова Л.И., Сухинин А.А., Приходько Е.И., Белкина И.В., Макавич С.А. Санитарно-микробиологический контроль объектов внешней среды. – СПб.: Изд-во ФГБОУ ВО «СПбГАВМ», 2016г. – 84 с.
4. Bagge, Dorthe, Hjelm, M., and Gram, L. *Shewanella putrefaciens* Adhesion and Biofilm Formation on Food Processing Surfaces // *Applied Environmental Microbiology*. – 2001. – 67(5). – p. 2319–2325.
5. Brink A.J., Van, Straten A., Van, and Rensburg, A.J. *Shewanella (Pseudomonas) putrefaciens* bacteraemia // *Clin Infect Dis*. – 1995. – Vol. 20. – P. 1327–1332.

*Секция «Актуальные вопросы микробиологии, вирусологии и эпизоотологии»,
научный руководитель – Васильев Д.А., д-р биол. наук, профессор*

УДК 614.31-078

ВЫЯВЛЕНИЕ *LISTERIA MONOCYTOGENES* В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ

Некрасова Ю.Э., Боталов Н.С., Чепкасова Н.И.

*ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера»
Минздрава России, Пермь, e-mail: ekaterina-suldina@rambler.ru*

Проведен сравнительный анализ результатов микробиологического исследования пищевых продуктов на наличие *L.monocytogenes*. Современные требования к качеству и безопасности продуктов питания предполагают всестороннюю комплексную оценку факторов, воздействующих на здоровье человека. Наиболее значимой опасностью для благополучия населения является микробное загрязнение продуктов возбудителями инфекций. Листериоз – опасная инфекционная болезнь животных и человека протекающая с признаками поражения центральной нервной системы, репродуктивной системы, септициемией. Усилившееся значение листериоза заставило неоднократно проводить совещание ВОЗ по профилактике и борьбе с листериозом. Участвовавшие случаи вспышек листериоза среди людей связаны с употреблением в пищу различных продуктов питания как растительного, так и животного происхождения. С конца XX века листериоз рассматривается как пищевая инфекция.

Ключевые слова: качество и безопасность продуктов питания, листериоз, пищевая инфекция, выделение *Listeria monocytogenes*

DETECTION OF *LISTERIA MONOCYTOGENES* IN FOODSTUFFS

Nekrasova J.E., Botalov N.S., Chepkasova N.I.

*Perm State Medical University. Academician E.A. Wagner of the Ministry of Health of Russia, Perm,
e-mail: ekaterina-suldina@rambler.ru*

A comparative analysis of the results of a microbiological study of food products for the presence of *L.monocytogenes* was conducted. Modern requirements to the quality and safety of food presuppose a comprehensive assessment of factors affecting human health. The most significant danger to the well-being of the population is the microbial contamination of products by infectious agents. Listeriosis is a dangerous infectious disease of animals and humans taking place with signs of damage to the central nervous system, reproductive system, septicemia. The increased importance of listeriosis prompted the holding of a WHO meeting on prevention and control of listeriosis. Frequent cases of outbreaks of listeriosis among people are associated with eating various food products of both plant and animal origin. Since the late twentieth century, listeriosis is regarded as a foodborne infection.

Keywords: food quality and safety, listeriosis, foodborne infection, detection of *Listeria monocytogenes*

Листерии являются возбудителями острой инфекционной болезни зоонозной природы, называемой листериозом. Листериоз характеризуется множественностью путей заражения, полиморфизмом клинической картины с поражением лимфатических узлов, моноклеарной реакцией белой крови, часто с септициемией и поражением центральной нервной системы. Листерии представляют собой небольших размеров грамположительные или грамотриабельные подвижные палочки – за счёт наличия жгутиков [1].

По данным на 2010 г. листериоз зарегистрирован в 82 странах мира, в том числе и в России. Ежегодно нозоареал охватывает до 40 стран в мире, причём в Европе, в среднем, 20 стран [7]. Среди населения Европы противолистерийные антитела обнаруживаются в 22–24 % случаев. В РФ листериоз официально регистрируется с 1992 г. – заболеваемость составляет 0,02–0,06 на 100 тыс. человек [8]. В высокоразвитых странах листериоз диагностируется в 0,1 % родов.

В России – в 0,009 %. Течение листериоза у беременных – легкое с маловыраженной симптоматикой, но риск развития тяжелых последствий для будущего ребенка очень высок.

Листерии – факультативные аэробы, развиваются на обычных нейтральных или слабощелочных мясопептонных средах, пышно растут при добавлении в среды глюкозы или сыворотки. На твердых средах при сплошном посеве листерии образуют сплошной тонкий и голубоватый налет. Культуры имеют характерный запах творога или молочной сыворотки. В жидких средах дают равномерное помутнение с выпадением осадка [2, 6].

Листерии высокоустойчивы во внешней среде, растут в широком интервале температур (от 1 до 45°C) и pH (от 4 до 10), хорошо переносят низкие температуры и способны размножаться при температуре 4–6°C в почве, воде, на растениях, в органах трупов. В различных пищевых продуктах (молоко, масло, сыр, мясо и др.) листерии размножа-

ются при температуре бытового холодильника, при 70°C погибают через 20–30 мин, при 100°C – через 3–5 мин; инактивируются растворами формалина (0,5–1%), хлорамина (3–5%) и другими дезинфицирующими средствами [2, 6].

Основной путь заражения человека листериозом – пищевой, при употреблении продуктов питания, не прошедших термической обработки. Возможны также другие пути заражения: контактный, аэрогенный, трансмиссивный, половой, трансплацентарный. Листерии могут быть причиной внутрибольничной инфекции. Входные ворота для возбудителя – миндалины, слизистые оболочки глаз, дыхательных путей, полости рта, а также микротравмы кожных покровов [4].

Профилактика листериоза включает в себя контроль за пищевыми продуктами, санитарно-просветительную работу среди населения, особенно в группах риска. Из рациона беременных женщин следует исключить продукты пищевой индустрии для быстрого питания, не прошедшие длительной термической обработки, а также брынзу, мягкие сыры и сырое молоко [3].

Исследование пищевых продуктов животного происхождения импортного и отечественного производства выявило значительную контаминацию их листериями. В настоящее время всё более актуальной становится проблема пищевого листериоза. В связи с этим в России в 2001 г. введён в действие гигиенический норматив ГН 2.3.2. Министерства здравоохранения РФ, регламентирующий безопасность продуктов питания в отношении возбудителя листериоза [7].

Качественное автоматизированное определение листерий в пищевых продуктах и объектах внешней среды основано на технологии фермент-связанного флуоресцентного анализа [5]. Средство измерения: автоматический иммуноферментный анализатор.

Проведение исследований. Наборы для определения: *Listeria monocytogenes* Xpress, *Listeria monocytogenes* II, *Listeria Duo*, основанные на технологии ИФА.

Тест *L. monocytogenes* Xpress предназначен для иммуноферментного определения антигенов листерий в продуктах питания и образцах внешней среды. На внутреннюю поверхность наконечника нанесены антитела к *L. monocytogenes*. Реактивы, необходимые для анализа, находятся в лунках стрипа. Все этапы анализа выполняются автоматически. Наконечник переносит реакционную

смесь в лунку с антителами к антигенам *L. monocytogenes*, мечеными биотином (конъюгатом). Эти антитела связываются с антигенами *L. monocytogenes*, которые связаны с антителами на стенке наконечника. Наличие биотина определяется после инкубации со стрептавидином, меченым щелочной фосфатазой. Несвязанные компоненты удаляются на дальнейших этапах отмывки. На конечном этапе определения реакционная смесь циркулирует в лунке с субстратом (4-метил-умбелиферилфосфат). Фермент конъюгата катализирует гидролиз субстрата до флуоресцирующего продукта (4-метил-умбелиферона). В конце анализа прибор автоматически анализирует результат и рассчитывает тестовое значение. Оно интерпретируется до окончательного результата (положительный или отрицательный) при сравнении с набором стандартных значений, хранящихся в памяти прибора (пороговых значений).

Существуют методы качественного определения бактерий вида *L. monocytogenes* в продуктах питания и образцах окружающей среды с использованием анализатора за 24 ч. и 48ч. Прибор автоматически анализирует полученные значения, сравнивает их с внутренними контрольными значениями. При пределах значения теста меньше 0,05 результат интерпретируется как отрицательный (Negative); при значении больше или равном 0,05 – как положительный (Positive). Все положительные результаты теста требуют подтверждения. Тест *Listeria Duo* предназначен для одновременного качественного определения и дифференциации *Listeria monocytogenes* и *Listeria spp.* в пищевых продуктах и образцах внешней среды [5].

Цель работы – провести анализ документов на факт регистрации выявления *Listeria monocytogenes* в пищевых продуктах, отобранных на территории Пермского края за 2015–2016 гг.; а так же провести сравнительный анализ полученных данных за 2015 и 2016 годы.

Материалы и методы. Исследования проводились на базе ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Пермском крае» Бактериологическая лаборатория отдела обеспечения лабораторной деятельности (ООЛД). В работе использовался государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Пермском крае в 2015 – 2016 гг.»

Результаты исследований. В ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Перм-

ском крае» в 2015 году проведено 1209 исследований проб пищевой продукции на *Listeria monocytogenes*, из них с выделением возбудителя – 14, что составило 1,2% к общему числу проведённых исследований на данный показатель. В 2016 году проведено 1114 исследований проб пищевой продукции на *Listeria monocytogenes*, из них с выделением возбудителя – 19 (1,7%) (таблица).

чиной увеличения возникновения вспышек листериоза среди людей и осложнить эпидемиологическую ситуацию по листериозу на территории Пермского края. Важным звеном для предотвращения попадания в реализацию недоброкачественной и опасной для здоровья населения пищевой продукции является необходимость проведения санитарно-микробиологического контроля. Что позволяет гарантиро-

Выявление *Listeria monocytogenes* в пищевых продуктах

Вид продукции	2015 г.	2016 г.
	Количество случаев выявления возбудителя из взятых проб	
Свинина	4	5
Говядина	2	0
Оленина	0	1
Мясные полуфабрикаты	5	4
Мясо птицы	2	5
Рыба	1	2
Овощной салат, готовый к употреблению	0	2
Исследовано всего/ положительных проб	1209/14 (1,2%)	1114/19 (1,7%)

Настораживает некоторое увеличение случаев выявления листерий в пищевых продуктах в 2016 г. по отношению в 2015 г.

Стоит отметить, что доля инфицированных листериями проб мяса птицы в 2016 году увеличилась в 2,5 раза по отношению к 2015 г. Вызывает особую настороженность тот факт, что листерии выдели в 2016 году в мясе оленины и в овощных салатах, готовых к употреблению.

По предоставленным данным ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Пермском крае» Бактериологической лабораторией ООЛД за 2014, 2015, 2016 года, можно сделать вывод, что обнаружение листерий в пищевых продуктах растет с каждым годом.

Заключение. В пищевой продукции систематически регистрируется присутствие *Listeria monocytogenes*, в 2015 году в среднем один положительный случай на 86 проведённых исследований, в 2016 году – один случай на 59 проведенных исследований.

Выделение *Listeria monocytogenes* в пищевых продуктах показывает циркуляцию патогенного агента, что может явиться при-

вать санитарное благополучие продовольственного сырья и вырабатываемой из него продукции, а также способствовать выявлению очага инфекции.

Список литературы

1. Литвин В.Ю., Емельяненко Е.Н., Пушкарёва В.И. Патогенные бактерии: проблемы и факты // Микробиология. – 2006. – №2. – С. 76–83.
2. Поздеев О.К. Медицинская микробиология / О.К. Поздеев – М.: ФЭОТАР-Медиа, 2014. – С. 302–310.
3. Черкасский Б.Л. Частная эпидемиология / Б.Л. Черкасский. – М.: «Интерсэп», 2008. – С. 354–359.
4. Тартаковский И.С. Листерии: роль в инфекционной патологии человека и лабораторная диагностика / И.С. Тартаковский. – М.: Наука, 2012. – С.130–145.
5. МУК 4.2.3262–15. Обнаружение патогенных микроорганизмов в пищевых продуктах и объектах окружающей среды методом фермент-связанного флуоресцентного анализа с применением автоматического анализатора.
6. Горовиц Э.С., Пospelова С.В. Санитарная микробиология: метод. рекомендации / ГОУ ВПО ПГМА им. ак. Е.А. Вагнера Росздрава. – Пермь, 2007. – 78 с.
7. Олешенко Е.П., Алфёрова Е.В. Листерии как возбудители пищевых инфекций // Здоровье. Медицинская экология. Наука 3–4 (49–50) – 2012. – 211 с.
8. Боронина Л.Г., Саматова Е.В., Блинова С.М. Проблемы диагностики листериоза и выделение листерий из продуктов питания в современных условиях // Материалы II Национального конгресса бактериологов. – 10 с.

УДК 614.777-078(470.53)

РЕЗУЛЬТАТЫ ДИНАМИЧЕСКОГО НАБЛЮДЕНИЯ ЗА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ ВОДЫ ВОДОЕМОВ ПЕРМСКОГО КРАЯ

Чепкасова Н.И., Боталов Н.С., Некрасова Ю.Э.

*ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера»
Минздрава России, Пермь, e-mail: ekaterina-suldina@rambler.ru*

Проведен сравнительный анализ результатов микробиологических исследований воды водоемов Пермского края, сравнительная оценка разных методов исследования, используемых в практике бактериологических лабораторий, в процессе санитарного надзора. Основной целью санитарно-микробиологического исследования воды является обеспечение населения доброкачественной водой. Возбудители кишечных инфекций могут сохраняться в воде длительное время. В этом случае вода становится источником инфекционных заболеваний. Особенно опасно попадание болезнетворных микроорганизмов в водопроводную сеть. Поэтому за состоянием водоемов и подаваемой из них водопроводной воды установлен санитарно-бактериологический контроль. При исследовании воды поверхностных водоемов были использованы два метода: метод мембранной фильтрации и титрационный метод. Комплексное использование различных методов позволяет получить полноценные данные о микробиологической безопасности воды открытых водоемов.

Ключевые слова: санитарно-микробиологические показатели, анализ воды, метод мембранной фильтрации, титрационный метод

RESULTS OF DYNAMIC OBSERVATION FOR MICROBIOLOGICAL INDICATORS OF WATER OF WATERS OF PERM EDGE

Chepkasova N.I., Botalov N.S., Nekrasova J.E.

Acad. E.A. Wagner Perm State Medical University, Perm, e-mail: ekaterina-suldina@rambler.ru

The comparative analysis of the results of microbiological studies of water in reservoirs of the Perm Territory, a comparative evaluation of different research methods used in the practice of bacteriological laboratories, in the process of sanitary supervision. The main goal of the sanitary-microbiological study of water is to provide the population with benign water. Pathogens of intestinal infections can persist in water for a long time. In this case, water becomes information diseases. Especially dangerous is the entry of pathogens into the water supply network. Therefore, sanitary-bacteriological control is established for the condition of reservoirs and the supply of tap water from them. In the study of surface water, two methods were used: the membrane filtration method and the titration method. Complex use of various methods for obtaining qualitative data on the microbiological safety of water in open reservoirs.

Keywords: sanitary-microbiological indicators, water analysis, membrane filtration method, titration method

Санитарно-микробиологический анализ воды действующих источников в черте населенных мест, зонах рекреации осуществляют по утвержденному документу – СанПиН 2.1.5.980–00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод». Санитарными правилами установлены гигиенические нормативы состава и свойств воды в водных объектах для двух категорий водопользования [5]. К первой категории водопользования относится использование водных объектов в качестве источника питьевого и хозяйственно-бытового водопользования, а также для водоснабжения предприятий пищевой промышленности, а ко второй – относится использование водных объектов для рекреационного водопользования [1].

При исследовании санитарно-микробиологических показателей качества воды в каждой пробе проводится определение общих колиформных бактерий (ОКБ), термотолерантных колиформных бактерий (ТКБ), колифагов, спор сульфитредуцирующих

клубоцидий, возбудителей кишечных инфекций (сальмонелл, энтеровирусов) и др. [2, 3]. Отбор проб осуществляли в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51592–2000 «Вода. Общие требования к отбору проб». При исследовании воды поверхностных водоемов использовали метод мембранной фильтрации и титрационный метод.

ОКБ – интегральный показатель степени фекального загрязнения, который включает ТКБ, *E.coli* и обладает индикаторной надежностью в отношении возбудителей бактериальных кишечных инфекций [4].

Определение ОКБ методом мембранной фильтрации. Объем воды для посева выбирают в зависимости от степени ее предполагаемого загрязнения, фильтруют через мембранные фильтры, чтобы на них выросли изолированные колонии. Фильтр переносят (не переворачивая) на среду Эндо. Чашки с посевами инкубируют при температуре 37°C в течение 18–24 ч. Для учета выбирают фильтры, на которых выросли изолирован-

ные типичные для лактозоположительных бактерий колонии. Далее по 2 – 3 оксидазо-отрицательных колонии каждого типа пересевают в одну из подтверждающих сред с лактозой. Посевы инкубируют при температуре 37°C в течение 48 ч. При обнаружении кислоты и газа дают положительный ответ на наличие ОКБ. Определение ТКБ осуществляют с тех же фильтров с изолированными колониями, которые были выбраны для учета ОКБ. Посевы переносят в термостат и инкубируют при температуре 44°C в течение 24 ч. Подсчитывают число подтвержденных колоний ОКБ, ТКБ каждой группы отдельно [3].

Определение ОКБ и ТКБ титрационным методом. Объем воды для посева выбирают, чтобы получить один или несколько отрицательных результатов. Выбирают схему посева в 2 или 3 параллельных рядах. Каждый объем воды или ее разбавления засевают в лактозопептонную среду. Посевы инкубируют при температуре 37°C в течение 24 ч. Из посевов в среду накопления, где отмечено помутнение, образование кислоты и газа производят высев петлей на сектора среды Эндо, чтобы получить изолированные колонии. После определения положительных и отрицательных результатов на наличие ОКБ, ТКБ вычисляют наиболее вероятное число (НВЧ) КОЕ в 100 мл [1, 2].

Бактерии рода *Salmonella* и энтерококки определяют: при выборе новых источников водоснабжения и зон рекреации, при установлении влияния выбросов сточных вод на водоем, при превышении нормативов по ОКБ и ТКБ и в повторно отобранных пробах. Для определения сальмонелл исследуют 1000 мл воды, засевая в среды накопления: селенитовый бульон, магниевая среда и др. Посевы воды инкубируют при $t=37^\circ\text{C}$ в течение 18 – 20 ч. Затем производят высев на чашки с висмут-сульфитным агаром, инкубируют при $t=37^\circ\text{C}$ в течение 18 – 20 ч. При обнаружении подозрительных колоний, с каждой чашки снимают 4 – 5 изолированных колоний для посева в пробирки с комбинированными средами для определения биохимических свойств, подтверждающих принадлежность к роду *Salmonella*.

Определение энтерококков методом мембранной фильтрации. Объем воды для посева выбирают так, чтобы не менее чем на 2-х фильтрах выросли изолированные колонии в количестве от 5 до 50. Отмеренный объем воды фильтруют через мембранные фильтры. Фильтры помещают на питательную среду и инкубируют при тем-

пературе 37°C 48 ч. Подсчитывают колонии, характерные для энтерококков [1].

Определение энтерококков титрационным методом. Объем воды выбирают в минимальных разбавлениях, чтобы получить один или несколько отрицательных результатов. Каждый объем помещают параллельно в 2 или 3 порции щелочно-полимиксинной среды (ЩЭС). Посевы инкубируют при температуре 37°C 24 ч. Из посевов, где отмечены признаки роста (помутнение или изменение цвета среды), высевают на 4 – 6 секторов одной из плотных питательных сред – молочно-ингибиторной, энтерококк-агар. Через 24 – 48 ч инкубации посевов отмечают наличие аспидно-черных или сероватых мелких колоний. После определения положительных и отрицательных результатов определяют НВЧ энтерококков в 100 мл воды [4].

Колифаги предназначены для проведения текущего контроля качества воды поверхностных водоемов, служащих источником для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, при их определении используют прямой метод. Объем воды для посева выбирают в зависимости от степени ее загрязнения, чтобы на чашках выросло до 300 бляшкообразующих единиц. На всех этапах исследования используют бактериальную взвесь *E.coli* K F12 Str-g. После инкубации через 18 ч. при $t=37^\circ\text{C}$ подсчитывают и суммируют все зоны лизиса. Результаты выражают в БОЕ на 100 мл воды [3].

Стафилококки определяют в воде водоемов, используемых для купания, как показатель загрязнения воды микрофлорой верхних дыхательных путей и кожных покровов человека [6]. Определение числа стафилококков методом мембранной фильтрации. Пробу в объеме 50 мл фильтруют через 2 – 3 фильтра, чтобы получить изолированные колонии. Фильтры помещают на желточно-солевой агар (ЖСА) и инкубируют при температуре 37 °C в течение 24 ч. Подсчитывают колонии, из них 96 – 98% образованы *Staphylococcus aureus*.

Определение стафилококков титрационным методом. Делают посевы 10 мл, 1 мл и 0,1 мл исследуемой воды в 2 – 3 повторениях в стерильную пептонную воду с хлоридом натрия. Посевы инкубируют при температуре 37°C в течение 48 ч. Затем производят высев на ЖСА. При наличии характерных колоний их микроскопируют, определяют плазмокоагулазную активность и дают ответ [3].

Цель работы: сравнительный анализ результатов исследований воды водоемов Пермского края, сравнительная оценка разных методов исследования, используемых в практике бактериологических лабораторий, в процессе санитарного надзора.

Ход исследования и результаты. Все исследования проводились в микробиологической лаборатории Центрального филиала ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Пермском крае» в ходе санитарного надзора 2012–2014 гг. Исследованию подвергались пробы воды из водоемов Пермского и Кунгурского районов Пермского края.

Отбор проб из водоемов 1 категории осуществлялся в следующих точках: река Кама в районе п. Усть-Качка, река Северка в п. Юго-Камский, река Сылта в районе г. Кунгур, река Бабка в п. Шадейка, река Бабка в п. Ергач. Для анализа водоемов 2 категории отбирались пробы из открытых водоемов в местах массового отдыха и купания людей.

Относительное число проб воды водоемов 1 категории, которые не отвечали гигиеническим требованиям, все годы наблюдения составляло около пятой части и имело тенденцию к незначительному снижению – с 22% в 2012–2013 гг. до 19% в 2014 г. В то же время, доля нестандартных проб из водоемов 2 категории была стабильно высокой и увеличивалась ежегодно в течение всего периода наблюдения: с трети (34%) в 2012 году до практически половины (49%) в 2014 г. (табл. 1).

При исследовании воды на санитарно-показательные микроорганизмы проводится групповая дифференциация, однако определение родов и видов имеет значение при расшифровке происхождения и характера загрязнений, поскольку различные виды санитарно-показательных микроорганизмов имеют неодинаковое индикаторное значение. Микробиологические исследования проводились в отношении всех рекомендованных санитарно-показательных микроорганизмов (табл. 2).

Таблица 1

Данные о состоянии водных объектов за 2012–2014 гг. абс. – абсолютные числа, отн. – относительные, выраженные в процентах

	2012 г.		2013 г.		2014 г.	
	абс.	отн. %	абс.	отн. %	абс.	отн. %
Количество проб, отобранных из водоемов 1 категории	115	100	176	100	178	100
из них не отвечают гигиеническим требованиям	26	22,6	40	22,7	34	19,1
Количество проб, отобранных из водоемов 2 категории	101	100	224	100	126	100
из них не отвечают гигиеническим требованиям	35	34	102	45,5	62	49

Таблица 2

Структура исследований воды поверхностных водоемов за 2012–2014 гг.

Определяемые показатели	2012 г.	2013 г.	2014 г.
	Абс/%	Абс/%	Абс/%
Всего исследований	623	1170	894
Количество исследований на ОКБ	108/100	200/100	152/100
из них с выделением	40/37,0	100/50,0	70/46,1
Количество исследований на ТКБ	108/100	200/100	152/100
из них с выделением	45/41,7	90/45,0	75/49,3
Количество исследований на сальмонеллы	200/100	358/100	295/100
из них с выделением	1/0,5	0/0	1/0,003
Количество исследований на колифаги	207/100	392/100	295/100
из них с выделением	51/24,6	64/16,3	61/20,7
Количество исследований на энтерококки	9/100	20/100	0/100
из них с выделением	1/11,1	3/1,5	0/0
Количество исследований на стафилококки	2/100	0/0	0/0
из них с выделением	0/0	0/0	0/0

Наиболее значительная доля нестандартных проб была выявлена по показателю ОКБ, в 2012 г. – 37%, 2013 г. – 50%, 2014 г. – 46,1%; ТКБ – в 2012 г. – 41,7%, 2013 г. – 45%, 2014 г. – 49,3% что свидетельствует о недостаточных мерах по предотвращению фекального загрязнения водных объектов, вследствие этого – о потенциальной возможности увеличения доли острых кишечных инфекций.

При исследовании на ОКБ, ТКБ, энтерококки, стафилококки были проведены параллельные посевы проб воды методом мембранной фильтрации и титрационным методом. Метод мембранных фильтров, позволяющий определять число бактерий в первичном посеве, превосходит по точности титрационные методы с использованием сред накопления. Полученные результаты показали незначительные расхождения (табл. 3).

Включает применение жидких питательных сред. При методе мембранных фильтров используют приборы вакуумного фильтрования, что позволяет исключить субъективное влияние на исследование. Недостаток метода – случаи затягивания поверхности фильтра подвижными формами бактерий или споровыми микроорганизмами, а также взвешенными веществами.

Титрационный метод широко используется в практике бактериологических лабораторий. Он прост в исполнении, не требует применения специального оборудования и может быть использован при анализе воды с большим содержанием взвешенных веществ. В случае преобладания в воде посторонней микрофлоры, препятствующей полному накоплению на фильтрах изолированных колоний ОКБ. Этот метод требует большого количества стерильной лабораторной посуды, жидких питательных сред накопления.

Таблица 3

Сравнительный анализ исследований воды методами мембранной и фильтрации и титрационным

	Метод мембранной фильтрации	Титрационный метод
Всего исследований	116	99
из них не отвечают нормативам/%	28/24,1	24/24,2
Количество исследований на ОКБ	44	35
из них с обнаружением/%	12/27,3	10/28,6
Количество исследований на ТКБ	44	35
из них с обнаружением/%	14/31,8	11/31,4
Количество исследований на энтерококки	6	5
из них с обнаружением/%	1/16,7	1/20,0
Количество исследований на стафилококки	22	24
из них с обнаружением/%	1/4,5	2/8,3

Проведенная сравнительная оценка методов с использованием мембранных фильтров и титрационного показала, что получаемые результаты близки между собой, различия несущественны. Отдельные отклонения были связаны с недостаточной точностью и достоверностью результатов титрационного метода

Выводы. Метод мембранных фильтров весьма экономичен, сокращает потребность лабораторий в посуде, питательных средах, реактивах, число и рабочую емкость термостатов и уменьшает время работы. Достоинством метода является возможность концентрирования бактерий из значительных объемов воды, возможен при использовании воды любой степени загрязнения, ис-

Увеличение количества нестандартных проб воды зон рекреаций (отдыха и купания) жителей Пермского края может неблагоприятно сказаться на структуре и количестве инфекционных заболеваний в регионе.

Список литературы

1. Громова В.А., Захарова Ю.В. Руководство по санитарной микробиологии воды, почвы, лечебно-профилактических организаций. – КемГМА, 2010.
2. Горовиц Э.С., Поспелова С.В. Санитарная микробиология: метод. рекомендации / ГОУ ВПО ПГМА им. ак. Е.А. Вагнера Росздрава. – Пермь, 2007. – 78 с.
3. Копылова Г.Е., Кравченко Г.А. Санитарная микробиология. Учебно-методическое пособие. – ННГУ, 2014.
4. Методические указания МУК 4.2.1884–04. Санитарно-микробиологический и санитарно-паразитологический анализ воды поверхностных водных объектов.
5. СанПиН 2.1.5.980–00. Гигиенические требования к охране поверхностных вод.
6. Поспелова С.В., Горовиц Э.С. Еще раз о бактерионосительстве стафилококков // Медицинский альманах. – 2009. – № 2. – С. 75–77.

**Секция «Актуальные проблемы незаразных болезней животных»,
научный руководитель – Ермолаев В.А., д-р вет. наук, профессор**

УДК 619

**ОНИХЭКТОМИЯ – ВЕРНОЕ РЕШЕНИЕ ИЛИ УВЕЧЬЕ НА
ОСТАВШУЮСЯ ЖИЗНЬ**

Глухова В.А., Ермолаев В.А.

ФГБОУ ВО «Ульяновский ГАУ», Ульяновск, e-mail: ermwa@mail.ru

В современном мире кошки и собаки играют значительную роль, среди домашних любимцев. Но при этом большое стремление владельцев подавить проявления, естественной природы в поведение животных не знает границ, поэтому и появились такого рода операции как онихэктомия. Онихэктомия – это достаточно сложная по выполнению операция, результатом которой является ампутация концевой фаланги пальцев целиком вместе с когтями. В России у заводчиков домашних животных хорошо прижилось неофициальное обозначение процедуры с названием «Мягкие лапки». В таких странах как Германия и Швейцария ампутацию когтей у кошек запрещают, прибегая к законам, не исключением являются многие другие страны, Европейская конвенция по защите домашних животных также не разрешает проведения подобной операции. Существуют исключительные ситуации, например, если ветеринарный врач сочтёт проведение подобной операции благом для питомца. Ну, тем не менее, множество стран имеют разрешение на эту операцию, туда же входит и Россия. Можно выделить несколько причин онихэктомии: это – стачивание когтей об предметы окружающие его; явная агрессия в темпераменте животного; по ветеринарным показаниям. При выборе онихэктомии в качестве средства для коррекции в поведение кошек, сами того не желая владельцы вызывают нежелательный прецедент в отношениях с домашним любимцем. Во многих журналах научного характера сказано о том, что удаление когтей является «выборочным нанесением увечий». Популярность применяемого метода объясняется рядом причин, основной из которых является ошибочное мнение, что данный метод прост, удобен и не причиняет никакого вреда животному. Также к причинам можно отнести неосведомленность в особенностях и последствиях проводимой операции и не желании тратить время на применение более трудоемких, но в тоже время более гуманных методов. Следовательно, изучение основных аспектов применяемого метода «онихэктомии», а также поиск и изучение наиболее эффективных методов и комплексов по удалению, либо уходу за когтями животного, считается весьма актуальной задачей. Нарушение поведения кошки и послеоперационные нарушения движения является важным аспектом в отказе в выполнении данной операции. Хотя официальных исследований поведенческих последствий не проводилось, владельцы и ветеринары отмечают изменения в характере у кошек с удаленными когтями: животные становятся нелюдимыми, замкнутыми, агрессивными, пугливыми; боль может вызывать отсутствие желания хождения в туалет; а также могут развиваться сопутствующие патологии (абсцессы, миелиты, артриты и др.).

Ключевые слова: онихэктомия, животные, хирургия, кошка, когти

**ONIKHEKTOMIYA – THE RIGHT DECISION OR A MUTILATION ON THE
REMAINED LIFE**

Glukhova V.A., Ermolaev V.A.

Ulyanovsk SAU, Ulyanovsk, e-mail: ermwa@mail.ru

In the modern world, cats and dogs play a significant role, among pets. But at the same time, the great desire of the owners to suppress manifestations of natural nature in the behavior of animals knows no boundaries, and therefore such operations as onychectomy have appeared. Oniectomy is a rather complicated operation, the result of which is the amputation of the terminal phalanx of the fingers entirely with claws. In Russia, the breeders of domestic animals have well established an informal designation procedure with the name «Soft paws.» In countries such as Germany and Switzerland, the amputation of claws in cats is forbidden by resorting to laws, many other countries are not an exception, the European Convention for the Protection of Pets also does not permit such an operation. There are exceptional situations, for example, if the veterinarian considers the conduct of such an operation a boon for the pet. Well, nevertheless, a lot of countries have permission for this operation, Russia also includes it. Several causes of onychectomy can be distinguished: it is the grinding of claws on animals surrounding objects; obvious aggression in the temperament of the animal; for veterinary indications. When choosing onychectomy as a means of correction in the behavior of cats, they themselves do not want the owners to cause an undesirable precedent in relation to the pet. In many scientific journals it is said that the removal of claws is a «selective infliction of mutilation». The popularity of the applied method is explained by a number of reasons, the main one being the erroneous opinion that this method is simple, convenient and does not cause any harm to the animal. Also, the reasons include ignorance of the features and consequences of the operation and not the desire to waste time on the use of more laborious, but at the same time more humane methods. Therefore, the study of the main aspects of the applied «onychectomy» method, as well as the search and study of the most effective methods and complexes for removing or caring for the animal's claws, is considered a very urgent task. Violation of cat behavior and postoperative movement disorders is an important aspect in refusing to perform this operation. Although official studies of behavioral consequences have not been conducted, owners and veterinarians note changes in the character of cats with distant claws: animals become unsociable, withdrawn, aggressive, fearful; pain can cause a lack of desire to go to the toilet; and also accompanying pathologies (abscesses, myelitis, arti, etc.) can develop.

Keywords: onikhektomiya, animals, surgery, cat, claws

Исходя из данных Euromonitor, с 2003 г. количество домашних собак, возросло на 5–7%. За такой же отрезок времени владельцы кошек на 4–5%. Исследование проведено по данным собранных из 54 стран. Это свидетельствует лишь об одном, о значительном увеличении числа домашних любимцев, и в последствии о возрастании процентов в хирургических операциях в ветеринарных клиниках.

С точки зрения хирургической ветеринарии имеется относительное разделение на операции вынужденного характера, они направлены на устранение патологических процессов или диагностических манипуляций по выявлению заболеваний. К ним можно отнести – остеосинтез, извлечение инородных предметов, вскрытие абсцессов и т.д. И операции необязательного характера – такие операционные вмешательства выполняются исходя от желания владельцев, они в свою очередь не направлены на устранение патологического состояния. Одной из популярных необязательных операций является – онихэктомия.

Онихэктомия – это достаточно сложная по выполнению операция, результатом которой является ампутация концевой фаланги пальцев целиком вместе с когтями [1–30]. В России у заводчиков домашних животных хорошо прижилось неофициальное обозначение процедуры с названием «Мягкие лапки».

В таких странах как Германия и Швейцария ампутацию когтей у кошек запрещают, прибегая к законам, не исключением являются многие другие страны, Европейская конвенция по защите домашних животных также не разрешает проведения подобной операции. Существуют исключительные ситуации, например, если ветеринарный врач сочтёт проведение подобной операции благом для питомца. Ну, тем не менее, множество стран имеют разрешение на эту операцию, туда же входит и Россия [1–24].

Можно выделить несколько причин онихэктомии:

- 1) стачивание животным когтей об предметы окружающие его;
- 2) явная агрессия в темпераменте животного;
- 3) по ветеринарным показаниям.

При выборе онихэктомии в качестве средства для коррекции в поведение кошек, сами того не желая владельцы вызывают нежелательный прецедент в отношениях с домашним любимцем. Во многих журналах научного характера сказано о том, что удаление когтей является «выборочным на-

несением увечий». Доктор Николас Додман, профессор поведенческой фармакологии и директор поведенческой клиники при ветеринарном отделении Университета Тафтс, поясняет, отчего это является подходящим термином к данной операции: «Операция по удалению когтей полностью подходит под словарное определение нанесения увечий. Все слова, такие как обезображивать, уродовать, калечить и наносить увечья, относятся к этой операции» [1–24].

Популярность применяемого метода объясняется рядом причин, основной из которых является ошибочное мнение, что данный метод прост, удобен и не причиняет никакого вреда животному. Также к причинам можно отнести неосведомленность в особенностях и последствиях проводимой операции и не желании тратить время на применение более трудоемких, но в тоже время более гуманных методов.

Следовательно, изучение основных аспектов применяемого метода «онихэктомии», а также поиск и изучение наиболее эффективных методов и комплексов по удалению, либо уходу за когтями животного, считается весьма актуальной задачей.

Целью данной работы является изучение особенностей хирургической операции онихэктомии – основные аспекты, трудности, осложнения и последствия. А также поиск и анализ альтернативных методов.

Результаты исследований

Однозначного мнения в вопросе влияния онихэктомии на здоровье и поведение животных на данный момент нет, однако есть ряд авторитетных публикаций, приводящих статистические данные.

Так в журнале «Ветеринарная хирургия» за 1994 год, опубликованы исследования 163 кошек, подвергшихся удалению когтей. Статистика показала, что у 50% наблюдались немедленные постоперационные осложнения – кровотечение, хромота, боль, помимо того у 20% кошек обнаружили долгосрочные осложнения.

Исследования, представленные в «Журнал американской ветеринарной медицинской ассоциации» в 2001 году, содержат результаты онихэктомии 39 кошек, у 33% подвергшихся операции, наблюдались изменения в поведении – агрессия.

Причины столь быстрого и сильного изменения в поведении животного можно раскрыть, рассмотрев особенности операции.

Онихэктомией называют хирургическую ампутацию третьей фаланги и когтя. Эта процедура является элективной и вы-

полняется у кошек по истечении 12 недели жизни. Данные сроки обусловлены небольшим кровотоком, по сравнению с взрослыми особями.

Для выполнения этой операции необходимо четкое представление анатомического строения пальцев, рис. 1. Когтевой гребешок окружает когтевое ложе вместе с когтевым придатком, уходящим в коготь.

Онихэктомия выполняется когтевыми кусачками или скальпелем. Жгут накладывается выше локтя, чтобы избежать давления на медиальный и локтевой нервы. Стопа не обстригается, но очищается антисептиком. Кусачки накладываются на коготь и верхнюю часть разгибающего отростка. Кусачки частично прикрываются, сдавливая ткань. Коготь поднимается пинцетом, чтобы можно было продвинуть

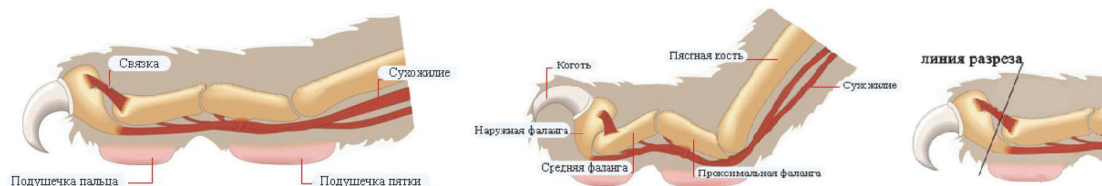


Рис. 1. Анатомическое строение пальца кошки

Пунктирная линия отмечает линию допустимой ампутации. При ампутации по точечной линии остается часть третьей фаланги, что может вызвать отрастание нового когтя и открытие, и загрязнение медуллярной полости.

кусачки поверх основания сгибающего отростка, стараясь не задеть при этом подушечку пальца. После этого кусачки закрываются, и фаланга отделяется, рис. 2. Альтернативно эта операция может быть выполнена скальпелем, также начиная с разгибающего отростка.



Рис. 2. Процедура антисептики и удаления когтя

Рана проверяется на наличие остатков наружной фаланги, которые удаляются скальпелем. Чрезмерное использование кусачек может привести к случайно ампутации части средней фаланги. Этого можно избежать, открыв медуллярный канал, что, в свою очередь, грозит риском остеомиелита и послеоперационных осложнений.

Вне зависимости от возраста кошки, предпочтительно закрывать рану крестовидным швом с использованием рассасывающегося шовного материала (хромированный кетгут 3–0 или 4–0). Швы накладываются, закрывая рану сторона к стороне.

Перед удалением жгута на конечность накладывается тугая повязка. После операции повязка постоянно проверяется и остается на ране в течение последующих 24 часов. Если после удаления повязки начинается кровотечение, то накладывают вторую повязку еще на 12 часов. Пока животное нуждается в перевязке, оно должно быть госпитализировано. После удаления повязки раны проверяются. Стопы мыть нельзя, потому что это может только спровоцировать кровотечение. Послеоперационное назначение антибиотиков не обязательно. В течение недели для туалета используется мелкий поднос с обрывками бумаги. Удаление швов необязательно.

После онихэктомии наблюдаются следующие осложнения:

- инфицирование раны;
- нарушение гемостаза;
- нарушение движения и координации;
- регенерация не удаленной части фаланги;
- послеоперационные боли;
- артрит;
- нарушение поведения.

Нарушение поведения кошки и послеоперационные нарушения движения является важным аспектом в отказе в выполнении данной операции. Хотя официальных исследований поведенческих последствий не проводилось, владельцы и ветеринары отмечают изменения в характере у кошек с удаленными когтями: животные становятся нелюдимыми, замкнутыми, агрессивными, пугливыми; боль может вызывать отсутствие желания хождения в туалет; а также могут развиваться сопутствующие патологии (абсцессы, миелиты, артриты и др.).

В заключение хотелось бы отметить, что существует альтернатива онихэктомии. К таким альтернативным методам относятся:

- приучение кошки точить когти на специально отведенном для этого месте;

- подрезание омертвевших острых кончиков когтей;
- силиконовые наклейки на когти.

Список литературы

1. Биохимические и некоторые иммунологические показатели крови у собак, при лечении инфицированных ран сорбентами природного происхождения / В.А. Ермолаев, Е.М. Марьин, С.Н. Хохлова, О.Н. Марьина // Известия Оренбургского ГАУ. – 2009. – №4. – С. 174–177.
2. Ветеринарный справочник для фермеров и владельцев личных подсобных хозяйств: справочное издание / С.Н. Золотухин, В.А. Ермолаев, Д.А. Васильев, А.А. Степочкин, Н.И. Пелевина, В.П. Кондратьева, Н.П. Катмакова, Е.М. Марьин, Н.В. Силова. – Ульяновск: УГСХА, 2011. – 225 с.
3. Гематология: учебное пособие / В.А. Ермолаев, Е.М. Марьин, А.В. Сапожников, П.М. Ляшенко, А.З. Мухитов, А.В. Киреев. – Ульяновск: Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина, 2016. – 135 с.
4. Даричева, Н. Н. Незаразные болезни мелких домашних животных: учебно-методический комплекс для студентов факультета ветеринарной медицины по специальности 111201 «Ветеринария» / Н.Н. Даричева, В.А. Ермолаев. – Ульяновск: УГСХА, 2009. – 271 с.
5. Даричева Н.Н. Основы ветеринарии: учебно-методический комплекс для студентов биотехнологического факультета очной и заочной форм обучения, специальности 310700 «Зоотехния», 311200 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции». Ч. 1 / Н.Н. Даричева, В.А. Ермолаев. – Ульяновск: УГСХА, 2009. – 201 с.
6. Даричева, Н.Н. Основы ветеринарии. Инвазионные болезни сельскохозяйственных животных: УМК для студентов биотехнологического факультета очной и заочной форм обучения, специальности «Зоотехния», «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции». Часть 2 / Н.Н. Даричева, В.А. Ермолаев. – Ульяновск: УГСХА, 2011. – 149 с.
7. Даричева, Н.Н. Физиотерапия при хирургических заболеваниях сельскохозяйственных животных: учебное пособие / Н.Н. Даричева, В.А. Ермолаев, А.В. Сапожников. – Ульяновск: УГСХА, 2007. – 113 с.
8. Ермолаев, В.А. Динамика морфологических показателей крови телят с гнойными ранами / В.А. Ермолаев, Е.Н. Никулина // Кадровое и научное обеспечение инновационного развития отрасли животноводства: Материалы Международной научно-практической конференции // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – Казань, 2010. – Т. 203. – С. 109–114.
9. Ермолаев, В.А. Гемостазиологические аспекты гнойной хирургической патологии крупного рогатого скота / В.А. Ермолаев // Актуальные проблемы ветеринарной хирургии: Мат. междунар. научно-методической конф. ВГАУ. – Воронеж, 1997. – С. 67–68.
10. Ермолаев, В.А. Исследование микробного фона ран в зависимости от времени года, локализации и фазы заживления / В.А. Ермолаев, Р.М. Юсупов // Материалы международного симпозиума «Научные основы обеспечения защиты животных от экотоксикантов, радионуклидов и возбудителей опасных инфекционных заболеваний». – Казань, 2005. – С. 458–46.
11. Кашин, А.С. Закрывание послеоперационных ран брюшной стенки у животных / А.С. Кашин, Л.В. Медведева // Ветеринария. – 2001. – № 4. – С. 38–40.
12. Клинический ветеринарный лексикон / В.Н. Байматов, В.М. Мешков, А.П. Жуков, В.А. Ермолаев. – М.: КолосС, 2009. – 327 с.
13. Марьин, Е.М. Болезни копыт у коров различных пород / Е.М. Марьин, В.А. Ермолаев // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2011. – Т. 2. № 30–1. – С. 104–105.

14. Марьин, Е.М. Природные сорбенты в лечении гнойных ран у животных: монография / Е.М. Марьин, В.А. Ермолаев, О.Н. Марьина. – Ульяновск: УГСХА, 2010. – 141 с.
15. Никулина, Е.Н. Динамика гематологических показателей при лечении гнойных ран у телят / Е.Н. Никулина, П.М. Ляшенко, В.А. Ермолаев // Ветеринарная медицина. Современные проблемы и перспективы развития: Материалы Международной научно-практической конференции. ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ». – Саратов: ИЦ «Наука», 2010. – С. 315–317.
16. Никулина, Е.Н. Динамика изменения гемостазиологических показателей при лечении гнойных ран у телят / Е.Н. Никулина, В.А. Ермолаев, П.М. Ляшенко // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2012. – Т. 4; № 36–1. – С. 78–79.
17. Никулин, Е.Н. Морфогистологические изменения тканей при лечении гнойных ран гидрофильными мазями в сравнительном аспекте / Е.Н. Никулина, П.М. Ляшенко, В.А. Ермолаев // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2011. – Т.3; № 31–1. – С. 113–114.
18. Общая хирургия животных. Учебник для вузов / С.В. Тимофеев, Ю.И. Филиппов, С.Ю. Концевая, С.В. Позябин, П.А. Солдатов, С.М. Панинский, Д.А. Дервишов, Н.П. Лысенко, В.А. Ермолаев, М.Ш. Шакуров, В.А. Черванёв, Л.Д. Трояновская, А.А. Стекольников, Б.С. Семёнов. – М.: ООО «Зоомедлид», 2007. – 670 с.
19. Основы ветеринарии и биотехника размножения животных. Незаразные болезни животных: допущено УМО вузов РФ по агрономическому образованию в качестве учебного пособия для подготовки бакалавров, обучающихся по направлению 35.03.07 «Технология производства и переработки с.-х. продукции» / Е. М. Марьин, В.А. Ермолаев, П.М. Ляшенко, А.В. Сапожников. – Ульяновск: Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина, 2015. – 364 с.
20. Применение синтетических шовных материалов в ветеринарной хирургии (обзор) / Л.В. Медведева, В.Н. Кречетова, Н.Б. Алексенко, А.В. Усикова // Аграрная наука – сельскому хозяйству. сборник статей: в 3 книгах. Алтайский государственный аграрный университет. – 2016. – С. 263–267.
21. Сапожников, А.В. Клинико-морфологические показатели крови при лечении ран светодиодным излучением красного диапазона / А.В. Сапожников, И.С. Сухина, В.А. Ермолаев // Молодёжь и наука XXI века: Материалы II Открытой Всероссийской научно-практической конференции молодых учёных. – Ульяновск: УГСХА, 2007. – Ч.1. – С.148–151.
22. Терентьева, Н.Ю. Акушерство и биотехника размножения животных: учебное пособие для студентов среднего профессионального образования, обучающихся по специальности 36.02.01 «Ветеринария» / Н.Ю. Терентьева, В.А. Ермолаев. – Ульяновск: УГСХА, 2017. – 194 с.
23. Терентьева, Н.Ю. Практикум по акушерству и гинекологии: учебное пособие для студентов высшего и среднего профессионального образования очной и заочной формы обучения направления 36.00.00 / Н.Ю. Терентьева, В.А. Ермолаев. – Ульяновск: УГСХА, 2017. – 214 с.
24. Экономические затраты различных способов лечения инфицированных кожно-мышечных ран у собак / Е.М. Марьин, В.А. Ермолаев, О.Н. Марьина, П.М. Ляшенко // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: Материалы Международной научно-практической конференции. – Ульяновск: УГСХА, 2009. – С. 66–67.

*Секция «Процессы адаптации и дезадаптации в биологии и медицине»,
научный руководитель – Макеева А.В., канд. биол. наук, доцент*

УДК 159.944:61

ЗАВИСИМОСТЬ УМСТВЕННОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ОТ СТРЕССОВОЙ СИТУАЦИИ У ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РАЗНЫХ ХРОНОТИПОВ

Иванникова И.Д., Макеева А.В.

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко»
Минздрава РФ, Воронеж, e-mail: irinal5popova@yandex.ru*

Проведена оценка зависимости умственной работоспособности студентов педиатрического факультета медицинского Вуза от стрессовой ситуации. Исследование проведено с использованием оригинального опроса, теста Спилбергера-Ханина и корректурных таблиц Анфимова. Показано, что уровень работоспособности на прямую зависит от хронотипа обследуемого. Выявлено, что к стрессовым ситуациям наиболее адаптированы студенты по хронотипу относящиеся к жаворонкам. Хуже результаты у сов. Изучение процессов адаптации у студентов в динамике показало, что к 3 курсу почти у всех обследуемых улучшились показатели теста Спилбергера-Ханина, что может свидетельствовать об успешном процессе адаптации к обучению. Так же было установлено, что процессы дезадаптации связаны с наличием заболеваний у студентов (хронические тонзиллиты, отиты, гастриты, аутоиммунное заболевание).

Ключевые слова: стресс, работоспособность, хронотип

THE DEPENDENCE OF THE MENTAL PERFORMANCE FROM A STRESSFUL SITUATION AMONG REPRESENTATIVES OF DIFFERENT CHRONOTYPES

Ivannikova I.D., Makeeva A.V.

*Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, Voronezh,
e-mail: irinal5popova@yandex.ru*

The estimation of dependence of mental capacity of students of pediatric faculty of medical Higher education institution on a stressful situation is carried out. The study was conducted using an original survey, test spielberger-Hanin and proofreading tables Anfimov. It is shown that the level of efficiency directly depends on the chronotype of the subject. It is revealed that students on chronotype related to larks are the most adapted to stressful situations. Worse results have owls. The study of adaptation processes in students in dynamics showed that by the 3rd year of almost all subjects improved performance test spielberger-Khanin, which may indicate a successful process of adaptation to learning. It was also found that the processes of disadaptation associated with the presence of diseases in students (chronic tonsillitis, otitis, gastritis, autoimmune disease).

Keywords: stress, performance, chronotype

Актуальность. Переход студентов от школьного обучения к вузовскому связан с большим количеством изменений в организме и обусловлен напряжением регуляторных систем. Перенапряжение регуляторных систем совместно с хроническими заболеваниями может привести к срыву адаптации и развитию патологии. Рядом авторов показано, что характер учебной деятельности студентов отличается выраженным психоэмоциональным напряжением, что может привести к срыву адаптационных механизмов и нарушению функционирования высших адаптивных систем организма [1]. В ходе предыдущих исследований было установлено, что адаптация к условиям обучения в университете происходит к 3 курсу [2]. Поэтому исследование проводилось в динамике обучения студентов педиатрического факультета на протяжении второго

и третьего курса обучения. Целью работы явилась оценка степени адаптированности студентов к обучению в условиях осуществления ими умственной работоспособности.

Материалы и методы исследования. Исследование проводилось на 55 студентах педиатрического факультета, без деления по гендерному признаку. Студенты выполняли предложенную работу в условиях обычного занятия и стрессовой ситуации (экзамен). Для того, чтобы выявить изменения показателей ситуативной и личностной тревожности им было предложено ответить на вопросы оригинального опросника «Оценка умственной работоспособности учащихся 3 курса высшего учебного заведения в зависимости от периода обучения», пройти оценку ситуативной и личностной тревожности по шкале Спилбергера-Ханина, выполнить задания таблиц Анфимова.

Все данные были статистически обработаны в Microsoft Excel 2010.

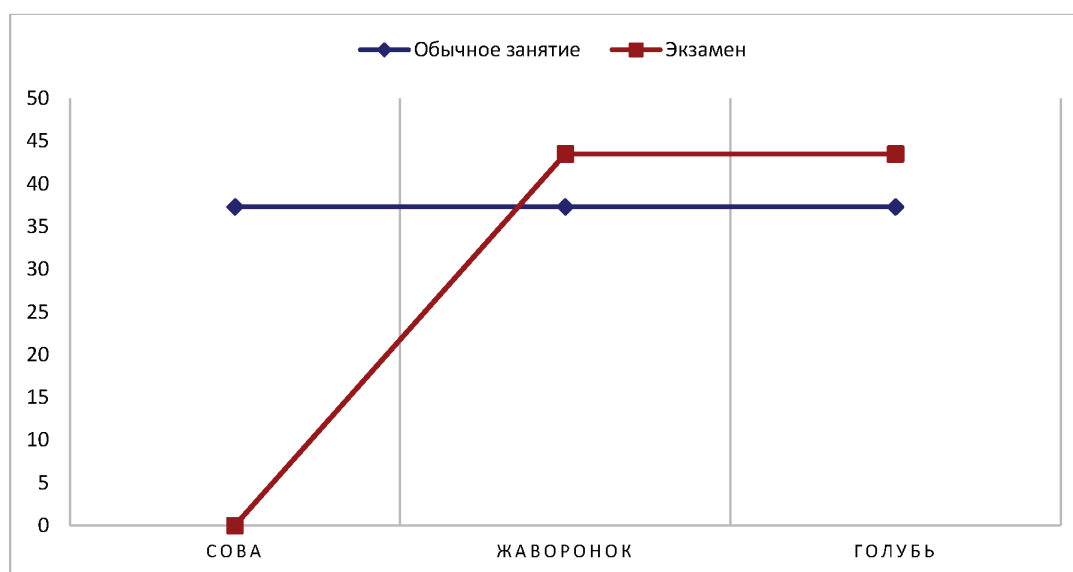
Результаты исследования и их обсуждение. Оценка показателей происходила в стрессовой ситуации и условиях обычного занятия. Согласно литературным данным, в условиях экзамена активизируется симпатoadреналовая система, повышается содержание адреналина в крови и улучшается умственная работоспособность человека [3].

Результаты исследования показали, что при оценке личностной и ситуативной тревожности в условиях обычного занятия приблизительно у всех обследуемых значения были в умеренных границах $37,3 \pm 1,8$. В сравнении с прошлым годом исследуемый показатель снизился – результат показателей второго курса $46,2 \pm 1,6$. Значительные колебания были установлены во время экзаменационного занятия. У 30 человек значения исследуемого показателя были высокими – $51,4 \pm 7,3$. У 15 человек остались в умеренных границах – $43,5 \pm 0,6$. Полученные значения заставили нас обратиться к сравнению ответов в анкетах опрошенных. Было выявлено, что 12 человек из 15 по своему хронотипу относились к жаворонкам, а 3 человека к голубям. Были еще 5 человек, чей результат составил $57 \pm 6,2$, в ходе анализа их анкет, мы установили, что это лица, имеющие хронические заболевания. Сравнив полученные результаты с результатами опроса прошлого года, было установлено, что исследуемые показатели так же снизились – $55,6 \pm 9$.

Далее провели сравнение результатов решения таблиц Анфимова. Количественный показатель в условиях обычного занятия: просмотрено знаков за первую минуту $240 \pm 4,3$; за вторую минуту $114 \pm 2,8$. Качественный показатель в условиях обычного занятия: ошибки за первую минуту $1,5 \pm 0,8$; за вторую минуту $3 \pm 1,2$.

Количественный показатель в условиях экзамена: за первую минуту $280 \pm 5,7$; за вторую минуту $198 \pm 0,3$. Качественный показатель: ошибки за первую минуту $1 \pm 0,3$; за вторую минуту $2,3 \pm 0,4$. Интересно было отметить, что у 11 человек, которые являются жаворонками и в условиях стресса их тревожность находилась в умеренных границах, показатели решения корректурных таблиц были выше, чем у остальных лиц, участвующих в эксперименте. Количественный показатель за первую минуту $295 \pm 1,3$; за вторую минуту $204 \pm 3,8$. Качественный показатель: ошибки за первую минуту $0,52 \pm 0,3$; за вторую минуту $1,4 \pm 0,45$. Такие результаты у жаворонков можно объяснить тем, что на утренние часы у них приходится максимальная работоспособность. В изученной литературе, показано, что совы тяжелее адаптируются. Ночное бодрствование вызывает у них постоянный повышенный выброс адреналина, который в повышенных концентрациях отрицательно влияет на организм, нарушает метаболизм и ухудшает умственную деятельность [4].

Также мы проанализировали показатели 5 человек с хроническими заболеваниями,



у них были наиболее низкие результаты во время экзамена. Количественный показатель за первую минуту $260 \pm 2,5$; за вторую минуту $178 \pm 1,6$. Качественный показатель за первую минуту $2 \pm 1,5$; за вторую минуту $3,5 \pm 0,4$.

Выводы: Таким образом, согласно полученным результатам можно сделать вывод, что к стрессовым ситуациям наиболее адаптированы студенты по хронотипу относящиеся к жаворонкам. Данный феномен мы связываем с более правильным распределением времени сна и отдыха у представителей данного хронотипа, а так же отсутствием переутомления вследствие регулярного раннего пробуждения и позднего засыпания. Обнаружена прямая корреляционная зависимость количества и качества работы от хронотипа обследуемого – у жаворонков эти показатели лучше, одним из объяснений этого феномена можно считать, отсутствие патологического влияния на организм адреналина в условиях обычной жизни. Так же можно сделать вывод, что лучшими работниками являются жаворонки, потому что их работоспособность максимальна в утренние часы и снижается после 4 часов дня (время обычного завершения работы медицинского работника) [5].

Кроме того, мы установили, что к 3 курсу почти у всех обследуемых улучшились

показатели теста Спилбергера-Ханина, что может свидетельствовать об успешном процессе адаптации. Высокие показатели в группе с хроническими заболеваниями можем расценивать как срыв адаптации.

Список литературы

1. Субботин К.А., Макеева А.В. Сравнительная оценка адаптационных возможностей организма к изменению свободно-радикального равновесия под влиянием психоэмоционального стресса и факторов производственной среды // Международный студенческий научный вестник. – 2015. – № 2. – С. 120–121.
2. Кадырова М.К., Абдувахובה Д.Э., Эшмурадов О.Э., Расулов Б.У., Абдукадырова Н. Х. Поведение человека в трудных ситуациях // Актуальные вопросы современной психологии: материалы IV Междунар. науч. конф. (г. Краснодар, февраль 2017 г.). – Краснодар: Новация, 2017. – С. 17–20.
3. Шоюсупова Х.Б. Факторы, определяющие изменения динамики умственной работоспособности студентов в течение учебного дня // Молодой ученый. – 2017. – №1.2. – С. 55–57.
4. Атащенко А.П., Дорохов Е.В. Особенности селективного внимания у человека при восприятии зрительных стимулов различной сложности и эмоционального содержания. Роль динамической функциональной межполушарной асимметрии // Научно-методические проблемы нормальной физиологии и медицинской физики, Сборник материалов конференции с международным участием в Москве, 2017. – С. 19–20.
5. Сергиенко А.В., Киреева Л.А., Дорохов Е.В. Фролина Е.Н., Стародубцева О.И. Физиологические показатели и степени адаптированности и уровня здоровья студентов в процессе учебной деятельности // Научно-методические проблемы нормальной физиологии и медицинской физики: Сборник материалов конференции с международным участием в Москве, 2017. – С. 127–128.

УДК 616.831-005.1-07-0922

ПАТОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ, КЛИНИЧЕСКАЯ И ЛАБОРАТОРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕМОРРАГИЧЕСКИХ И ИШЕМИЧЕСКИХ ИНСУЛЬТОВ: РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ

Картавых И.А., Соколов А.В., Гребенникова И.В., Тумановский Ю.М.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко»,
Воронеж, e-mail: kartavykh.97@mail.ru

Проведен ретроспективный анализ выписных эпикризов 30 пациентов с инсультами. В зависимости от вида инсульта были сформированы 2 группы: 1-я (n=18; 60%) – с ишемическим инсультом в возрасте от 40 до 84 лет (m=67,78±12,2лет); 2-я (n=12; 40%) – с геморрагическим инсультом – от 36 до 68 лет (m=56,5±10,0 лет). Установлено, что чем старше пациент, тем чаще возникали инсульты, как геморрагические, так и ишемические. Основными сопутствующими заболеваниями были: артериальная гипертензия (1 группа у 44,4%, 2 – 75%), сердечно-сосудистые заболевания (1 группа у 50%, 2 – 41,6%) и патология органов зрения (1 группа у 38,8%, 2 – 25%). В анализах выявлено, что тромбоцитоз (>350х10⁹/л) встречался чаще у больных во 2-й группе (n=6 – 50%), чем в 1-й (n=2 – 11,1%) (p<0,05). Гиперхолестеринемия (>4,9 ммоль/л) чаще зарегистрирована у пациентов во 2-й группе (n=8 – 66,7%), чем в 1-й (n=4 – 22,2%) (p<0,05). Уровень ЛПВП (2,5±1,9 ммоль/л) и АЧТВ (28,1±5,6 с) был выше во 2-й группе, в 1-й составил ЛПВП (1,6±1,0 ммоль/л) и АЧТВ (25,0±5,8 сек) (p<0,05). Данная работа позволяет оценить особенности клинических проявлений при ишемическом и геморрагическом инсульте.

Ключевые слова: геморрагический инсульт, ишемический инсульт, патогенез инсульта, факторы риска, лабораторные данные

PATHOPHYSIOLOGICAL, CLINICAL AND LABORATORY CHARACTERISTICS OF HEMORRHAGIC AND ISCHEMIC STROKES: A RETROSPECTIVE ANALYSIS

Kartavykh I.A., Sokolov A.V., Grebennikova I.V., Tumanovsky Y.M.

Voronezh N.N. Burdenko State Medical University, Voronezh, e-mail: kartavykh.97@mail.ru

A retrospective analysis of the outlined epicrisis of 30 patients with strokes was carried out. Depending on the type of stroke, 2 groups were formed: 1st group (n = 18, 60%) with ischemic stroke between the ages of 40 and 84 (m = 67.78± 12.2 years); The second (n = 12; 40%) – with a hemorrhagic stroke – from 36 to 68 years (m = 56.5±10.0 years). It was found that the older the patient, the more often there were strokes both hemorrhagic and ischemic. The main concomitant diseases were: arterial hypertension (1-st group in 44.4%, 2-nd group – 75%), cardiovascular diseases (1st group in 50%, 2nd group – 41.6%) and pathology of the organs of vision (1-st group in 38.8%, 2nd group – 25%). The analysis revealed that thrombocytosis (> 350 ×10⁹/l) was more common in patients in the 2nd group (n = 6 – 50%) than in the 1st group (n = 2 – 11.1%) (p< 0.05). Hypercholesterolemia (>4.9 mmol/l) was more often detected in patients of the 2nd group (n = 8 – 66.7%) than the 1st group (n = 4 – 22.2%) (p < 0,05). The level of high-density lipoproteins (2.5 ± 1.9 mmol/l) and activated partial thromboplastin time (28.1± 5.6 sec) was higher in the 2nd group, in the 1st group it was: high-density lipoproteins (1.6 ± 1.0 mmol/l) and activated partial thromboplastin time (25.0 ± 5.8 sec) (p < 0.05). This work allows evaluating the features of clinical manifestations in ischemic and hemorrhagic stroke.

Keywords: hemorrhagic stroke, ischemic stroke, pathogenesis of stroke, risk factors, laboratory data

Актуальность. В современном мире цереброваскулярные заболевания (ЦВЗ) являются третьей ведущей причиной смерти после сердечных заболеваний, рака, и наиболее распространенной причиной заболеваемости и тяжелой инвалидности у выживших [9].

В России уровень заболеваемости и смертности от инсульта – один из самых высоких в мире. Частота цереброваскулярных заболеваний (ЦВЗ) достигает 450 человек на 100 тыс. населения. Заболеваемость инсультом в России составляет 3,36 случая на 1000 человек в год, стандартизованная заболеваемость – 2,39 случая (у мужчин – 3,24, у женщин – 2,24) на 1000 человек в год [1]. Смертность от инсультов в нашей стране занимает 2-е место, уступая лишь

смертности от кардиоваскулярных заболеваний, и составляет 280 человек на 100 тыс. [1, 2, 4]. В Канаде, Швейцарии и Австралии смертность от инсульта менее 50 человек на 100 тыс. населения [6]. Летальность в острой стадии инсульта в России составляет около 35% [1, 2, 4].

В структуре заболеваемости ишемические инсульты (ИИ) преобладают над геморрагическими (ГИ). ГИ, вызванный разрывом кровеносных сосудов, составляет 20% от ЦВЗ. ИИ из-за окклюзии и закупорки сосудов головного мозга – 80% [9]. Смертность от ИИ в России составляет 1,23, от ГИ – 0,1 случая на 1000 человек в год [1, 2, 5].

При ИИ прекращение поступления крови к мозгу приводит к развитию сложной

последовательности биохимических и патофизиологических изменений: включению метаболизма глюкозы по бескислородному пути, лактатацидозу и накоплению ионов натрия, хлора и воды внутри клетки, что приводит к цитотоксическому отеку. Велика роль избыточного выброса в синаптическую щель возбуждающих нейротрансмиттеров глутамата и аспартата (глутаматная эксайтотоксичность). При нарушении кислородного обмена и затруднении утилизации свободных радикалов развиваются оксидантный стресс и местная воспалительная реакция. В последующем наступает дегенеративное поражение нейронов: демиелинизация, валлеровское перерождение, сокращение дендритного поля, ограничение числа синапсов [8].

С патогенетической точки зрения ГИ оказывает более выраженное повреждающее действие, чем ИИ такого же размера, вызванный спазмом сосуда. Одним из главных повреждающих факторов ГИ является гематома, которая разрушает мозговую паренхиму, затем подвергается лизису, что приводит к образованию отека и усугубляет повреждение, причем расположение гематомы также является чрезвычайно важным фактором [2, 4]. Ранняя диагностика инсульта крайне необходима для снижения столь высоких цифр летальных исходов.

Цель. Провести сравнительный ретроспективный анализ патофизиологических, клинических и лабораторных проявлений геморрагических и ишемических инсультов.

Материалы и методы. Проведен ретроспективный анализ выписных эпикризов 30 пациентов (17 мужчин и 13 женщин) в воз-

расте от 36 до 84 лет с диагнозом «инсульт». 18 из них перенесли ИИ, 12 – ГИ и лечились в условиях специализированного стационара. В зависимости от вида инсульта и в соответствии с целью исследования все пациенты были разделены на 2 сравниваемые группы: 1-я (n=18; 60%) — с ИИ от 40 до 84 лет ($m=67,78 \pm 12,2$ лет); 2-я (n=12; 40%) — с ГИ от 36 до 68 лет ($m=56,5 \pm 10,0$ лет). Среди представителей 1-й группы было 13 (72,2%) мужчин и 5 (27,8%) женщин, во 2-й группе – 7 (58,3%) мужчин и 5 (41,7%) женщин. Подразделение инсультов на известные подтипы [7] не проводилось из-за малой выборки.

Статистическая обработка полученных результатов производилась методами вариационной статистики с применением программ «Statistica.10». Для сравнения двух независимых групп по количественному признаку использован критерий Уилкоксона. Для сравнения групп по качественному признаку использовался критерий χ^2 (точный критерий Фишера). Различия считались статистически достоверными при $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение. По данным Спирина Н.А. в зависимости от пола отмечается большая заболеваемость у мужчин – в среднем 2,72, по сравнению с женщинами – 1,99 на 1 тыс. населения [5]. В нашем исследовании также преобладали инсульты у мужчин и с ИИ и ГИ (см. рис. 1). Это связано с наличием большего количества факторов риска, таких как нелеченная артериальная гипертензия, курение, стрессы, массивная алкоголизация, отсутствие стремления к здоровому образу жизни [2].

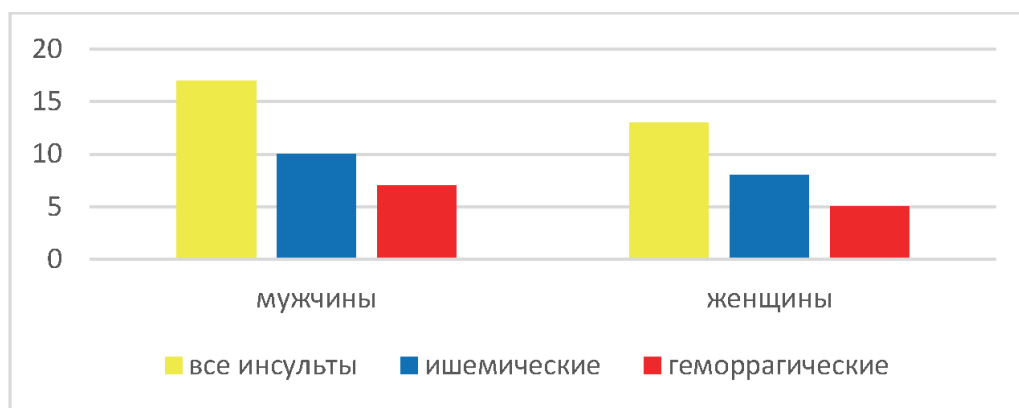


Рис. 1. Распределение пациентов по типам инсульта в зависимости от пола

Было установлено, что чем старше пациент, тем чаще возникали инсульты (см. рис. 2).

В нашем исследовании обращает на себя внимание, что АГ встречалась у половины больных, чаще с ГИ (в 75 %). В работе Сусли-

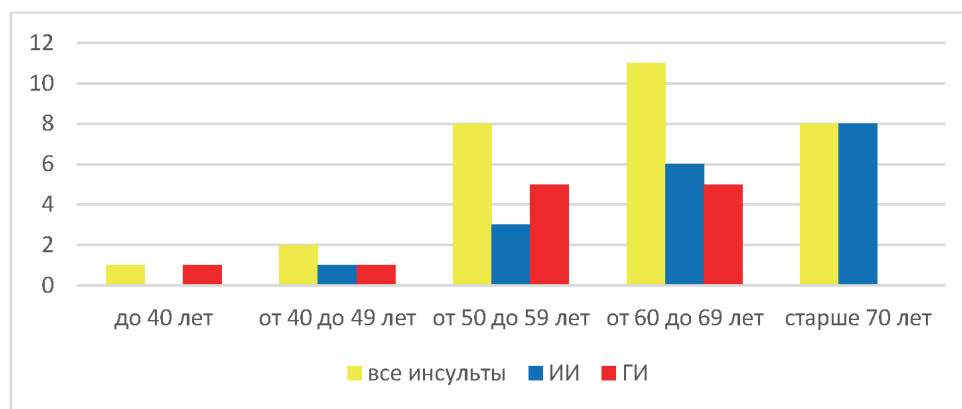


Рис. 2. Распространенность инсультов в разные возрастные периоды

Эту же зависимость отмечают многие ученые [1–4]. Повторные инсульты были диагностированы у 3-х (10%) с ишемической формой инсульта. По данным литературы повторные инсульты случаются в разных странах от 5 до 31 % всех случаев инсульта в год [2, 10].

В процессе диагностики и лечения пациентов с инсультом всегда возникает вопрос о факторах риска и о фоновой для инсульта патологии, как правило, сердечно-сосудистой. Это связано с тем, что ОНМК, являясь на основании многих классификаций самостоятельной нозологией, все же может рассматриваться в качестве осложнения многих патологических процессов – атеросклероза, артериальной гипертензии (АГ), диабетической ангиопатии и т.д. [3].

новой З.А. также показано что, наиболее значимым фактором риска (ФР), в связи с высокой распространённостью и силой пагубного воздействия на организм, является АГ. Даже незначительное снижение АД в большой популяции людей имеет положительный эффект, достоверно и значительно уменьшает риск развития как ГИ, так и ИИ [2].

Заболевания сердца и атеросклероз нами диагностированы у 46,6 %, чаще у больных с ИИ, кроме того патология органов зрения (ангиопатия и флебопатия сетчатки) была выявлена у трети больных (табл. 1). Формирование общей недостаточности кровообращения, как следствия данной коронарной патологии, также могло послужить значимым ФР возникновения инсульта, в особенности ишемического, и этого нельзя

Таблица 1

Наличие сопутствующей патологии у больных с ИИ и ГИ

Показатель	Все инсульты (n=30)	ИИ (n=18)	ГИ (n=12)
Артериальная гипертензия	17 (56,7%)	8 (44,4%)	9 (75%)
Заболевания сердца (ИБС, ХСН, мерцательная аритмия)	14 (46,6%)	9(50%)	5(41,6%)
Атеросклероз	14 (46,6%)	9(50%)	5(41,6%)
Патология органов зрения	10 (33,3%)	7(38,8%)	3(25%)
Подагра	2 (6,7%)	0	2(16,6%)
Сахарный диабет	1 (3,3%)	1(5,5%)	0

не учитывать при составлении программы восстановительного лечения [5].

более значимым сопутствующими заболеваниями являлись АГ и сердечно-сосудистые

Таблица 2

Сравнительная характеристика лабораторных показателей у больных с ИИ и ГИ

Показатель	ИИ	ГИ	P
Общий анализ крови			
Нв, г/л	143,1±13,7	145,7±12,6	>0,05
Лейкоциты, $\times 10^9/\text{л}$	9,4±3,8	8,1±2,4	>0,05
Тромбоциты, $\times 10^9/\text{л}$	255,1±75,3	305,9±96,8	>0,05
СОЭ, мм/час	14,9±11,3	16,1±7,5	>0,05
Биохимический анализ крови			
Общий белок, г/л	74,4±6,7	76,2±7,4	>0,05
ХС, ммоль/л	4,8±1,1	6,0±0,7	>0,05
ЛПВП, ммоль/л	1,6±1,0	2,5±1,9	<0,05
ЛПНП, ммоль/л	3,4±1,9	4,2±1,5	>0,05
ТГ, ммоль/л	1,2±0,6	1,4±0,3	>0,05
Коагулограмма			
ПТВ, сек	17,3±2,2	16,9±1,6	>0,05
МНО	1,4±0,2	1,5±0,4	>0,05
АЧТВ, сек	25,0±5,8	28,1±5,6	<0,05

Мы сравнили лабораторные показатели при поступлении у больных с ИИ и ГИ. Оказалось, что тромбоцитоз ($>350 \times 10^9/\text{л}$) у больных с ГИ ($n=6$ – 50%) встречался чаще, чем с ИИ ($n=2$ – 11,1%) ($p<0,05$), что, вероятно, связано с реакцией системы гемостаза на кровотечение. Гиперхолестеринемия ($>4,9$ ммоль/л) также чаще зарегистрирована у пациентов с ГИ ($n=8$ – 66,7%), чем с ИИ ($n=4$ – 22,2%). Изменения в липидном спектре показаны во многих исследованиях [1, 2, 4, 6]. При количественной оценке показателей общего анализа крови не было выявлено достоверных различий между заявленными группами, в биохимическом анализе крови фракция ЛПВП была выше у больных с ГИ, что, вероятно, связано с преобладанием в этой группе пациентов более молодого возраста. В коагулограмме установлены различия только по АЧТВ, выше показатель в группе с ГИ, что опять же связано с активацией системы гемостаза (табл. 2).

Выводы

В структуре заболеваемости ИИ преобладали над ГИ, чаще данная патология встречалась в пожилом возрасте и у мужчин. С патогенетической точки зрения ГИ оказывал более выраженное повреждающее действие, чем ИИ такого же размера. Наи-

заболевания. Лабораторно при ГИ чаще были выявлены тромбоцитоз, гиперхолестеринемия и выше уровень ЛПВП и АЧТВ, чем при ИИ. Данная работа может быть полезна для проведения дифференциальной диагностики основных типов инсультов.

Список литературы

1. Гусев Е.И. Эпидемиология инсульта в России / Е.И. Гусев, В.И. Скворцова, Л.В. Стаховская // Журн. неврол. и психиатр.: Инсульт. – 2003. – №8. – С. 4–9.
2. Инсульт: диагностика, лечение, профилактика / под ред. З.А. Суслиной, М.А. Пирадова. – М.: МЕДпресс-информ, 2008. – С. 11–15; 61–66.
3. Клинико-патогенетические особенности ишемического инсульта у представителей разного пола и возраста / В.С. Мякотных [и др.] // Успехи геронтологии. – 2015. – Т.28, №3. – С.484–492.
4. Скворцова В.И. Ишемический инсульт / В.И. Скворцова, М.А. Евзельман. – Орел : 2006. – С. 4–19.
5. Спирин Н.Н. Данные госпитального регистра инсульта в Костроме / Н.Н. Спирин, Н.Н. Корнеева // Фундаментальные исследования. – 2012. – №4. – С. 123–128.
6. Anglo – Scandinavian Cardiac Outcomes Trial – Lipid Lowering Arm (ASOT – LLA): a multicenter randomized controlled trial / P. Sever et al.]. – Lancet. – 2003. – №361. – P. 1149–1158.
7. Classification of stroke subtypes / P. Amarenco [et al.] // Cerebrovasc. Dis. – 2009. – Vol. 27, N 5. – P. 493–501.
8. Lipid peroxidation in stroke patients / G. Ferretti [et al.] // Clin. Chem. Lab. Med. – 2008. – Vol. 46, № 1. – P. 113–117.
9. Marx J. Emergency Medicine / J. Marx, R. Hockberger, R. Rosen's Walls. – 2006. – P.1606–1619.
10. Three-year survival and recurrence after first-ever stroke: the Joinville stroke registry / N.L. Cabral [et al.] – BMC Neurology. – 2015. №1. – P. 2–7.

УДК 617.7–007.57:616–05

ОТЕЧНЫЙ ЭКЗОФТАЛЬМ КАК ФОРМА РАЗВИТИЯ ЭНДОКРИННОЙ ОФТАЛЬМОПАТИИ

Криворученко М.К., Тумановский Ю.М., Макеева А.В., Крюков В.М.

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко»

Министерства здравоохранения РФ, Воронеж, e-mail: tumanovsky@vsmaburdenko.ru

Работа посвящена характеристике эндокринной офтальмопатии и одной из форм ее развития – отечному экзофтальму. В статье приведены данные литературы, раскрывающие этиологию (роль инфекционных факторов, интоксикаций, стрессов, вредных привычек) и патогенез (аутоиммунные механизмы) заболевания, стадии его развития (компенсированная, субкомпенсированная, декомпенсированная). Отмечено, что отечный экзофтальм характеризуется широким спектром клинических симптомов, степень выраженности которых зависит от степени компенсации патологического процесса. Заболевание вызывает у больных дискомфорт, болезненные ощущения, оказывает отрицательное влияние на качество жизни. Представленный анализ клинических симптомов на каждой стадии развития процесса позволяет оценить степень нарушения зрительных функций, провести раннюю диагностику, разработать адекватные методы лечения в каждом случае. В статье перечислены принципы симптоматической и патогенетической терапии заболевания, направленной на уменьшение выраженности процесса, перечислены методы профилактики.

Ключевые слова: эндокринная офтальмопатия, отечный экзофтальм, стадии развития, нарушение зрительных функций, клинические симптомы, принципы лечения

EDEMATOUS EXOPHTHALMOS AS A FORM OF DEVELOPMENT OF ENDOCRINE OPHTHALMOPATHY

Krivoruchenko M.K., Makeeva A.V., Tumanovsky Y.M., Kryukov V.M.

Voronezh State Medical University. N.N. Burdenko Ministry of Health, Voronezh,

e-mail: tumanovsky@vsmaburdenko.ru

The work is devoted to the characteristic of endocrine ophthalmopathy and one of the forms of its development – edematous exophthalmos. The article presents literature data revealing the etiology (the role of infectious factors, intoxications, stresses, bad habits) and pathogenesis (autoimmune mechanisms) of the disease, the stages of its development (compensated, subcompensated, decompensated). It was noted that edematous exophthalmos is characterized by a wide range of clinical symptoms, the degree of which depends on the degree of compensation of the pathological process. The disease causes discomfort in patients, painful sensations, adversely affects the quality of life. The presented analysis of clinical symptoms at each stage of the development of the process makes it possible to assess the degree of impairment of visual functions, to carry out early diagnosis, to develop adequate methods of treatment in each case. The article lists the principles of symptomatic and pathogenetic therapy of the disease, aimed at reducing the severity of the process, lists prevention methods.

Keywords: endocrine ophthalmopathy, edematous exophthalmos, stages of development, visual impairment, clinical symptoms, principles of treatment

В структуре эндокринной патологии важное место занимают заболевания щитовидной железы. В последние годы отмечена тенденция к увеличению частоты аутоиммунных заболеваний щитовидной железы. При этом ежегодно диагностируют тиреотоксикоз у 2% населения мира. У 40–60% больных тиреотоксикозом развивается эндокринная офтальмопатия.

Введение понятия «эндокринная офтальмопатия» связывают с именем Graves, основным проявлением которой является экзофтальм (выпячивание глазного яблока различной степени выраженности) и ограничение его подвижности, возникающими из-за отека орбитальной клетчатки и утолщения глазодвигательных мышц (цит. по А.Ф. Бровкинов, 2012 [1]). Такая офтальмия, названная эндокринной, многие годы считалась проявлением тиреотоксикоза.

В настоящее время существуют различные взгляды на механизмы развития

эндокринной офтальмопатии. Большинство исследователей и клиницистов считают эндокринную офтальмопатию самостоятельным аутоиммунным заболеванием с преимущественным поражением ретробульбарной клетчатки и глазодвигательных мышц [5]. Довольно часто эндокринная офтальмопатия развивается при диффузном тиреотоксическом зобе. Однако эти патологические процессы имеют разную иммуногенетическую основу: корреляция между титром антител к аутоантигенам глазодвигательных мышц и титром тиреоидных антител отсутствует. Иммунологическим маркером эндокринной офтальмопатии служат антитела к мембранам глазодвигательных мышц, что отражается на нарушении их функции, маркером диффузного токсического зоба – тиреоидстимулирующие антитела [4, 6].

К факторам риска заболевания относят острые вирусные и бактериальные инфекции, воздействие токсинов, многократные

стрессы, вредные привычки (например, систематическое курение), генетическая предрасположенность. Под влиянием неблагоприятных факторов ткани орбиты приобретают свойства аутоантигенов. Инфильтрация тканей орбиты иммунными комплексами приводят к освобождению цитокинов. Последние способствуют выработке гликозаминогликанов, обладающих гидрофильными свойствами и обуславливающих отек мягких тканей орбиты [2].

Существуют различные классификации эндокринной офтальмопатии. Согласно классификации А.Ф.Бровкиной [1] выделяют три формы заболевания: тиреотоксический экзофтальм, отечный экзофтальм и эндокринную миопатию. Каждая форма имеет свою симптоматику, особенности возникновения, течения и исхода патологического процесса.

Увеличение числа больных отечным экзофтальмом определяет значимость изучения симптомов данного процесса, постановки точного диагноза и методов лечения заболевания. Отечный экзофтальм развивается у 73% больных эндокринным экзофтальмом и характеризуется появлением патологических изменений в мягких тканях орбиты (отек, клеточная инфильтрация). Патогенез отечного экзофтальма связывают не только

с нарушением функции щитовидной железы, но и объясняют гиперпродукцией так называемого экзофтальмического гормона, или фактора, вырабатываемого передней долей гипофиза. Эта форма заболевания характеризуется наибольшим спектром клинических симптомов, тяжестью течения и высоким риском утраты зрительных функций [3]. По степени выраженности клинических симптомов выделяют следующие стадии компенсации: компенсированную, субкомпенсированную и декомпенсированную.

Цель данной работы – провести сравнительный анализ особенностей развития отечного экзофтальма на основании клинических проявлений на каждой стадии заболевания.

Для характеристики особенностей клинических проявлений отечного экзофтальма нами выбраны симптомы, развитие которых при анализе каждой стадии приводят к глубоким изменениям зрительных функций и без вмешательства врача могут вызвать выраженные изменения в организме в целом (см. таблицу). Особенности развития и проявления отечного экзофтальма предполагает использования соответствующих методов лечения, участия офтальмолога, эндокринолога и иммунолога.

Основные симптомы и проявления отечного экзофтальма на компенсированной (I), субкомпенсированной (II) и декомпенсированной (III) стадиях

Симптомы	Проявления		
	I	II	III
Птоз (опущение) верхнего века	Частичный интермиттирующий	Ретракция верхнего века	Стойкая ретракция верхнего века
Глазная щель	Закрывается полностью	Затрудняется смыкание в ночное время	Несмыкание глазной щели
Экзофтальм	Не превышает 4–5 мм по сравнению с нормой	Двусторонний до 25–27 мм	Двусторонний до 27–30 мм
Состояние экстраокулярных мышц	Увеличение объема 1–2 мышц (нижней и верхней прямых)	Увеличение объема 2–3 мышц, ограничена их подвижность	Увеличение объема всех мышц
Диплопия	Непостоянная, при взгляде вверх	Выражена	Стойкая
Хемоз (отек) конъюнктивы	Локальный	Прогрессирующий (белый)	Развитие красного хемоза
Подвижность глазного яблока	Сохранена	Ограничена при взгляде вверх	Глазное яблоко неподвижно
Внутриглазное давление	В норме (10–23 мм рт. ст)	Повышено при взгляде вверх, до 26 мм	Свыше 30 мм рт. ст., внутриглазная гипертензия
Отек орбитальной ткани	Незначительное увеличение	Умеренно выражен	Значительно выражен
Чувствительность роговицы	Сохранена	Чувствительность снижена	Отсутствие чувствительности
Офтальмоплегия (паралич мышц)	-	-	Развитие офтальмоплегии
Глазное дно	В норме	Расширение ретинальных вен	Отек и гиперемия диска, венозный стаз

Учитывая возможные механизмы развития заболевания (участие в патогенезе отечного экзофтальма щитовидной железы и передней доли гипофиза), необходима обязательная коррекция гормональной активности щитовидной железы и гипофиза. Имеющиеся в литературе данные об аутоиммунном происхождении заболевания, заставляют обратить внимание на изучение иммунного статуса больного и проведение иммунотерапии.

Диагноз отечного экзофтальма ставят с учетом общеклинических, офтальмометрических исследований, использования ультразвукового исследования, компьютерной томографии глазниц, измерения внутриглазного давления.

Лечебные мероприятия отечного экзофтальма в зависимости от стадии развития процесса включают симптоматические и патогенетические принципы терапии.

В начальных стадиях заболевания больные предъявляют жалобы на слезотечение и светобоязнь, чувство двоения в глазах, давление на глазные яблоки, появление по утрам отека век и конъюнктивы, снижение остроты зрения. В этот период важно использование принципов симптоматической терапии в виде применения антибактериальных капель, использование глазной мази, проведение противовоспалительной терапии (местное применение глюкокортикоидов), коррекция внутриглазного давления, а также устранение эмоциональных воздействий и вредных привычек. Назначают препараты, нормализующие обменные процессы в тканях, витамины А и Е.

По мере развития процесса и накопления жидкости в орбитальной клетчатке необходимо проведение дегидратационной терапии, способствующей уменьшению накопления жидкости в организме, снижению отечности под глазами, уменьшению выраженности отека орбитальной клетчатки и проявлений экзофтальма и диплопии. В субкомпенсированной стадии заболевания при снижении подвижности экстраокулярных мышц проводят стимуляцию нервно-мышечной возбудимости, используют препараты, улучшающие проводимость

нервного импульса, восстанавливающие их функцию и способствующие уменьшению экзофтальма, такие как прозерин. На стадии субкомпенсации и декомпенсации для предупреждения потери зрения используются глюкокортикоиды. Уменьшению выраженности глазных симптомов на этих стадиях способствует комплексное использование глюкокортикоидов, проведение лучевой терапии, декомпрессии путем удаления латеральной стенки глазницы.

При агрессивном течении процесса и неэффективном проведении терапии (стадия декомпенсации) наряду с симптомами, перечисленными в таблице (такими как несмыкание глазной щели, выраженный экзофтальм, отсутствие подвижности глазного яблока, офтальмоплегия) отечный экзофтальм приводит к развитию таких осложнений как кератопатия, язва роговицы, фиброз тканей орбиты, оптическая нейропатия, атрофия зрительного нерва.

Учитывая симптоматику отечного экзофтальма и возможные исходы заболевания, большую роль играет активное проведение профилактики, которая предполагает предупреждение инфекционных процессов, устранение интоксикаций, стрессовых ситуаций, вредных привычек, укрепление иммунитета и общего состояния организма, учет влияния генетических факторов.

Список литературы

1. Бровкина А.Ф. Эндокринная офтальмопатия: реальность и перспективы / А.Ф. Бровкина // Офтальмологические ведомости. – 2012. – Т. V, № 2. – С. 31–34.
2. Дроздовская В.С. Аутоиммунные дистиреоидные офтальмопатии (офтальмопатия Грейвса) / В.С. Дроздовская, Н.А. Гончарова, И.А. Денисов // Офтальмологический журнал. – 2013. – № 1. – С. 40–46.
3. Липогенный вариант отечного экзофтальма (клиника, лечение) / А.Ф. Бровкина [и др.] // Вестник офтальмологии. – 2008. – №2. – С. 28–30.
4. Салихова А.В. Иммунологические аспекты тиреоидассоциированной патологии / А.В. Салихова, Л.М. Фархутдинова, А.Ф. Габдрахманова // Медицинский вестник Башкортостана. – 2014. – Том 9, № 2. – С. 183–186.
5. Самохвалова Н.М. Современные взгляды на этиопатогенез, терминологию и клинические формы эндокринной офтальмопатии / Н.М. Самохвалова // Проблемы здоровья и экологии. – 2013. – №4 (38). – С. 59–63.
6. Prabhakar B.S. Current perspective on the pathogenesis of Graves' disease and ophthalmopathy / B.S. Prabhakar, R.S. Bahn, T.J. Smith // Endocrine Rev. – 2003. – Vol. 24. – P. 802–835.

УДК 616-056.3-08

**АЛЛЕРГИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ КАК ОСНОВНАЯ ПРОБЛЕМА
В СОВРЕМЕННОЙ МЕДИЦИНЕ****Лагутина С.Н., Чижков П.А., Лущик М.В., Макеева А.В.***ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко»,
Воронеж, e-mail: svlagutina97@mail.ru*

Проведено анкетирование среди студентов 2–3 курсов на наличие, клинические проявления и характер лечения аллергических заболеваний. Установлено, что более 50% респондентов страдают разного рода аллергическими реакциями. Показана различная природа аллергенов. Выявлено, что наиболее часто встречаются клинические проявления характерные для пищевой аллергии (19,2% опрошенных, в том числе и 4,7% лиц с идиосинক্রазией). Установлено, что больше всего аллергических реакций наблюдается на продукты белкового происхождения, цитрусовые и шоколад. Результаты анкетирования показали, что в основном преобладают atopические реакции. Установлено, что наиболее частые пути проникновения аллергии – кожа и слизистые. Генетическая предрасположенность к аллергии выявлена у 13,0% опрошенных. Обнаружено, что 4,8% респондентов страдают аутоиммунными заболеваниями. Показано, что лечение аллергических реакций носит как этиотропный, так и патогенетический характер и проводится в основном с помощью антигистаминных препаратов и устранения контакта с аллергеном.

Ключевые слова: аллергия, анкетирование, студенты, аллерген, сенсibilизация**ALLERGIC REACTIONS AS ONE OF THE MAIN PROBLEMS OF MODERN
MEDICINE****Lagutina S.N., Chizhkov P.A., Lushchik M.V., Makeeva A.V.***Voronezh State Medical University named by N.N. Burdenko, Voronezh, e-mail: svlagutina97@mail.ru*

The questionnaire conducted among students of 2–3 courses available, clinical manifestations and treatment of allergic diseases. Found that more than 50% of the respondents suffer from various kinds of allergic reactions. Shows the different nature of the allergens. It is revealed that the most frequent clinical manifestations are characteristic for food Allergy (19.2% of respondents, including and 4.7% persons with idiosyncrasy). Found that most of the allergic reactions observed in the products of protein origin, citrus and chocolate. The results of the survey showed that mainly the atopical reaction. Found that the most frequent path of penetration of Allergy – skin and mucous membranes. Genetic predisposition to allergies were detected in 13.0% of the respondents. Found that 4.8% of the respondents suffer from autoimmune diseases. It is shown that treatment of allergic reactions is as etiotropic and pathogenetic character and is performed mainly with antihistamines and eliminating contact with the allergen.

Keywords: allergy, questioning, students, allergen, sensitization

В настоящее время наиболее остро затрагивается проблема аллергических реакций. Мы все чаще слышим о том, что воздействия внешней среды вызывают изменения в организме, способствующие развитию аллергии. Под аллергией понимают специфическую вторичную повышенную иммунную реакцию на аллерген, возникающую в сенсibilизированном организме, которая сопровождается выделением медиаторов, повреждающих ткань [1].

С каждым годом аллергические заболевания привлекают все более пристальное внимание врачей различных специальностей. Эти заболевания были известны человеку давно – более двух с половиной тысяч лет. Однако, в современном мире проблемы, связанные с вопросами этиологии, диагностики, лечения и профилактики аллергопатологии остаются крайне актуальными [2]. За последние десятилетия проблема аллергии приняла глобальный масштаб медико-социальной проблемы. На сегодняшний

день частота встречаемости аллергических заболеваний растет с огромной скоростью, от 30 до 40% всего населения мира болеют одним или несколькими видами аллергических реакций [3].

В настоящее время считают, что в основе развития аллергии в первую очередь лежит нарушение специфической и неспецифической иммунобиологической реактивности организма. На сегодняшний день общепризнанной мировой классификацией типов аллергических реакций является классификация, предложенная в 1975 году P. Gell и R. Coombs. В соответствии с ней реакции подразделяются по иммунологическим механизмам на 4 основных типа. Для аллергической реакции 1-го (анафилактического) типа характерно участие иммуноглобулинов класса IgE или IgG4 и она развивается быстро, по немедленному (анафилактическому) типу. Антитела, участвующие в данном типе аллергической реакции, получили название реагинов, а сама реак-

ция – атопической. Клиническими примерами данного типа реакций являются анафилаксия, атопическая бронхиальная астма, некоторые формы крапивницы и конъюнктивита, а также отек Квинке, детская экзема и другие. Для 2-го – цитотоксического и 3-го – иммунокомплексного типов аллергических реакций характерно участие антител классов IgG и IgM. Четвертый тип реакции – гиперчувствительность замедленного типа, связан с участием sensibilizированных аллергеном лимфоцитов. Клиническими примерами реакций 2-го типа служат иммунные цитопении, гемолитическая болезнь новорожденных. Цитотоксический механизм может повреждать не только клетки крови, но и другие соматические клетки организма. По этому механизму развивается гломерулонефрит, язвенный колит и др. Цитотоксические реакции играют ведущую роль в патогенезе таких органоспецифичных поражений, как инсулинозависимый сахарный диабет, аутоиммунные апластические анемии, вульгарная пузырчатка и другие. Цитотоксические реакции представляют собой элементы аутоаллергии. Примером реакций 3-го типа служит сывороточная болезнь. Важную роль в клиническом проявлении аллергии играют медиаторы аллергии (гистамин, брадикинин, медленно реагирующая субстанция анафилаксии, гепарин, серотонин и другие). Медиаторы аллергии – биологические активные вещества, образующиеся различными соматическими клетками организма (тучные клетки, макрофаги, эозинофилы, базофилы) при действии болезнетворных комплексов антиген-антитело, посредством которых осуществляются аллергические реакции немедленного типа. Медиаторы аллергии в месте образования вызывают вторичную альтерацию клеток, нарушают микроциркуляцию, вызывают дистрофические процессы в тканях, формируют лихорадку, влияют на тонус гладкой мускулатуры и др., что и определяет клиническую картину аллергического заболевания. Клиническим примером аллергической реакции 4-го типа являются аллергический контактный дерматит и туберкулиновая проба при туберкулезе. Главными медиаторами аллергических реакций замедленного типа являются лимфокины – биологические активные вещества, образующиеся иммуноагрессивными Т-лимфоцитами (киллерами). Лимфокины в основном участвуют в формировании воспалительного процесса, вызывая в месте образования альтеративно-дистрофические, сосудистые

и пролиферативные реакции организма, т.е. формируют клиническую картину болезни. Для развития аллергической реакции требуется наличие измененной реактивности – сенсibilизация к определенному аллергену. Организм, ткани и клетки которого способны отвечать на воздействие реакцией гиперчувствительности, называют sensibilizированным. Формирование, длительность сохранения sensibilизации зависят от пути проникновения аллергена (чаще парентерально или ингаляторно), дозы (чаще на небольшие или сверхбольшие количества – sensibilizирующая доза), природы аллергена (к некоторым аллергенам абсолютная чувствительность), длительности воздействия, но, главным образом, от наличия нарушений иммунной реактивности. В настоящее время общепризнанной является концепция, основанная на участии CD4+ субпопуляции Т-лимфоцитов в патогенезе аллергических заболеваний. Основу ее составляет представление о ведущей роли в реализации аллергии лимфоцитов Th2 (Т-лимфоцитов хелперов 2 класса) [4].

В настоящее время в связи с широким распространением различных аллергических реакций среди молодежи, актуальными являются исследования, направленные на выявление различных видов аллергии, их проявление, профилактику и терапию.

Целью настоящей работы стало определение частоты встречаемости аллергических реакций среди студентов в возрасте от 19 до 21 года.

Материалы и методы исследования. Работа выполнена на базе Воронежского государственного медицинского университета. Нами было проведено анкетирование среди студентов 2 – 3 курсов различных факультетов, в котором были представлены вопросы по наличию аллергической реакции, типу аллергенов, вызывающих аллергию, ее проявлению, купированию, постоянному лечению, а также генетической предрасположенности. В анкетирование приняли участие 160 человек, средний возраст которых составил 20 ± 2 года.

Результаты исследования. В ходе проведенного анкетирования было установлено, что 62% опрошенных страдают аллергическими заболеваниями. Следует отметить, что у 4,8% опрошенных имеются аутоиммунные заболевания (в основном аутоиммунное повреждение щитовидной железы). Все студенты с аутоиммунными заболеваниями проходят два раза в год обследование и наблюдаются у эндокринолога и иммунолога-аллерголога.

Установлено, что природа аллергена была различной. Например, аллергические реакции на продукты питания наблюдались у 19,2%, опрошенных, на продукты химической промышленности – 10,3%, на действие пыли – 12,8%, на табак и табачные изделия – 5,1%, на укусы насекомых – 7,7%, на действие температуры воздуха – 11,5%, на цветение растений – 11,5%, на шерсть животных – 6,4%, на лекарственные препараты – у 10,3% опрошенных (Рис 1). Показано, что больше всего аллергических реакций наблюдается на продукты белкового происхождения, цитрусовые и шоколад. Очень часто аллергия на продукты питания является «стартовой сенсibilизацией», на фоне которой постепенно возрастает частота сенсibilизации и следовательно развития аллергии к ингаляционным аллергенам.

Среди всех представителей, страдающих аллергией смешанный тип наблюдался у 21,8% исследуемых (на несколько типов аллергенов). Результаты анкетирования показали, что признаки проявления аллергических реакций различны: чихание, слезотечение, зуд в области носа, кожные высыпания, кашель, гиперемия кожных покровов, повышение температуры тела, нарушение дыхательной деятельности. Несмотря на то, что каждый второй из опрошенных страдает аллергией, многие игнорируют посещение и лечение у специалистов, занимаясь самолечением и тем са-

мым усугубляя ситуацию. Установлено, что у врача – аллерголога постоянно наблюдаются лишь 11,3% студентов, все остальные купируют приступы аллергических реакций приемом антигистаминных лекарственных препаратов. Для лечения чаще всего используются: Супрастин – 36%, Цитрин – 25,8%, Диазолин – 16%, Зодак – 18% и др. – 4,2%. Лечение пищевой аллергии в основном проводится с помощью диеты, исключающей продукты, вызывающие аллергию. Результаты опроса показали, что те студенты, которые находятся на постоянном лечении у специалиста имеют следующие показатели: в анализе крови постоянное увеличение уровня эозинофилов, а также повышенное содержание IgE, IgG – 3%, EgE – 7%, EgG – 5.3%. Из литературных данных известно, что часто аллергические заболевания сопровождаются изменением картины периферической крови и белковых фракций. Часто может наблюдаться лимфоцитоз, возрастание содержания белковых фракций, повышение СОЭ и снижение уровня тромбоцитов [4]. Анализ данных показал, что при лечении применяются различные специфические и неспецифические методы гипосенсибилизации. Сбор аллергологического анамнеза показал, что среди всех исследуемых генетическая предрасположенность, а именно развитие аллергических реакций у близких родственников выявлена у 13%.



В результате проведенного нами исследования установлено, что аллергические реакции достаточно широко распространены среди студентов. Каждый второй студент уже столкнулся с аллергией. Показано, что в основном преобладают реактивные реакции, то есть аллергия немедленного типа. Хотелось бы отметить, что к развитию аллергических реакций надо относиться с осторожностью и не заниматься самолечением. При аллергии в основном повреждается кожа, дыхательная система, желудочно-кишечный тракт, но каждая ткань и каждый орган может участвовать в формировании аллергического процесса. Аллергический процесс может формироваться в печени, почках, миокарде, скелетной мускулатуре, приводя соответственно к развитию таких заболеваний как гепатит, гломерулонефрит, миокардит и другие. Из литературных данных известно, что эпидемиологические исследования, проведенные в различных регионах России, так же показали высокий рост числа аллергических заболеваний, особенно среди лиц детского возраста (от 30 до 40% популяции). Показано, что заболеваемость тем же atopическим дерматитом за последние 5 лет среди детей выросла в 1,9 раза. Эти же тенденции свойственны заболеваемости аллергическим ринитом и бронхиальной астмой. Кроме того, повсеместно отмечается рост сочетанных форм аллергии, нарастание тяжести течения большинства аллергических заболеваний [4].

Выводы. Количество аллергиков растет с каждым годом. На сегодняшний день

огромное количество исследований посвящено изучению различных аспектов аллергии. Это и генетическая предрасположенность, социальные, экологические факторы. Большинство людей живут в условиях хронического стресса, который отрицательным образом влияет на иммунитет и способствует формированию аллергических реакций. Так, при неврозах аллергия возникает чаще и протекает более тяжело. Существенному росту числа аллергических заболеваний способствует возрастающее применение различных пищевых добавок, а также неумеренное и бесконтрольное применение лекарственных препаратов. Все эти факторы увеличивают риск развития аллергических реакций и еще раз показывают важность данной проблемы в современной медицине [5].

Список литературы

1. Сковцов В.В., Тумаренко А.В. Клиническая аллергология: краткий курс / В.В. Сковцов, А.В. Тумаренко. – СПб.: СпецЛит, 2015. – 111 с.
2. Булка А.А., Богомазов А.Д. Изучение причин аллергических заболеваний у детей в районах Курской области / А.А. Булка, А.Д. Богомазов // Международный студенческий научный вестник. – 2017. – № 2.
3. Куриная Е.А., Макеева А.В. Предрасположенность к аллергическим заболеваниям и иммунодефицитным состояниям студентов медицинского университета / Е.А. Куриная, А.В. Макеева // Международный студенческий научный вестник. – 2016. – № 4–2. – С. 153–154.
4. Митин Ю.А. Лабораторная диагностика аллергических заболеваний. Методические рекомендации Ю.А. Митин. – СПб., 2017. – 109 с.
5. Шубик В.М. Аллергия вчера и сегодня. (Серия: Советы доброго доктора) / В.М. Шубик. – СПб.: Фолиант, 2000. – 192 с.

УДК 616.316-07:613.84-092

ИССЛЕДОВАНИЕ СЕКРЕТА СЛЮННЫХ ЖЕЛЕЗ НА ФОНЕ ТАБАКОКУРЕНИЯ И ПОД ВЛИЯНИЕМ ДОМИНИРУЮЩЕГО ПОЛУШАРИЯ

Смольяникова А.С., Селютин А.О., Макеева А.В.*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко»**Минздрава РФ, Воронеж, e-mail: anniemorphine@mail.ru*

В работе проведена сравнительная оценка скорости саливации у курящих и некурящих студентов. Выявлено незначительное изменение общей скорости секреции под влиянием доминантного полушария исследуемых доноров. Был проведен детальный анализ образцов секрета слюнных желез. Использовался качественный дитизоновый метод смешанной окраски для количественной оценки ионов цинка в секрете больших слюнных желез. Показано, что вклад подъязычной и подчелюстной желез значительно выше у некурящих левшей, чем вклад соответствующих желез у некурящих правшей, но в целом вклад данных желез у некурящих студентов выше, чем вклад соответствующих желез у курящих студентов. Также были выявлены значительные изменения в работе левой околоушной железы: уменьшается объем её секрета, скорость саливации, а также содержание такого важного элемента, как цинк.

Ключевые слова: слюна, курение, саливация, правша, левша

STUDY OF SECRETIONS OF THE SALIVARY GLANDS ON THE BACKGROUND OF SMOKING AND UNDER THE INFLUENCE OF THE DOMINANT HEMISPHERE

Smolyannikova A.S., Selyutina A.O., Makeeva A.V.*Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, Voronezh,**e-mail: anniemorphine@mail.ru*

A comparative evaluation of the speed of salivation in smokers and non-smokers students. A slight change in the overall secretion rate under the influence of the dominant hemisphere of the studied donors was revealed. A detailed analysis of saliva samples was carried out. We used a method of quantitative determination of zinc ions in the secret of the major salivary glands is based on the qualitative dithizone method of determining zinc, then a saliva sample was held spectrophotometric and carried out statistical processing of the obtained results. It is shown that the contribution of the sublingual and submandibular glands is much higher in non-smoking left-handed than the contribution of the corresponding glands in non-smoking right-handed, but in General the contribution of these glands in non-smoking students is higher than the contribution of the corresponding glands in Smoking students.

Keywords: saliva, smoking, salivation, right-handed, left-handed

Сегодня одной из самых распространенных вредных привычек в мире является табакокурение. По данным ВОЗ, Россия входит в десятку стран с наибольшим количеством курящего населения [1]. Учитывая огромное количество негативных последствий, вызываемых употреблением табака, очевидно негативное влияние на здоровье населения, что в свою очередь является серьезной угрозой стабильному росту и развитию нашей страны по причине роста числа нетрудоспособных, увеличения смертности и огромных затрат на лечение. Чтобы изменить ситуацию, Правительство РФ во главе с Министерством здравоохранения в течение последних нескольких лет ведет активную борьбу с курением. Поэтому изучение побочных эффектов, вызываемых употреблением табака, является одним из наиболее важных и приоритетных направлений исследований в современной патофизиологии.

Известно, что воздействие табачного дыма на организм человека является си-

стемным и оказывает влияние не только на органы дыхания, но и на компоненты иммунной системы, слизистую оболочку полости рта, которая характеризуется высокой степенью проницаемости, что способствует проникновению токсичных веществ с током крови в слюнные железы. Также некоторые ученые отмечают тот факт, что курение табака может провоцировать повышенную саливацию, повышение показателей pH и смещение его в щелочную сторону [3]. Показатели данных изменений могут быть полезны в ранней диагностике заболеваний, обусловленных курением табака [2]. Как правило, атрофические изменения в структуре слизистой полости рта и слюнных желез наблюдаются у людей с большим стажем курения, что непосредственно связано с компонентами табачного дыма. Никотин, например, в малых дозах воздействует на никотиновые ацетилхолиновые рецепторы, стимулируя их, что повышает уровень адреналина, вызывая тахипноэ, спазм периферических сосудов, тахикардию и нарушению

ритма сердечных сокращений. В больших дозах он легко проникает через гематоэнцефалический барьер и тормозит деятельность нервных клеток, что проявляется множественными расстройствами ЦНС, такими как снижение трудоспособности, тремор рук, ухудшение памяти. Из табачного дыма в слюну поступают также соли азотной кислоты, вызывающие метгемоглобинемию, что приводит к отрицательному воздействию на нервную и сердечно-сосудистую системы. Таким образом, вещества, содержащиеся в табачном дыме, способны изменять биохимические показатели слюны, которые зачастую являются индикаторами различных патологических состояний организма. Поэтому методы исследования слюны по многим клинико-биохимическим показателям имеют больше преимуществ в сравнении с лабораторной диагностикой крови. Например, белковый состав слюны во многом идентичен сыворотке крови и физиологически связан с гомеостазом [5, 6]. Одним из очень важных показателей, отражающих состояние внутренней среды организма, является содержание цинка. Данный эссенциальный микроэлемент входит в состав миелиновых оболочек нервов, в систему антиоксидантной защиты организма, способствует усвоению железа [4], являясь составляющей частью ряда металлоферментов, принимает участие в процессах регенерации тканей, а также играет важную роль в процессе синтеза ДНК. В связи с этим, целью нашего исследования послужило сравнение скорости саливации у курящих и некурящих студентов, а также определение концентрации ионов цинка в секретах слюнных желез.

Материалы и методы. В эксперименте принимали участие 30 условно здоровых студентов медицинского университета. Первую группу (15 человек) составили студенты, курящие ежедневно или эпизодически. Во вторую – контрольную группу – вошли 15 здоровых некурящих добровольцев, которую условно разделили на две подгруппы – правшей (8 человек) и левшей (7 человек).

Забор слюны у доноров производился в период с 8:00 до 9:30 часов. Сбор секрета слюнных желез осуществлялся при помощи сборника слюны (Sarstedt D – 51588 Numbrecht). Тампоны закладывали в области выводных протоков исследуемых слюнных желез на 10 минут. С целью предотвращения влияния факторов, способных оказать какое-либо воздействие на состав и количество выделяемого секрета, обследо-

вание проводилось в положении сидя, добровольцы дышали через нос, не разговаривали. Собранные образцы слюны подвергались центрифугированию в течение 10 минут при 3000 об./мин.

Для проведения сиалометрии и расчёта объема секретов больших слюнных желез использовали градуированную пробирку. Оценку секреторной функции слюнных желез проводили по расчетной формуле

$$CC = V/T_v,$$

где V – объем слюны в пробирке; T_v – время забора в минутах (10 мин). В центрифугате определяли концентрацию ионов цинка. Метод количественной оценки ионов цинка в секрете больших слюнных желез осуществляется на основе качественного дитизонного метода смешанной окраски для определения цинка (дитизон с катионами цинка образует комплексное соединение малиново-красного цвета). К 0,5 мл пробы слюны добавляли 20 мкл 10% NaOH и 40 мкл 1% раствора дитизона в четыреххлористом углеороде. В отрицательном контроле секрет слюнных желез отсутствовал. Вместо него добавляли 0,5 мл дистиллированной дехлорированной воды. В положительном контроле – 0,5 мл 0,0001 М раствора цинка сульфата. Пробы спектрофотометрировали на приборе Spekol 210, длина волны 566 нм [8].

Статистическую обработку данных проводили, используя методы математической и медицинской статистики при помощи пакета анализа данных Microsoft Office Excel. Достоверными считались результаты при $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение. При исследовании секрета слюнных желез, обнаружено, что показатель саливации каждой из желез у доноров разный. Наибольший объем определяется у обеих групп в секретах подчелюстных, а также подъязычных желез.

Общая скорость саливации в первой группе исследуемых соответствует 0,38 мл/мин, а во второй – 0,37 мл/мин, что соответствует средним значениям секреции по литературным данным [7]. Кроме того, на общую скорость секреции оказывает влияние доминантное полушарие исследуемого донора некурящих контрольной группы. Так скорость секреции у подгруппы правшей составила в среднем $0,37 \pm 0,01$ мл/мин, а у подгруппы левшей – $0,35 \pm 0,01$ мл/мин. Скорость слюноотечения левой и правой околоушных слюнных желез у курящих и некурящих правшей доноров приблизи-

тельно одинакова, а подъязычная и подчелюстная железа выделяют секрет с большей скоростью, чем околоушные железы. Скорость саливации левой околоушной железы у первой курящей группы доноров и подгруппы левшей второй некурящей группы ниже, чем у некурящих доноров правшей. Скорость слюноотечения в подъязычной с подчелюстной выше у курильщиков, чем в соответствующих железах у некурящих студентов.

При рассмотрении вклада каждой из желез в общий объем очевидно, что объемы секретов правой и левой околоушных слюнных желез у некурящих доноров правшей находятся на одном уровне, а максимальный объем наблюдается в подъязычной с подчелюстной железой. У первой группы исследуемых и некурящих левшей подъязычная с подчелюстной железой также вносят наибольший вклад, а наименьший объем наблюдается в левой околоушной железе. При этом вклад левой околоушной железы в общий объем секрета у них ниже, чем у подгруппы правшей из некурящих доноров. Вклад подъязычной и подчелюстной желез значительно выше у некурящих левшей, чем вклад соответствующих желез у некурящих правшей, но в целом вклад данных желез у некурящих студентов выше, чем вклад соответствующих желез у курящих студентов.

При сопоставлении профилей концентрации ионов цинка у некурящих и курящих доноров отмечается, что значения концентрации в правой околоушной, подчелюстных и подъязычной железах у некурящих студентов правшей сходны с показателями аналогичных желез у курящих доноров и некурящих левшей. Однако в секрете левой околоушной железы наименьшая концентрация ионов цинка наблюдается у куря-

щих студентов, а у левшей из второй группы исследуемых концентрация соответствующих ионов практически в два раза меньше, чем у правшей.

Выводы

Таким образом, проанализировав полученные результаты можно сделать вывод о том, что при курении табака очевидно наличие значительных изменений в работе левой околоушной железы: уменьшается объем её секрета, скорость саливации, а также содержание такого важного элемента, как цинк.

Список литературы

1. Прекращение потребления табака и лечение табачной зависимости: научно обоснованные рекомендации / под ред. проф. А.К. Дёмина. – 2013. – 320 с.
2. Токмакова С.И., Луницына Ю.В. Влияние табакокурения на слизистую оболочку полости рта // ЭНИ Забайкальский медицинский вестник. – 2012. – № 1. – С. 124–130.
3. Мячина О.В. Особенности секреции оксида азота в слюнных железах у человека в норме и при патологии / О.В. Мячина, А.А. Зуйкова, А.Н. Пашков [и др.] // Вестн. Воронежского гос. ун-та. Серия: Химия, биология, фармация. – 2006. – №1. – С. 137–140.
4. Торшин И.Ю., Громова О.А. Экспертный анализ данных в молекулярной фармакологии. – М.: МЦНМО. – 2012. – 747 с.
5. Шаковец Н.В., Лихорад Е.В. Слюна: значение для органов и тканей в полости рта в норме и при патологии // Медицинский журнал. – 2013. – № 3. – С. 7–11.
6. Лущик М.В. Изменение свободно-радикального равновесия ротовой жидкости на фоне приема поливитаминных комплексов / М.В. Лущик, А.В. Макеева, И.В. Гребенникова [и др.] // Научно-медицинский вестник Центрального Черноземья. – 2017. – № 69. – С. 61–66.
7. Гасанова Л.Р. Оценка уровня саливации у больных хронической обструктивной болезнью легких, злоупотребляющих табакокурением / Л.Р. Гасанова, Г.И. Лукина, Э.А. Базикян [и др.] // Российская стоматология. – 2016. – №1. – С. 1–4.
8. Смольяникова А.С. Влияние табачного дыма на концентрацию катионов цинка в секретах больших слюнных желез / А.С. Смольяникова, А.О. Селютин, А.Н. Пашков, А.А. Чепрасова, Н.В. Парфенова // Молодежный инновационный вестник. – 2017. – Т. 6; № 2. – С. 245–247.

УДК 616-053.3-07:616.89-008.19(079.5)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ АНКЕТИРОВАНИЯ ШКОЛЬНИКОВ И СТУДЕНТОВ ПО ГИССЕНСКОМУ ОПРОСНИКУ

Турабоева Н.Х., Меньшикова С.С., Мокашева Е.Н., Мокашева Е.Н., Макеева А.В.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко»

Минздрава РФ, Воронеж, e-mail: nturaboeva@yandex.ru

В настоящее время показано, что целый ряд соматических заболеваний формируется под влиянием расстройств психоэмоциональной сферы. Для оценки субъективной степени физических недугов студентов и школьников проведено анкетирование с помощью Гиссенского опросника психосоматических жалоб. Выявлено значительное увеличение уровня показателей по шкале истощения и ревматический фактор, отражающих общую потерю жизненной энергии и выраженные субъективные страдания опрашиваемого, носящие алгический или спастический характер. Показано, что при наличии у опрашиваемых аллергических заболеваний наблюдалось изменение данных по шкалам опросника носящее характер, зависящий от степени интенсивности недугов обследуемого. Что, в свою очередь, может свидетельствовать о психосоматическом характере развития аллергии и дает возможность использовать Гиссенский опросник для условной диагностики заболеваний обучающихся.

Ключевые слова: стресс, психосоматические расстройства, аллергия, Гиссенский опросник

COMPARATIVE ASSESSMENT OF THE RESULTS OF THE SURVEY OF HIGH SCHOOL STUDENTS AND STUDENTS IN GIESSEN QUESTIONNAIRE

Turaboeva N.K., Menshikova S.S., Mokasheva E.N., Mokasheva E.N., Makeeva A.V.

Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko, Voronezh,

e-mail: nturaboeva@yandex.ru

Currently, it is shown that a number of somatic diseases influenced by disorders in the psychoemotional sphere. To assess the subjective degree of physical ailments students and high school students conducted a questionnaire survey with the help of the Giessen questionnaire of psychosomatic complaints. There was a significant increase in the level of performance on a scale of depletion and rheumatoid factor, reflecting the overall loss of vitality and subjective suffering expressed by the respondents, bearing painful or spastic in nature. It is shown that at presence at the respondent of allergic diseases has been observed changes on scales of the questionnaire in the nature, dependent on the degree of intensity of the ailments of the patient. That, in turn, may indicate a psychosomatic nature of the development of allergies and enables the use of Giessen questionnaire for a conditional diagnosis of diseases of students.

Keywords: stress, psychosomatic disorders, allergy, the Giessen questionnaire

Известно, что эмоциональное или психическое напряжение может не только провоцировать, но и усугублять течение многих болезней. Согласно объединенным данным ВОЗ, от 38 до 42 % всех пациентов, посещающих кабинеты соматических врачей, относятся к группе психосоматиков [1].

Психосоматические заболевания являются особой категорией недугов, образующихся и развивающихся вследствие взаимодействия определенных психологических и физиологических факторов. В большинстве случаев под воздействием разнообразных факторов, оказывающих влияние на психику, формируется соматическое расстройство, способное явиться причиной развития настоящей болезни.

Расстройства по психосоматическому типу могут иметь множество причин своего образования: начиная от стрессов, пережитых в детстве, и заканчивая банальными проблемами в учебе или на работе. В большинстве случаев именно социальные факто-

ры становятся определяющими и приводят к определенным психологическим проблемам, которые находят свое выражение в виде соматических реакций.

К классическим психосоматическим заболеваниям относят: бронхиальную астму, неспецифический язвенный колит, эссенциальную гипертензию, нейродермит, ревматоидный артрит, язвенную болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки [3]. В настоящее время этот список значительно расширился – от ишемической болезни сердца до некоторых инфекционных заболеваний и онкологии. К психосоматическим относятся также функциональные синдромы, например, синдром раздраженного кишечника, аритмии, а также конверсионные синдромы, такие, как психогенная слепота, глухота, психогенные параличи и т.д.

К сожалению подобные проблемы развиваются не только у взрослых, но также у детей и подростков, что может быть связано с определенными особенностями лич-

ности: проблемы адаптации к новым условиям с преобладанием негативных эмоций, низкий порог чувствительности и прочее. Кроме того, рядом авторов показано, что характер учебной деятельности школьников и студентов отличается выраженным психоэмоциональным напряжением, что может привести к срыву адаптационных механизмов и нарушению функционирования высших адаптивных систем организма [4].

Диагностика психосоматических расстройств представляет собой весьма сложный процесс. В связи с тем, что в основе их диагностики лежит установление связей между двумя группами разнородных расстройств, а именно: соматическими и психическими.

Для эффективной борьбы с подобным рода заболеваниями необходима своевременная диагностика стресса, профилактика и лечение вегетативной нервной системы, т.е. своевременная диагностика и последующее лечение психосоматических расстройств [5].

В клинко-психологической диагностике в последнее время особое место занимают опросники, которые построены скорее в практически-прагматическом стиле, т. е. без непосредственного отношения к какой-либо теории. Например, Гиссенская анкета жалоб, которая состоит из 57 вопросов, касающихся жалоб на общее самочувствие, боль, нарушение эмоциональности, а также истероформных и других жалоб. Эти жалобы объединены в один опросник по той причине, что они достаточно часто встречаются в амбулаторной психотерапевтической практике [2]. Психосоматические тесты хотя и имеют вспомогательный характер, но полученные в результате опросов данные систематические и сопоставимые для всех обследованных групп, что является хорошим подспорьем для диагностики психосоматических расстройств.

В этой связи, целью нашего исследования явилась сравнительная оценка данных, полученных в результате анкетирования школьников и студентов по Гиссенскому опроснику.

Материалы и методы. В исследовании принимали участие студенты третьего курса лечебного и педиатрического факультетов ВГМУ им. Н.Н. Бурденко и учащиеся старших классов средних общеобразовательных школ г. Воронежа и Воронежской области. Количество испытуемых составило 330 студентов и 133 школьника.

Для того чтобы оценить субъективную степень физических недомоганий каждому опрошенному необходимо было указать наличие или отсутствие хронических заболеваний, пол и возраст. Оценку психосоматических жалоб проводили согласно данным полученным с использованием Гиссенского опросника, адаптированного в Психоневрологическом институте им. В.М. Бехтерева. Анкетирование позволяло выявлять интенсивность эмоционально окрашенных жалоб по поводу физического самочувствия учащихся [2].

Результаты и их обсуждение. Согласно результатам анкетирования, все опрошенные были поделены на 8 групп. Первая группа (I) – это студенты, которые набрали по опроснику 0 баллов и отрицали наличие у них хронического заболевания (группа «здоровых» опрошенных студентов) – их число составило 53 человека (16 %); вторая группа (II) студенты, набравшие по опроснику 0 баллов, но отметившие у себя наличие хронического заболевания – 14 человек (4 %); в третью группу (III) вошли студенты без хронических заболеваний, но имеющие положительное значение по шкале «Давление» Гиссенского опросника (т.е. группа «условно здоровых» студентов, которая составила 171 человек (52 %); четвертая группа (IV) включает 92 студента (28 %), которые набрали по опроснику положительное значение баллов и подтвердили наличие хронического заболевания (далее будет использована как исследуемая группа); пятая группа (V) – это группа школьников, которые набрали 0 баллов по опроснику и отрицали наличие хронического заболевания (группа «здоровых» опрошенных школьников) – 3 человека (2 %); в шестую группу (VI) характеризующуюся наличием хронического заболевания, но набравшая по опроснику 0 баллов ни вошел не один опрошенный; седьмая группа (VII) – группа «условно здоровых» школьников, которые отрицали наличие хронического заболевания, но набрали положительное число баллов по Гиссенскому опроснику составила 78 человек (59 %) – данная группа в дальнейшем будет использована в качестве группы контроля для школьников; восьмая группа (VIII) – группа из 52 школьников (39 %), которые набрали положительное число баллов по опроснику и подтвердили наличие хронического заболевания, составила исследуемую группу школьников (рис. 1).

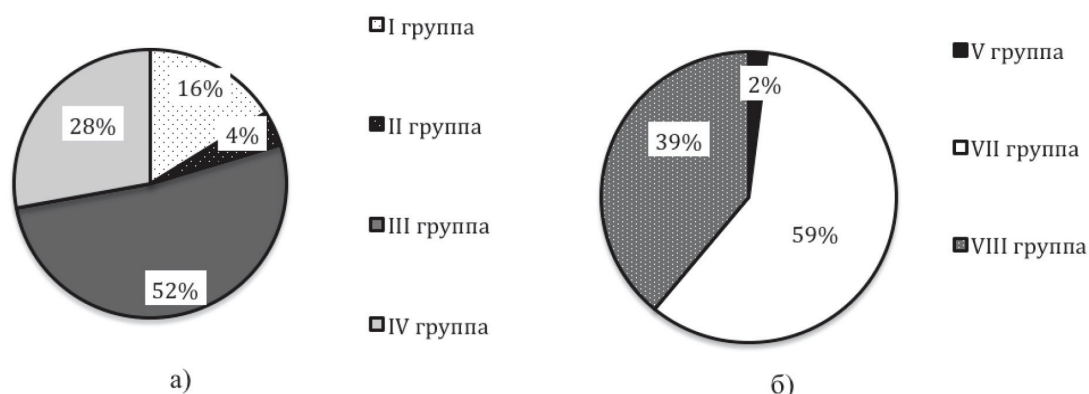


Рис. 1. Процентное распределение студентов (а) и школьников (б) по группам

В дальнейшем, в ходе интерпретации результатов, нами были исключены из подсчетов I, II, V и VI группы, в связи с отсутствием жалоб по результатам анкетирования по поводу физического самочувствия опрошенных. Для оценки результатов анкетирования использовали данные групп контроля – III и VII в сравнении с данными исследуемых групп – IV и VIII, соответственно.

Используемый в исследовании Гиссенский опросник состоит из 57 вопросов, включающих в себя широкий перечень жалоб, оценивающих общее самочувствие, вегетативные дисфункции и нарушение функций внутренних органов. Кроме того, в опроснике специально оценивается степень интенсивности недомоганий, на которые жалуется опрошиваемый, так как в рамках данного подхода субъективное восприятие тяжести

страданий является более значимым, чем внешняя более объективная градация по частоте возникновения. Полученные данные оценивались по 5 шкалам: 1 шкала «Истощение», характеризующая общую потерю жизненной энергии, 2 шкала «Желудочные жалобы» отражает синдром психосоматических желудочных недомоганий (эпигастральный синдром), 3 шкала «Ревматический фактор» – в которой описываются выраженные субъективные страдания опрошиваемого, носящие алгический или спастический характер, 4 шкала «Сердечные жалобы» отражает концентрацию жалоб в сосудистой сфере. В 5 шкале «Давление» результаты суммируются – общий балл отражает интенсивность соматических жалоб. Первые 4 шкалы оцениваются от 0 до 24 баллов, 5 шкала оценивается от 0 до 96 баллов [2].

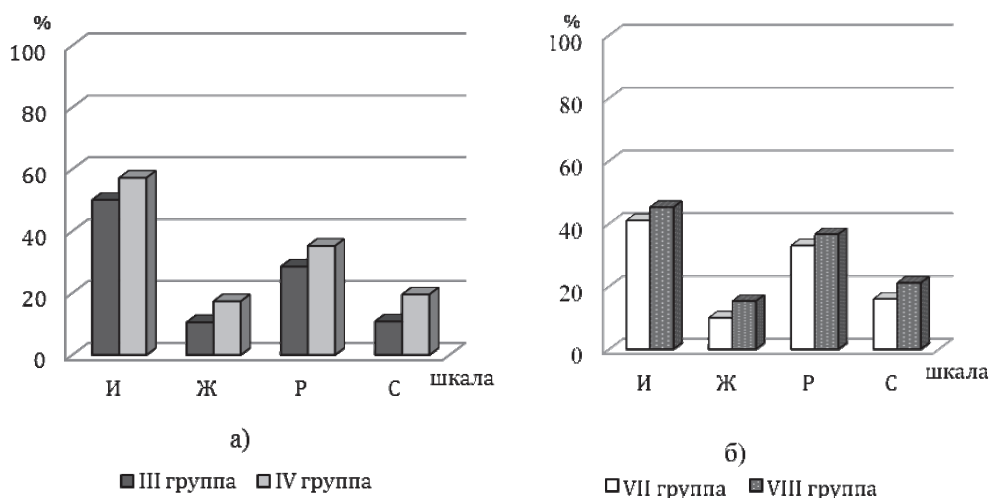


Рис. 2. Средние значения шкал Гиссенского опросника среди студентов (а) и школьников (б): И – истощение; Ж – желудочные жалобы; Р – ревматический фактор; С – сердечные жалобы

Проведя сравнительный анализ полученных в ходе анкетирования результатов нами было выявлено, что и у студентов, и у школьников значительно увеличен уровень показателей по шкале истощение («И») и ревматический фактор («Р»), однако значительных отклонений этих шкал относительно группы контроля не наблюдалось. Так, у студентов исследуемой группы значения шкалы «И» и «Р» равнялось 50 % и 29% (рис. 2а), а у школьников исследуемой группы 42 % и 33 % (рис. 2б), соответственно.

Результаты анкетирования в исследуемых группах студентов и школьников показали, что среди опрошенных 47% студентов и 58 % школьников страдают аллергическими заболеваниями. У них так же наблюдалось значительное превалирование шкал

«И» и «Р» (рис. 3). Для более детальной оценки полученных результатов в исследуемой группе было выделено три подгруппы по состоянию здоровья, согласно результатам Гиссенского опросника. Лица, набравшие по результатам анкетирования 0–7 баллов, были определены в группу здоровых (ГЗ); 8 – 13 баллов – группа предболезни (ГП); 14 –18 баллов – группа болезни (ГБ). Наибольшее количество опрошенных вошли в ГЗ, 49% по шкале «И» и 86 % по шкале «Р» среди студентов и 50 % по шкале «И» и 63 % по шкале «Р» среди школьников (рис. 4).

Группу предболезни среди студентов составили 37% по шкале «И» и 12 % по шкале «Р», а среди школьников 30% по шкале «И» и 33 % по шкале «Р». Незначительное количество опрошенных были выделены в группу ГБ.

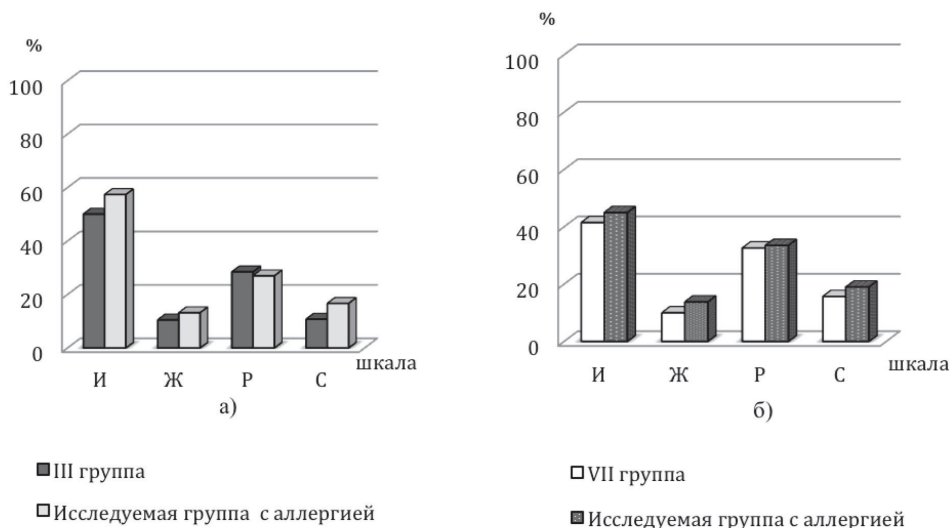


Рис. 3 Средние значения шкал Гиссенского опросника среди студентов (а) и школьников (б) с аллергией

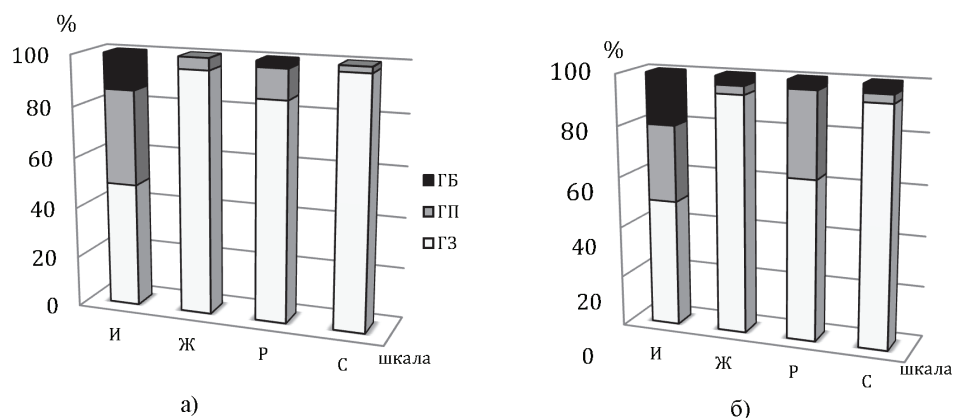


Рис. 4. Распределение студентов (а) и школьников (б) исследуемых групп с аллергией при делении их на 3 группы по состоянию здоровья: ГЗ – группа здоровых (0–7 баллов); ГП – группа предболезни (8 – 13 баллов); ГБ – группа болезни (14 –18 баллов)

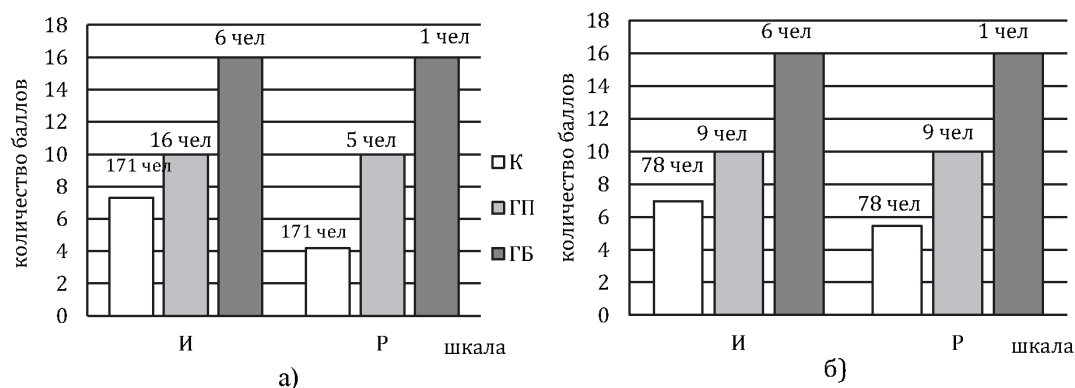


Рис. 5. Количественное распределение студентов (а) и школьников (б) с аллергией в зависимости от состояния здоровья по шкале истощения (И) и ревматического фактора (Р): К – контроль; ГП – группа предболезни; ГБ – группа болезни

Выявлено, что 6 человек студентов и 6 школьников набрали максимальное количество баллов по шкале «И», а также у одного студента и одного школьника максимальные значения по шкале «Р», в связи с чем именно они составили группу ГБ (рис. 5).

В медицине существует понятие «субъективный уровень заболевания». В отличие от объективной картины соматических нарушений, субъективный уровень отражает, как человек эмоционально интерпретирует состояние своего здоровья. При этом каждое отдельное ощущение сопровождается субъективным эмоционально окрашенным восприятием, а сумма таких ощущений определяет интенсивность субъективных недомоганий.

Речь идет о любой личности, а не только о больном или обратившемся за помощью к врачу. Ведь каждый человек в той или иной мере обеспокоен своим здоровьем и переживает какие-либо недомогания, привнося в повседневные отношения с окружающими эмоциональный психосоматиче-

ский фон. Таким образом, можно сделать вывод, что наличие аллергических заболеваний у опрошенных может иметь психосоматический характер, что, в свою очередь, дает возможность использовать Гиссенский опросник для условной диагностики заболеваний, связанных с аллергией.

Список литературы

1. Малкина-Пых И.Г.М. Психосоматика: Справочник практического психолога. – М.: Изд-во Эксмо, 2008. – 1024 с.
2. Райгородский Д.Я. Практическая психодиагностика. Методики и тесты – Самара: Бахрах-М, 2001. – 672 с.
3. Смулевич А.Б. Психосоматические расстройства в клинической практике – М.: МЕДпресс-информ, 2017. – 776 с.
4. Субботин К.А., Макеева А.В. Сравнительная оценка адаптационных возможностей организма к изменению свободно-радикального равновесия под влиянием психоэмоционального стресса и факторов производственной среды // Международный студенческий научный вестник. – 2015. – № 2. – С. 120–121.
5. Чуева М.Ю., Николаев Ю.И. Психосоматика: история становления психосоматической медицины // Международная научная школа психологии и педагогики / Ежемесячный научный журнал. Новосибирск: МНШ ПиП. – 2015. – № 6 (14). – С. 67–71.

УДК 332.334(470.57)

ЗЕМЛИ СЕЛЬКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Медведева А.Н.

Башкирский государственный аграрный университет, Уфа, e-mail: Zhidkova.nastia@yandex.ru

Аннотация. В данной статье проведен анализ данных о состоянии земель, предназначенных для ведения сельскохозяйственной деятельности. Земли сельскохозяйственного назначения являются наиболее важной категорией земельного фонда России, поскольку являются основой аграрного сектора экономики. Землями сельскохозяйственного назначения признаются земли, находящиеся за границами населенного пункта и предоставленные для нужд сельского хозяйства, а также предназначенные для этих целей. В составе земель сельскохозяйственного назначения выделяются сельскохозяйственные угодья, земли, занятые внутрихозяйственными дорогами, коммуникациями, лесными насаждениями, предназначенными для обеспечения защиты земель от негативного воздействия, водными объектами, а также зданиями, сооружениями, используемыми для производства, хранения и первичной переработки сельскохозяйственной продукции. Состояние земель сельскохозяйственного назначения является важным показателем уровня развития экономики и обеспечения продовольственной безопасности страны или региона.

Ключевые слова: земли сельскохозяйственного назначения, категории земель, земельный фонд

AGRICULTURAL LAND OF THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN

Medvedeva A.N.

Bashkir State Agrarian University, Ufa, e-mail: Zhidkova.nastia@yandex.ru

In this article the analysis of data on the state of land intended for agricultural activities was carried out. Agricultural land is the most important category of the land fund of Russia, because they are the basis of the agricultural sector of the economy. Agricultural lands are recognized as land located beyond the boundaries of the village and provided for the needs of agriculture, as well as intended for these purposes. Agricultural lands, lands occupied by on-farm roads, communications, forest plantations designed to protect the lands from negative impacts, water objects, as well as buildings, facilities used for the production, storage and primary processing of agricultural products are allocated to agricultural lands. The state of agricultural land is an important indicator of the level of economic development and ensuring food security of the country or region.

Keywords: agricultural land, categories of land, land fund

По данным государственного учета земель земельный фонд Республики Башкортостан по состоянию на 1 января 2017 года составил 14294,7 тыс.га (рис. 1).

В течение 2016 года переводы земель из одной категории в другую затронули в большей степени земли сельскохозяйственного назначения, земли промышленно-

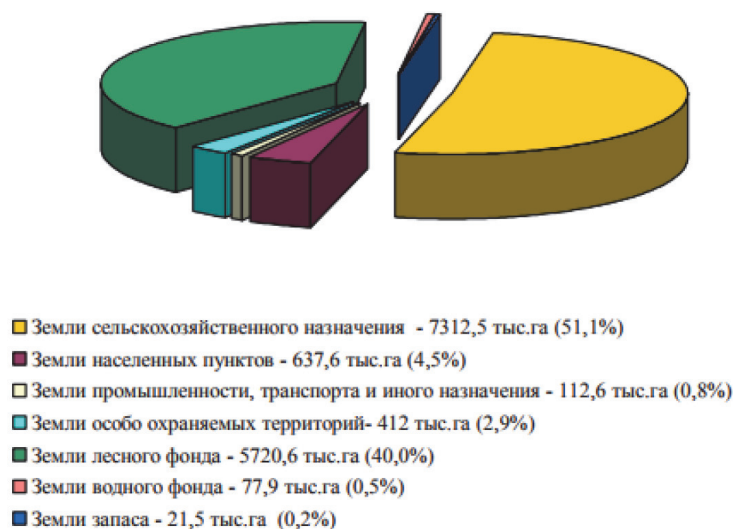


Рис. 1. Структура земельного фонда Республики Башкортостан по категориям земель

сти, энергетики и транспорта, связи, радиовещания и иного специального назначения и земли населенных пунктов (таблица).

Правовое регулирование земельных отношений, возникающих в связи с переводом земель или земельных участков в составе таких земель из одной категории в другую, осуществлялось в соответствии с Земельным кодексом Российской Федерации, Градостроительным кодексом Российской Федерации, Федеральным законом «О переводе земель или земельных участков из одной категории в другую», а также законами и иными нормативно-правовыми актами Республики Башкортостан.

Распределение земель по категориям показывает преобладание в структуре земельного фонда земель сельскохозяйственного назначения на долю которых приходится 51,1 %, а также земель лесного фонда – 40 %. На долю земель населенных пунктов приходится 4,5 %, при этом города и поселки городского типа занимают площадь 215,2 тыс. га или 1,5 % земельного фонда, сельские населенные пункты – 422,4 тыс.га или 3,0 %.

за границами населенного пункта и предоставленные для нужд сельского хозяйства, а также предназначенные для этих целей.

Земли данной категории выступают как основное средство производства в сельском хозяйстве, имеют особый правовой режим и подлежат особой охране, направленной на сохранение их площади, предотвращение развития негативных процессов и повышение плодородия почв.

На 1 января 2017 года площадь земель сельскохозяйственного назначения составила 7312,5 тыс.га [1].

К данной категории отнесены земли, предоставленные различным сельскохозяйственным предприятиям и организациям (товариществам и обществам, кооперативам, государственным и муниципальным унитарным предприятиям, научно-исследовательским учреждениям). В нее входят также земельные участки, предоставленные гражданам для ведения крестьянского (фермерского) хозяйства, личного подсобного хозяйства, садоводства, огородничества, животноводства и сенокошения.

Распределение земельного фонда Республики Башкортостан по категориям земель

Категории земель	На 1 января 2016 г. тыс. га	На 1 января 2017 г. тыс. га	2016 г. к 2015 г. (+V-)
Земли сельскохозяйственного назначения	7319,6	7312,5	-7,1
Земли населенных пунктов	630,9	637,6	6,7
Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земли для обеспечения космической деятельности, земли обороны, безопасности и земли иного специального назначения	112,2	112,6	0,4
Земли особо охраняемых территории и объектов	412	412	0
Земли лесного фонда	5720,6	5720,6	0
Земли водного фонда	77,9	77,9	0
Земли запаса	21,5	21,5	0
Итого земель	14294,7	14294,7	0

Изменения в структуре земельного фонда связаны в основном с предоставлением земель для несельскохозяйственных целей, изменением (установлением) границ населенных пунктов и муниципальных образований, по распоряжениям Правительства Республики Башкортостан.

Землями сельскохозяйственного назначения признаются земли, находящиеся

В общую площадь категории земель вошли площади, занятые земельными долями (в том числе не востребовавшими) и земельными участками сельскохозяйственного назначения, принадлежащие гражданам.

В целом, площадь категории земель сельскохозяйственного назначения в Республике Башкортостан по сравнению с предшествующим годом уменьшилась на 7,1 тыс.

га. Это произошло за счет перевода земель площадью 0,4 тыс.га в категорию земель промышленности и иного специального назначения и 6,7 тыс.га в категорию земель населенных пунктов. Так, например, участок общей площадью 589 249 кв.м передан ООО «КилСтройИнвест» для жилищного строительства. На данном земельном участке будет построено 50 000 кв.м жилья (в том числе малоэтажного экономического класса), проектный комплекс застройки приобрел название жилой комплекс «Миловский парк» [2].

Земли данной категории в установленном порядке отводились под строительство новых и расширение территорий уже действующих предприятий промышленности, транспорта и связи.

В составе земель сельскохозяйственного назначения преобладают сельскохозяйственные угодья, площадь которых составляет 6657,7 тыс.га (91,1%), из них пашни 3459,9 тыс.га. Лесные площади и лесные насаждения, не входящие в лесной фонд, составляют 316,3 тыс.га (4,3%). На долю земель, занятых водными объектами, дорогами, застройками и прочими землями, приходится 338,5 тыс.га или 4,6% (рис. 2).

Значительными площадями земель сельскохозяйственного назначения располагают Баймакский район – 339,1 тыс.га, Хайбуллинский район – 336,6 тыс.га и Абзелиловский район – 223,5 тыс.га. В Давлекановском, Куюргазинском, Благоварском районах площади земель сельскохозяйственного назначения составляют более 86% от общей площади района.

Наибольший процент сельскохозяйственных угодий к общей площади земель сельскохозяйственного назначения приходится на следующие районы республики: Салаватский – 98%, Белокатайский, Татышлинский – 97%, Калтасинский, Янаульский – 96%.

В собственности РФ находится 43,9 тыс. га, РБ – 70 тыс. га, муниципалитетов – 153,9 тыс. га, в собственности граждан – 2211,7 тыс. га земель сельскохозяйственного назначения. Для ведения крестьянского (фермерского) хозяйства выделено 10 тыс. га.

Сельскохозяйственным производством занимаются 2453 организации, использующие 5094,9 тыс. га, в том числе 2785,3 тыс. га пашни. На долю граждан, занимающихся сельскохозяйственным производством, приходится 2663,4 тыс.га. Однако на этих зем-



Рис. 2. Распределение земель сельскохозяйственного назначения по угодьям

лях не всегда соблюдаются севообороты, предпочтение отдается культурам, которые приносят быстрый доход, например подсолнечнику.

С 2016 года начались работы по корректировке почвенных карт и создание цифровой почвенной карты земель сельскохозяйственного назначения республики. На сегодняшний день работы проведены на территории 13 муниципальных районов [3].

Состояние земель сельскохозяйственного назначения является важным показателем уровня развития экономики и обеспечения продовольственной безопасности страны или региона. Республика Башкортостан располагает большим потенциалом в этой сфе-

ре, однако не совсем эффективно использует имеющиеся ресурсы.

Список литературы

1. Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель в Республике Башкортостан в 2016 году. – Уфа, 2017. – 220 с.
2. Ишбулатов М.Г. Развитие рынка земельных участков / М.Г. Ишбулатов, Э.С. Искужина // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2015. – № 8. – С. 56–59.
3. Ишбулатов М.Г. Актуальные вопросы корректировки почвенной карты РБ на примере МР Уфимский район / М.Г. Ишбулатов, Р.А. Миндибаев, И.Р. Мифтахов // Современное состояние, традиции и инновационные технологии в развитии АПК материалы международной научно-практической конференции в рамках XXVII Международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2017» / Башкирский государственный аграрный университет, 2017. – С. 154–158.

*Секция «Агрономические науки»,
научный руководитель – Ховалыг Н.А., канд. с/х наук, доцент*

УДК 633.15:631.8:631.455

ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ КУКУРУЗЫ В СОВМЕСТНЫХ ПОСЕВАХ

Мундурга Ш.А., Канзываа С.О.

ФГБОУ ВО «Тувинский государственный университет», Кызыл, e-mail: kanzyvaa73@mail.ru

Представлены результаты полевого мелкоделяночного опыта по изучению влияния бобового компонента на урожайность зеленой массы в совместных посевах кукурузы в условиях сухостепной зоны Республики Тыва. Показано, что в чистых посевах кукурузы фазы всходов и появления 8–10 листьев наступает раньше по сравнению с вариантами совместных посевов кукурузы горохом, соей и викой. Средняя высота растений варианте совместного посева кукурузы с горохом на 20 % больше остальных вариантов, при совместном посеве кукурузы с горохом урожайность зеленой массы увеличивается, а при совместном посеве кукурузы с викой и кукурузы с соей уменьшается. В экстремально жарких условиях климата Республики Тыва в первый год посева на корнях гороха образовывались клубеньковые бактерии, но незначительно, а на корнях сои и вики клубеньки не образовались.

Ключевые слова: кукуруза, горох, вика, соя, компонент, зеленая масса, продуктивность, клубеньковые бактерии

PRODUCTIVITY OF GREEN MASS OF MAIZE IN MIXED CROPS

Mundurga S.F., Kanzyvaa S.O.

Tuvan State University, Kyzyl, e-mail: kanzyvaa73@mail.ru

The results of a field small-scale experiment on studying the effect of the bean component on the yield of green mass in joint corn crops in the conditions of the dry steppe zone of the Republic of Tyva are presented. It is shown that in pure maize crops the emergence phase and appearance of 8–10 leaves occur earlier in comparison with the variants of joint corn sowings with peas, soya and vetch. The average plant height of the variant of co-sowing maize with peas is 20% larger than the other variants, when co-planting maize with peas, the yield of green mass increases, and when co-planting corn with vetch and corn and soybean is reduced. In extremely hot climate conditions in the Republic of Tuva in the first year of sowing, nodule bacteria were formed on the roots of the pea, but insignificantly, but the nodules and soybean roots did not form on the roots.

Keywords: maize, peas, vetch, soybean, component, green mass, productivity, nodule bacteria

С давних времен культивируется одно-временное выращивание двух или нескольких сельскохозяйственных культур на одном поле. Большое значение имеют смешанные посевы однолетних бобовых с силосными и другими культурами [1]. Такие смеси имеют ряд преимуществ перед их одновидовыми посевами. При совместном выращивании повышается содержание белка в корме за счет высокого содержания протеина в бобовом компоненте. Протеин растительного происхождения наиболее дешевый. Основное направление увеличения его производства – расширение посевов бобовых культур как в чистых, так и в смешанных посевах. При совместном выращивании бобовые положительно влияют на урожай злаковых культур [2]. Однако подбор компонентов, способы посева их в смеси, позволяющие получать наибольшее количество кормовой массы, сбалансированной по переваримо-

му протеину, в условиях Сибири остаются мало изученными.

Цель исследования: изучение влияния бобовых компонентов на продуктивность зеленой массы кукурузы в совместных посевах в условиях сухостепной зоны

Задачи исследований:

1. Определить влияние бобового компонента на рост и развитие кукурузы

2. Провести сравнительный анализ урожайности зеленой массы кукурузы при применении в качестве бобового компонента гороха, сои и вики;

3. Определить образование клубеньков на корнях бобовых культур.

Объекты и методы исследований. Объект исследования – кукуруза сорт Корифей, горох сорт Радомир, соя сорт СибНИИ-315 и вика сорт Луговская 85. Совместный посев кукурузы проводился по схеме 70 см между рядами кукурузы, 35 см между

рядами кукурузы и бобовым компонентом. Исследования проводились в соответствии с основными требованиями по методике Б.А. Доспехова. Опыт закладывался в 2016–2017 гг. на территории опытного поля сельскохозяйственного факультета ТувГУ. По климатическому районированию данная территория находится в сухостепной зоне. Тип почвы светло-каштановая, по гранулометрическому составу относится в легким супесям, агрохимический состав почвы следующее: гумус по Тюрину – 2,27%, P_2O_5 по Мачигину – 65 мг/кг, K_2O по Мачигину – 480 мг/кг, N по Корфилд – 20 мг/кг почвы.

Опыт был заложен в трех повторениях по следующей схеме: 1 вариант – чистый посев кукурузы; 2 вариант – кукуруза + горох; 3 вариант – кукуруза + вика; 4 вариант – кукуруза + соя. Посев кукурузы был проведен 20 мая.

хом – 101 дня, при совместном посеве с соей и викой по 97 дней. Следует отметить, что в чистых посевах кукурузы фазы всходов и появление 8–10 листьев наступает несколько раньше, на 2 и 5 дней, соответственно, по сравнению с вариантами совместных посевов кукурузы горохом, соей и викой. По переходу кукурузы в другие фазы развития отличий по вариантам не наблюдалось.

Влияние бобовых компонентов на урожайность зеленой массы кукурузы показало, что наибольший эффект на увеличение урожая кукурузы дает совместный посев кукурузы с горохом. Урожайность зеленой массы кукурузы на этом варианте составила в среднем за 2 года 174 ц/га, что на 13 ц/га больше, чем в варианте с чистым посевом кукурузы. На вариантах совместного посева кукурузы с викой и соей наблюдается уменьшение урожайности зеленой массы кукурузы 110 и 119 ц/га, соответственно,

Таблица 1

Межфазные периоды роста и развития кукурузы в зависимости от бобового компонента в совместных посевах

Варианты	Посев-всходы	Всходы/8–10 листьев	8–10 листьев/выход в трубку	Выход в трубку / выметывание	Выметывание/цветение	Цветение/молочная спелость	Длина вегетационного периода
Кукуруза	7	16	9	38	14	10	94
Кукуруза + горох	9	21	10	36	16	9	101
Кукуруза + соя	8	19	9	38	14	9	97
Кукуруза + вика	8	19	9	37	15	9	97

Первые всходы появились через 5–6 дней, а наиболее дружные всходы отмечаются в конце мая. Фаза всходов у 75 % посева кукурузы отмечается на 7 день (табл. 1). Межфазный период всходы – появление 8–10 листьев составил 16 дней на варианте с чистым посевом кукурузы и 19–21 день на вариантах совместных посевов кукурузы. Фаза «выход в трубку» отмечается через 9–10 дней, фаза выметывания – через 36–38 дней, а продолжительность с фазы цветения до молочной спелости составляет 9–10 дней. Уборку проводили при наступлении фазы молочной спелости. Вегетационный период от посева до уборки на варианте чистого посева кукурузы составил 94 дня, при совместном посеве кукурузы с горо-

или на 51 и 42 ц/га меньше, чем на варианте с чистым посевом кукурузы. Такое уменьшение видимо, связано с тем, что в условиях сухостепной зоны соя и вика как бобовый компонент не способствуют росту и развитию кукурузы, а являются конкурентом для кукурузы (табл. 2).

Как известно бобовые культуры образуют симбиоз с клубеньковыми бактериями, которые фиксируют азот воздуха, тем самым обогащают почву. В исследованиях Серен К.Д., проводимых в 2003–2007 годах на учебно-опытном поле сельскохозяйственного факультета ТувГУ по изучению формирования клубеньков на корнях сои и гороха показано, что на корнях гороха обнаруживались колонии клубеньковых бак-

терий в количестве 60–120 шт. на одно растение, а корнях сои клубеньковые бактерии не обнаруживались [3, 4].

в 2016 году 135 см, а в 2017 году до 164 см, что на 16–20 % больше остальных вариантов. На варианте с чистым посевом кукурузы

Таблица 2

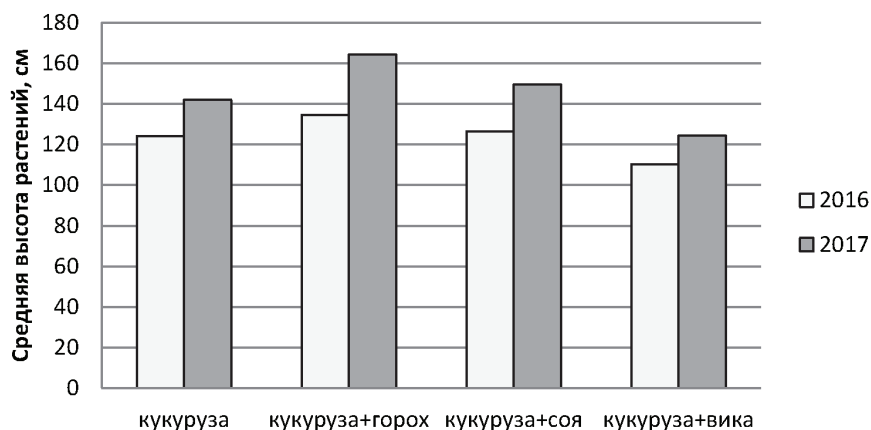
Урожайность зеленой массы кукурузы в совместных посевах в 2016–2017 гг., ц/га

Варианты	Повторения						Средняя урожайность			Отклонения, ц/га
	I		II		III					
	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	За 2 года	
Кукуруза	230	146	154	193	152	92	179	144	161	
Кукуруза + горох	266	201	120	150	160	148	182	166	174	13
Кукуруза + соя	96	134	112	105	94	173	101	137	119	-42
Кукуруза + вика	100	156	112	90	98	103	103	116	110	-51

Нами также были определены наличие клубеньковых бактерий на корнях бобовых культур. Выявлено, что в первый год посева в 2016 году на корнях гороха образовывались клубеньковые бактерии, но незначительно, а на корнях сои и вики клубеньки не образовались. В 2017 году количество колоний клубеньковых бактерий возросло, и составили в среднем 30–40 шт. на одно растение со средней толщиной до 5–6 мм, а на корнях сои и вики появились незначительные бугорки всего 9–10 шт. толщиной 1–1,5 мм на 1 растение. Видимо во время вегетации в жаркую сухую погоду, которая часто наблюдается в сухостепной зоне, часть клубеньков отмирают, и фиксированный азот воздуха во время жизнедеятельности клубеньков, после их отмирания освобождается и усваивается другими растениями. Именно это способствовало увеличению роста и развития кукурузы на варианте совместного посева кукурузы с горохом (рисунок). Средняя высота растений на этом варианте достигала

средняя высота растений в 2016 году составила 124 см, в 2017 году 142 см, на варианте совместного посева с соей 127 см и 150 см, а на варианте кукурузы с викой 110 см и 125 см, соответственно. Следует отметить, что во втором году посева высота растений кукурузы на всех вариантах несколько увеличилась, однако тенденция разницы по вариантам осталась. Если горох при совместном посеве способствует развитию кукурузы, то вика при совместном посеве угнетающе влияет на рост и развитие кукурузы, что приводит к резкому снижению урожая. Также отмечается, что на варианте с горохом самые толстые стебли, затем на варианте с чистым посевом кукурузы, а самые тонкие стебли на варианте с посевом кукурузы с викой.

Таким образом, в условиях сухостепной зоны горох, как компонент при совместном посеве с кукурузой, способствует росту и развитию кукурузы, увеличению урожайности зеленой массы кукурузы по сравнению с викой и соей.



Средняя высота растений кукурузы по вариантам за 2 года, см

Урожайность зеленой массы кукурузы при совместном посеве с горохом составила 174 ц/га, что на 13 ц/га больше, чем урожайность зеленой массы кукурузы на варианте с чистым посевом, на 42 ц/га больше, чем на варианте кукуруза+соя и на 51 ц/га больше, чем на варианте кукуруза+вика. В экстремально жарких условиях климата Республики Тыва клубеньковые бактерии на корнях сои и вики развиваются медленно и крайне мало, всего 9–10 шт. толщиной 1–1,5 мм на 1 растение, когда у гороха количество клубеньков достигает до 30–40 шт. со средней толщиной до 5–6 мм.

Список литературы

1. Смешанные посевы кормовых культур [Электронный ресурс] – Зооинженерный факультет МСХА – Режим доступа: <http://www.activestudy.info/smeshannye-posevy-kormovykh-kultur> (дата обращения 12.01.2018 г.)
2. Совместные посевы зерновых бобовых с другими культурами. Роль совместных посевов в севообороте и в хозяйствах [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://studopedia.ru/3_131202_sovmestnie-posevi-zernovih-bobovih-s-drugimi-kulturami-rol-sovmestnih-posevov-v-sevooborote-i-v-hozyaystvah.html (дата обращения 12.01.2018 г.)
3. Серен К.Д. Оптимизация интродукции сои (*Glycine hispida* Maxim.) в сухостепной зоне РТ // Материалы XI съезда Рус. ботан. о-ва «Ботанические исследования в Азиатской России» – Барнаул, 2003, Т.3. – С. 108–109.
4. Серен К.Д. Влияние азотных удобрений на формирование клубеньков и продуктивность гороха // Научное обеспечение АПК аридных территорий Центрально-Азиатского региона / РАСХН, Сиб. отд.-ние ГНУ Тув. НИИСХ; под ред. В.К. Каличкина и др. – Новосибирск, 2008. – С. 227–232.

УДК 633.2 (517.1)

**О РАЗНООБРАЗИИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЕСТЕСТВЕННЫХ СЕНОКОСОВ
ЗАПАДНОЙ ТУВЫ****Чадамба Н.Д., Донгак М.О.***ФГБОУ ВО «Тувинский государственный университет», Кызыл, Кызыл,**e-mail: nchadamba@mail.ru*

Нами в ходе полевых исследований начато работа по изучению ценозообразующих растений естественных сенокосов Западной Тувы. Приведены результаты исследования флористического состава травостоя естественных сенокосов Западной Тувы. Выявлены непоедаемые растения, засоряющие сенокосные угодья. Видовой состав растительности естественных сенокосов и степень развития трав зависят не только от биологических особенностей самих растений, но и от природных факторов. Под влиянием погодных условий значительно изменяются кормовое достоинство и хозяйственная ценность травостоя. В зависимости от местоположения сенокосов, микрорельефа они различаются по способу уборки сена. Открытые, относительно ровные участки поймы выкашиваются сельскохозяйственными машинами. Многие крестьянские хозяйства для заготовки сена широко применяют мотокосилку бензиновую ручную. Сенокосы машинной уборки слабо закустарены (в пойме караганой колючей, ивой) и залесены (в пойме – тополь лавролистной). Сенокосы ручной уборки расположены по поймам рек и ручьев. Наблюдается закустаренность в слабой степени, выявлены кочки растительного происхождения. Для республики естественные сенокосные угодья составляют основу кормовой базы животноводства.

Ключевые слова: флора, пробная площадка, пойма, луг, растительность, травостой, ассоциация, корневищные злаки, сенокос, сено, кормовая база

**THE DIVERSITY OF VEGETATION IN NATURAL GRASSLANDS
OF WESTERN TUVA****Chadamba N.D., Dongak M.O.***Tuvan state University, Kyzyl, e-mail: nchadamba@mail.ru*

During the field research started studying tsenoobrazovani plants of natural hayfields in Western Tuva. The results of the study of the floristic composition of grass of natural hayfields in Western Tuva. Identified uneaten plants contaminating hay land. The species composition of the vegetation of natural grasslands and the development of grasses depend not only on the biological characteristics of the plants themselves, but also from natural factors. Under the influence of weather conditions change considerably aft the dignity and economic value of the crop. Depending on the location of the hayfields, the relief they vary according to the method of harvesting hay. Open, relatively flat areas of the floodplain to mow agricultural machinery. Many farms hay is widely used in petrol mower manual. Hay machine harvesting weakly bushed (in the floodplain karagany barbed, willow) forested and (in the floodplain of poplar larryty). Hay hand-harvesting, located on the floodplains of rivers and streams. Observed bushification mild, revealed mounds of vegetable origin. For the Republic of natural grasslands are the basis of livestock forage.

Keywords: flora, trial area, floodplain, meadow, plants, grass, association, rhizomatous grasses, haymaking, hay, forage base

По сельскохозяйственному использованию природные кормовые угодья подразделяются на сенокосы, пастбища, леса и кустарники, имеющие кормовое значение. Естественные кормовые угодья Республики Тыва занимают более 3 млн га, их продуктивность зависит от состава травостоя, рельефа, почвенного покрова, экспозиции склона, от рек и её притоков [4].

Цель – изучить флористический состав естественных сенокосов и дать краткое биоморфологическое описание ценозообразующим растениям.

Актуальность нашего исследования заключается в том, что сохранение и пути улучшения травостоя естественных сенокосов Западной Тувы. Природные сенокосы составляют основу кормовой базы животноводства. В создании прочной кормовой базы очень важное значение приобретают

рациональное использование сенокосов, сбор сена без потерь и притом наилучшего качества [1].

Методика исследований. Полевое геоботаническое обследование проводилось детально-маршрутным методом. При описании растительности в наиболее характерном для группировки месте закладывалась пробная площадка с размером 10 м². На месте проводилось описание растительности – видовой состав травостоя, его проективное покрытие, высота, фаза развития и хозяйственное состояние.

Результаты исследований. Полевое геоботаническое исследование проводили с 2016 года на территории Сут-Хольского и частично Дзун-Хемчикского района Тувы.

Климатические условия на территории Западной Тувы разнообразны. Основной участок территории приурочен к Хемчик-

ской котловине. Климат резко континентальный. Тепловой режим котловины отличается заметной контрастностью. Амплитуда крайних значений температуры воздуха за год достигает 87°, спускаясь зимой до -50°C и поднимаясь летом до +35°C. Зима мало-снежная, является причиной глубокого зимнего промерзания почвы и не способствует созданию достаточного запаса почвенной влаги к началу вегетации растений. Лето жаркое, характеризуется с интенсивной инсоляцией. Осадки теплого периода связаны почти исключительно с холодными фронтами циклонов, конвективных осадков выпадает мало. Дожди бывают как обложными умеренно-интенсивными, так и ливневыми, нередко с градом. Заморозков в летнее время не наблюдается. Весенние заморозки обычно заканчиваются в конце второй декады мая, но иногда наблюдаются в начале июня. Осенние заморозки начинаются в третьей декаде сентября, в отдельные годы в конце августа. С запада на восток протекает крупная горная река Хемчик с притоками. Безморозный период составляет 95–100 дней.

При обследовании на территории Западной Тувы нами были выявлены следующие виды ценозообразующих растений: мятлик луговой (*Poa phatensis* L.), полевица белая (*Agrostis alba* Roth.), кострец безостый (*Bromus inermis* Holub.), вейник наземный (*Calamagrostis epigeios* L.), пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski), люцерна серповидная (*Medicago falcate* L.), горошек мышиный (*Vicia cracca* L.), кровохлебка лекарственная (*Sanguisorba officinalis* L.), и рассеянно распространены лапчатка вильчатая (*Potentilla bifurca* L.), полынь серая (*Artemisia dilauca* Pall.ex.Kit.) [2]. В травостое преобладают корневищные злаки. Среди них встречаются ценные растения, составляющие основу корма (злаковые и осоковые; бобовые), а также рассеянно распространены малоценные и непоедаемые растения в кормовом отношении. В основном они распространены в пойменных мезофильных лугах, где в местах с близким уровнем грунтовых вод, подверженных затоплению паводковыми водами.

Почвы под пойменными мезофильными лугами луговые слоистые аллювиальные. Большую площадь занимают корневищно-злаково-разнотравная (костер безостый, вейник наземный, мятлик луговой, пырей ползучий, люцерна серповидная и подмаренник настоящий) и разнотравно-злаковая (мятлик луговой, полевица белая, лапчатка гусиная, кровохлебка лекарственная, горошек мыши-

ный, полынь серая) ассоциации. Бобовых очень мало, люцерна серповидная, горошек мышиный, отмечены в незначительных количествах непоедаемые растения: хвощ полевой, калужница болотная. Проективное покрытие ассоциаций в среднем – 72–85%, средняя высота травостоя – 60–70 см. В хозяйственном состоянии отмечается наличие камней, троп, эрозии – в слабой степени. Сенокосные участки закустарены обычно ивами и караганой колючей.

Характеристика основных кормовых растений, встречающихся на естественных сенокосах:

Мятлик луговой (*Poa phatensis* L.) – скороспелый многолетний корневищно-рыхлокустовой злак мезофильного типа, высотой 40–50 см. Листья плоские, иногда вдоль сложенные. Побеги одиночные. Очень долговечен, влаголюбив относительно засухоустойчив. Отличается хорошей отавностью. Дает высококачественный корм.

Полевица белая (*Agrostis alba* Roth.) – многолетний корневищный злак. Листья темно- или светло-зеленые, удлинненно-заостренные. Метелки зеленые или серовато-фиолетовые, веточки их относительно толстоватые и короткие, ветвятся почти от основания. Очень долговечна и зимостойка, выносит засоление, выдерживает длительное затопление. Хорошо переносит скашивание, быстро отрастает. Питательная ценность высока.

Кострец безостый (*Bromus inermis* Holub.) – многолетний злак, 30–100 см. высоты, стебли голые или ниже узлов слегка опушенные, хорошо олиствен. Обычен в поймах рек, часто встречается на лесных лугах, умеренно влажных аллювиальных почвах. Долговечен, засухоустойчив, зимостоек, хорошо выносит затопление. Урожайное растение, хорошо отрастает после скашивания. Дает корм хорошего качества.

Вейник наземный (*Calamagrostis epigeios* L.) – многолетний корневищный злак высотой 70–100 см., олиственность средняя. Хорошо распространен в лесной и лесостепной зонах. С возрастом быстро грубеет, поэтому скашивается до колошения. Дает корм среднего качества.

Пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski) – многолетнее длиннокорневищное растение высотой 50–100 см. Листья сверху голые или длинными волосками по тонким жилкам, не выступающим в виде ребер. Очень полиморфный вид. Имеет широкое распространение. В горных районах нередко поднимается до субальпийских лу-

гов. Широко распространён в поймах рек, встречается на луговых степях. Является злостным сорняком в посевах культурных растений. Засухоустойчив, морозостоек, долговечен. Весной отрастет рано, дает высококачественный корм, особенно пырейная отава. Скошенный не позже конца цветения, дает очень нежное сено, охотно поедаемое всеми видами скота, особенно КРС. Пырей дает по питательности очень хороший корм.

Люцерна серповидная (*Medicago falcata* L.) – многолетнее растение высотой 40–50 см. с мощным стрежневым корнем. Стебель прямой, восходящий, ветвистый, хорошо олиственный. Распространена в степи, на остепненных лугах. Засухоустойчива, зимостойка, солевынослива. Хорошо отрастает после скашивания. Особенно пышно развивается при искусственном орошении.

Горошек мышиный (*Vicia cracca* L.) – многолетнее корневищное растение с многочисленными лазящими, хорошо облиственными стеблями. Листья сложные, заканчиваются усиком. Листочки узкие, линейно-ланцетные, в числе 6–12. Цветки фиолетовые в многоцветковых кистях. Встречается на сухих и мезофильных лугах, на лесных опушках, в зарослях кустарников. Хорошо поедается всеми видами животных, но осенью козы и овцы едят его хуже. В сене поедается всеми видами животных удовлетворительно.

Кровохлебка лекарственная (*Sanguisorba officinalis* L.) – многолетнее растение высотой 40–80 см. Все растение гладкое. Непарно-перисто-сложные листья. Соцветия эллиптические или почти округлые, темно-пурпурные. Растение умеренно влажных местообитаний, распространена на лесных и пойменных лугах. Отличается холодоустойчивостью. Хорошее кормовое растение. В сене хорошо поедается всеми видами животных.

Подмаренник настоящий (*Galium verum* L.) – травянистый многолетник с ветвистыми, тонкими стеблями до 50 см. высоты. Листья линейные, тонкие, блестящие, с завороченными краями, сидящие по 6–12 пар мутовке. Цветки ярко-желтые, в густом метельчатом соцветии. Растет преимуще-

на остепненных лугах, встречается изредка в настоящих и сухих степях. Поедается в зеленом виде крупным рогатым скотом и лошадьми удовлетворительно, верблюдами хорошо. Овцы и козы охотно поедают цветки. В сене поедается всеми видами животных удовлетворительно.

Солодка крупноцветковая (*Glycyrrhiza grandiflora* Tausch.) – многолетнее травянистое растение, с мощной корневой системой. Стебли ветвистые, высотой 50–150 см, прямостоячие, покрытые мелкими точечными желёзками или шипиками. Листья очередные, непарноперистые, короткочерешковые, с 3–8 парами эллиптических листочков длиной 2–4 см, клейких от обильных желёзок. Цветки собраны в пазушные кисти, венчик бледно-фиолетовый. Цветёт в июне-августе, плоды созревают в августе-сентябре. Кормовое растение для всех видов сельскохозяйственных животных [2;3].

Таким образом, анализируя современное состояние травостоя естественных сенокосов Западной Тувы, пришли к общему мнению, что определенная часть нуждается в проведении ряда мероприятий по улучшению, направленных на повышение продуктивности и качества травостоя. Для повышения продуктивности сенокосов рекомендуется ввести сенокосооборот на всей площади сенокосов, внести минеральные удобрения. Естественные сенокосные массивы не могут полностью обеспечить сеном, поэтому необходимо восстановить орошаемые сенокосные угодья, создавать сеяные сенокосы с хорошим травостоем, а также проводить своевременную уборку сена.

Список литературы

1. Андреев Н.Г. Луговое и полевое кормопроизводство. – М.: Колос, 1984. – 495 с.
2. Красноборов И.М., Ломоносова М.Н., Шауло Д.Н. и др. Определитель растений Республики Тыва. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2007. – 706 с.
3. Чадамба Н.Д. О разнообразии кормовых растений в Хемчикской котловине // Кормопроизводство. – 2011. – №12. – С. – 32–35.
4. Чадамба Н.Д. Использование пастбищных угодий Хемчикской котловины Республики Тыва. // Кормопроизводство. – 2012. – № 9 – С. 38–39.

*Секция «Лесоводственно-таксационная и санитарная оценка насаждений»,
научный руководитель – Шевелина И.В., канд. с/х наук, доцент*

УДК 633.877.3(571.15)

ОСОБЕННОСТИ РОСТА ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР СОСНЫ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

¹Гаврилова Д.Ю., ²Савин М.А.

¹ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет», Екатеринбург,
e-mail: daryagavrilova.1995@mail.ru;

²ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет», Барнаул,
e-mail: mihasavin@mail.ru

Изучено влияние лесорастительных условий и способа создания лесных культур на рост деревьев и древостоев сосны в сухой и засушливой зонах Алтайского края. Заложены 15 пробных площадей в двух наиболее распространенных типах леса: сухом и свежем борах, созданных посевом и посадкой. Выявлено, что исследуемые культуры сосны относятся к категории высокоплотных. Средний возраст деревьев колеблется от 60 до 67 лет. Класс бонитета изучаемых сосняков показал, что в сухой степи сформировались слабопродуктивные древостои, а в засушливой – высокопродуктивные. Проведено изучение возрастной динамики на основе данных полного анализа хода роста средних модельных деревьев, по трем таксационным показателям: диаметру, высоте и объему. В программе Statistica 10 с использованием уравнения Ф. Корсуна получены статистические показатели по всем модельным деревьям (коэффициенты детерминации находятся в пределах 0,95 до 0,99). Доказано, что сосновые древостои, созданные посадкой, имеют более высокие темпы роста и накапливают больший запас в сравнении с посевами, поэтому посадка является более предпочтительным способом создания лесных культур в степной зоне Алтайского края.

Ключевые слова: сухая и засушливая степь, ленточные боры, искусственные сосняки, посадка, посев, лесоводственный эффект, рост

THE GROWTH CHARACTERISTICS OF FOREST CULTURES OF A PINE IN THE STEPPE ZONE OF THE ALTAI TERRITORY

¹Gavrilova D.Y., ²Savin M.A.

¹Ural State Forest Engineering University, Ekaterinburg, Ekaterinburg,
e-mail: daryagavrilova.1995@mail.ru;

²Altai State Agricultural University, Barnaul, e-mail: mihasavin@mail.ru

The influence of forest conditions and the method of creating forest cultures on the growth of trees and pine stands in dry and arid zones of the Altai Territory is studied. There are 15 trial plots in the two most common types of forest: dry and fresh burs, created by sowing and planting. It was revealed that the studied pine cultures belong to the category of high-density ones. The average age of trees varies from 60 to 67 years. The class of quality of the studied pine forests showed that in the dry steppe low-productive stands were formed, and in the dry steppe highly productive ones were formed. The age dynamics is analyzed on the basis of the data of a complete analysis of the growth of medium model trees, according to three taxonomic indicators: diameter, height and volume. In the program Statistica 10, using the Korsun equation, statistical indices were obtained for all model trees (the determination coefficients are in the range of 0.95 to 0.998). It is proved that pine stands created by planting have higher growth rates and accumulate more stock compared to crops, so planting is the preferred method for creating forest crops in the steppe zone of the Altai Territory.

Keywords: dry and arid steppe, belt pine forests, artificial pine stands, establishment, dropping, growth

Исследования роста деревьев и древостоев в различных лесорастительных условиях имеют большое значение и для теории, и для практики лесного хозяйства. Их результаты – это та информационная основа, которая определяет уровень лесооценочных, лесохозяйственных и лесоустроительных работ. Только зная общие закономерности и региональные особенности роста деревьев и древостоев можно решать вопросы рационального лесопользования и повышения продуктивности лесов [3].

Наши исследования проводились на территории Ракинского (сухая степь) и Лебя-

жинского лесничеств (засушливая степь), расположенных на юго-западе Алтайского края. В жестких климатических условиях степной зоны лесовосстановление может быть обеспечено, прежде всего, созданием лесных культур. Для повышения эффективности этого мероприятия необходимо обобщить имеющийся опыт выращивания искусственных насаждений, изучить их рост, выявить преимущества и недостатки способов и схем создания лесных культур.

Цель работы – изучение влияния лесорастительных условий и способа создания лесных культур на рост деревьев

и древостоев сосны в степной зоне Алтайского края.

В основу исследований положен метод пробных площадей (ПП), заложенных в соответствии с ОСТ 56–69–83. На ПП определялись способы и схемы создания культур. Перечет деревьев производился с распределением их по классам Крафта и категориям технической годности. Отбор модельных деревьев проводился по принципу средней модели. Таксационные показатели модельных деревьев и древостоев на ПП устанавливались в соответствии с общепринятыми в лесной таксации методами и инструкциями. Для средних модельных деревьев выполнен полный анализ хода роста ствола.

Во время полевых работ для изучения хода роста деревьев и древостоев был заложен ряд ПП, из которых для дальнейшего анализа отобрано по две наиболее характерные ПП в двух типах леса: сухой бор и свежий бор. В каждом типе леса ПП охвачены искусственные древостои, созданные посевом и посадкой. Все исследованные культуры относятся к категории высокополнотных. Относительная полнота древостоев по ПП варьирует от 1,0 до 1,1. Возраст их колеблется от 60 до 67 лет. По классу бонитета в сухой степи сформировались слабопродуктивные древостои, а в засушливой – высокопродуктивные.

Экспериментальной основой настоящих исследований послужили данные полного

анализа хода роста средних модельных деревьев по трем таксационным показателям: диаметру, высоте и объему. Возрастная динамика диаметра и высоты этих деревьев в определенной степени характеризует ход роста исследуемых древостоев по указанным показателям.

При изучении роста деревьев и древостоев центральное место занимает правильный подбор уравнений, описывающих изменение таксационных показателей деревьев с увеличением их возраста. Многие исследователи [1, 2] признают, что кривые, передающие возрастную динамику деревьев по высоте, диаметру и некоторым другим показателям, должны исходить из начала координат, характеризоваться в определенном возрасте точкой перегиба и иметь асимптоту параллельную оси возраста. Этим условиям в значительной мере отвечает уравнение, предложенное Ф. Корсунем [1]:

$$Y = ax^{(b + c \lg x)},$$

где Y – таксационный показатель дерева (высота, диаметр, объем); x – возраст дерева; a , b , c – параметры уравнения, которые находятся по фактическим данным обмеров стволов.

В наших исследованиях уравнение Ф. Корсуна обеспечило вполне хорошие результаты. Полученные средствами программы Statistica 10.0 статистические показатели уравнения для всех модельных деревьев представлены в табл. 1.

Таблица 1
Статистические показатели уравнения Ф. Корсуна для модельных деревьев степной зоны Алтайского края

Пока- затель	Коэффициенты уравнения			Коэффициент детерминации	Уравнение
	a	b	c		
М-1 (посев, сухая степь)					
D	0,002560	3,714054	-0,413545	0,96	$D=0,002560 \cdot x^{(3,714054+ (-0,413545) \cdot \lg x)}$
H	0,005666	3,496576	-0,403247	0,98	$H=0,005666 \cdot x^{(3,496576+ (-0,403247) \cdot \lg x)}$
V	0,000063	1,475874	0,037287	0,96	$V=0,000063 \cdot x^{(1,475874+ (0,037287) \cdot \lg x)}$
М-2 (посадка, сухая степь)					
D	0,00641	3,487691	-0,38982	0,97	$D=0,00641 \cdot x^{(3,487691+(-0,38982) \cdot L_{gx})}$
H	0,002346	3,119248	-0,245188	0,95	$H=0,002346 \cdot x^{(3,119248+(-0,245188) \cdot L_{gx})}$
M	0,101376	0,101376	0,101376	0,98	$V=0,000433 \cdot x^{(0,971995+ (0,101376 \cdot L_{gx})}$
М-3 (посев, засушливая степь)					
D	0,006053	2,939790	-0,244356	0,98	$D=0,006053 \cdot x^{(2,939790+(-0,244356) \cdot \lg x)}$
H	0,040266	2,027544	-0,122321	0,99	$H=0,040266 \cdot x^{(2,027544+(-0,122321) \cdot \lg x)}$
V	0,000289	0,340198	0,314621	0,99	$V=0,000289 \cdot x^{(0,340198+ (0,314621 \cdot \lg x)}$
М-4 (посадка, засушливая степь)					
D	0,027356	2,307210	-0,176035	0,99	$D=0,027356 \cdot x^{(2,307210+ (-0,176035) \cdot \lg x)}$
H	0,047407	2,230844	-0,169711	0,99	$H=0,047407 \cdot x^{(2,230844+ (-0,169711) \cdot \lg x)}$
V	0,001077	-0,076987	0,360486	0,99	$V=0,001077 \cdot x^{(-0,076987+ (0,360486) \cdot \lg x)}$

Коэффициенты детерминации всех разработанных уравнений свидетельствуют, что они вполне корректно передают характер исследуемых зависимостей.

Лесные насаждения по своему происхождению, структуре, породному составу, запасу древесины, росту и развитию – неоднородны, что обусловлено влиянием природных и антропогенных факторов. Сравнение роста и развития средних деревьев показывает, какие из исследуемых древостоев используют природный ресурс на высоком уровне, а какие нет.

Полученные формулы позволяют рассчитать статистически выровненные значения для данных моделей (табл. 2).

По данным табл. 2 можно сделать вывод о том, что культуры сосны в различных лесорастительных условиях (сухой и засушливой степи), созданные посадкой, характеризуются наилучшими таксационными показателями, по сравнению с посевом, независимо от уровня влагообеспечения.

Рассчитанные через уравнение Корсуня, значения позволяют построить аппроксимирующие функции (рисунок) и проследить динамику увеличения объема стволов средних моделей. Это дает наглядное представление о процессах роста и развития деревьев в разных условиях. Анализ динамики изменения объемов стволов с возрастом позволяет оценить рост и развитие дерева в различные периоды его жизни, как для отдельного дерева, так и для целого насаждения, произрастающего в данных лесорастительных условиях, а так же степень воздействия различных факторов на данные таксационные показатели. Интенсивность прироста стволов по объему начинает резко возрастать во влажных условиях после 25 лет.

Темпы роста в сухих условиях сохраняются на протяжении всего исследуемого периода. В пределах одного типа леса четко прослеживается отставание в росте посевов от посадок. При этом в сухой степи культуры сосны существенно отстают от культур того же возраста, произрастающих в засушливой степи, независимо от способа их создания.

Таблица 2

Сравнительная характеристика таксационных показателей модельных деревьев по способу создания культур сосны

А, лет	Сухая степь (М-1 и М-2)						Засушливая степь (М-3 и М-4)					
	Диаметр, см		Высота, м		Объем, м ³		Диаметр, см		Высота, м		Объем, м ³	
	посев	посад-ка	посев	посад-ка	посев	посад-ка	посев	пос-ка	посев	пос-ка	посев	пос-ка
15	2,9	4,6	3,8	1,8	0,004	0,013	2,9	3,9	4,0	5,7	0,007	0,012
20	4,3	6,7	5,4	3,0	0,007	0,020	4,5	5,7	5,8	8,3	0,014	0,022
25	5,5	8,5	6,7	4,2	0,011	0,028	6,2	7,4	7,7	10,7	0,023	0,035
30	6,6	10,0	7,8	5,6	0,015	0,038	7,9	9,1	9,7	13,1	0,035	0,054
35	7,5	11,3	8,7	6,9	0,019	0,049	9,5	10,8	11,6	15,4	0,052	0,078
40	8,2	12,3	9,4	8,3	0,024	0,062	11,2	12,4	13,5	17,7	0,073	0,109
45	8,8	13,2	9,9	9,6	0,030	0,076	12,7	13,9	15,4	19,8	0,101	0,149
50	9,3	13,9	10,3	11,0	0,036	0,092	14,2	15,4	17,2	21,8	0,135	0,198
55	9,7	14,4	10,6	12,3	0,042	0,108	15,6	16,8	19,1	23,7	0,177	0,258
60	10,0	14,8	10,8	13,5	0,049	0,127	17,0	18,1	20,9	25,5	0,227	0,331

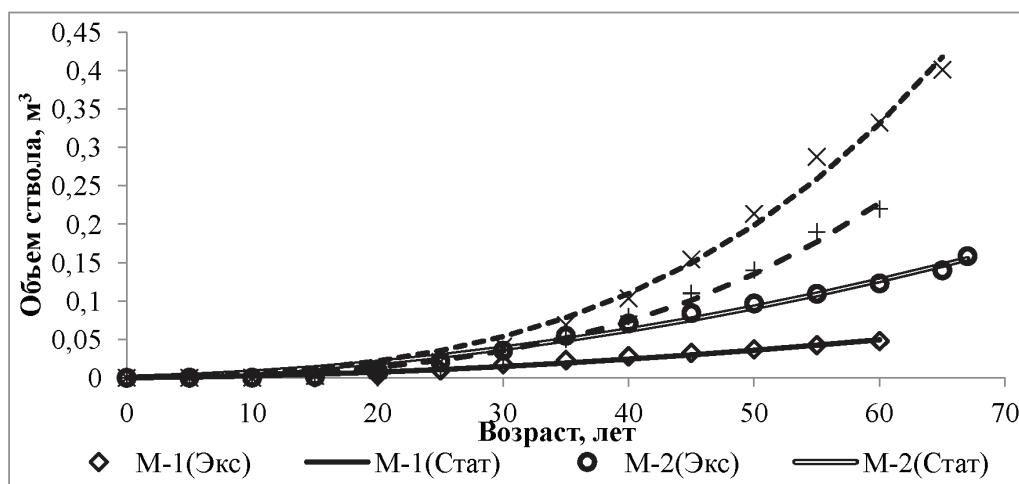


Рис. 1. Динамика изменения объема ствола модельных деревьев с возрастом

Заключение

1. Уравнение Ф. Корсуня в данном исследовании обеспечивает достаточный уровень аппроксимации.

2. В пределах одного типа леса изменение таксационных показателей модельных деревьев разного способа создания имеет общую закономерность.

3. Сосновые древостои, созданные посадкой, имеют более высокие темпы роста и накапливают больший запас в сравнении

с посевами, поэтому посадка является более предпочтительным способом создания лесных культур.

Список литературы

1. Анучин Н.П. Лесная таксация: учебник для вузов. – М.: Лесная промышленность, 1982. – 552 с.
2. Кузьмичев В.В. Закономерности динамики древостоев. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 2013. – 208 с.
3. Луганский Н.А., Нагимов З.Я. Структура и динамика сосновых древостоев на Среднем Урале // Екатеринбург: Изд-во Урал, ун-та, 1994. – 140 с.

УДК 630:633.936(470.53)

ВЛИЯНИЕ КОРоеДА-ТИПОГРАФА НА УСЫХАНИЕ ОДНОВОЗРАСТНЫХ ДРЕВОСТОЕВ ПРИКАМЬЯ В УСЛОВИЯХ ЕЛЬНИКА ЗЕЛЕНОМОШНОГО

Иванчина Л.А., Залесов С.В.

ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет», Екатеринбург,
e-mail: ivanchina.ludmila@yandex.ru

Исследования проводились в зоне хвойно-широколиственных (смешанных) лесов Пермского края. На основании материалов трех пробных площадей проанализированы последствия усыхания деревьев ели в насаждениях зеленомошного типов леса. Установлено, что в еловых насаждениях указанного типа леса наблюдается усыхание деревьев ели. В результате состояния еловых древостоев на пробных площадях варьируется по степени санитарного состояния от сильно ослабленного до усыхающего. У усохших деревьев ели с диаметром на высоте 1,3 м до 12 см включительно, а также с диаметром 16 и 20 см частично, следов жизнедеятельности короеда-типографа не обнаружено. По мнению авторов, это связано с тем, что у указанных деревьев тонкая кора, и жуку не хватает толщины коры для прокладки внутри её маточного хода, а личинкам для последующего питания. Короед-типограф не является основной причиной усыхания ельников Прикамья.

Ключевые слова: Прикамье, ельники, усыхание, короед-типограф (*Ips typographus* L.), устойчивость

THE IMPACT OF BARK BEETLE ON THE THINNING IN EVEN-AGED STANDS OF THE KAMA REGION IN THE CONDITIONS OF WET SPRUCE FOREST

Ivanchina L.A., Zalesov S.V.

Ural State Forest Engineering University, Ekaterinburg, e-mail: ivanchina.ludmila@yandex.ru

The studies were conducted in the area of coniferous-broadleaved forests of the Perm region. On the basis of materials of the three plots analyzed the effects of drying of the spruce trees in plants of wet forest types. It is established that in spruce stands of the specified forest type observed tree mortality of spruce. As a result, the condition of spruce stands on sample plots varies according to the degree of sanitary condition from weakened before drying. Have shrunken spruce trees with a diameter at height 1.3 m to 12 cm, inclusive, and with a diameter of 16 and 20 cm partially, traces the life of the bark beetle was not detected. According to the authors, this is due to the fact that these trees have thin bark, and beetle lacks the thickness of crust for laying inside her fallopian stroke and larvae for subsequent supply. The bark beetle is not the main cause of drying of spruce forests of the Kama region.

Keywords: Kama region, spruce, drying, bark beetle, stability

В последние десятилетия в различных регионах нашей страны и за её пределами наблюдается массовое усыхание еловых насаждений [1, 8]. Не являются исключением в этом плане и леса Пермского края [3]. Единое мнение среди ученых о причинах этого явления отсутствует. Однако, по мнению большинства авторов, основной причиной усыхания ельников является массовое размножение жука короеда-типографа (*Ips typographus* L.) [5, 7]. Тем не менее, некоторые ученые полагают, что короед-типограф является компонентом «здорового леса», способствуя гибели ослабленных деревьев [9].

К сожалению, в последние годы, за редким исключением [4], работ по изучению усыхания еловых насаждений на территории Пермского края не проводилось.

Последнее определило актуальность и направление наших исследований.

Цель, объекты и методика исследований

Целью исследований явилось установление влияния короеда-типографа на усыхание еловых древостоев Прикамья.

Объектом исследований стали разновозрастные ельники Очерского и Чайковского лесничеств, расположенных в зоне хвойно-широколиственных (смешанных) лесов Пермского края.

В процессе исследований был использован метод пробных площадей (ПП). ПП закладывались в соответствии с общеизвестными методиками [2]. Размер ПП устанавливался с таким расчетом, чтобы на каждой из них охватить не менее 100 деревьев ели.

В разновозрастных еловых насаждениях зеленомошного типа леса заложено три ПП. Подобраны смешанные по составу, с примесью сосны, насаждения IV класса возраста. Все исследуемые насаждения являются среднеполнотными, имеют I класс бонитета.

В пределах каждой ПП проводился сплошной пересчет деревьев, определялась категория санитарного состояния всех деревьев, а также у свежего и старого сухостоя отмечалось наличие или отсутствие ходов короеда-типографа.

Оценка санитарного состояния деревьев ели проводилась по запасу по 6-балльной шкале согласно методике Ковалёва Б.И. [6]. При средневзвешенной категории санитарного состояния до 1,5 элемент леса, состоящий из деревьев ели, оценивался как «здоровый», при средневзвешенном значении от 1,6 до 2,5 – «ослабленный», при значении от 2,6 до 3,5 – «сильно ослабленный», при значении от 3,6 до 4,5 – «усыхающий», при значении свыше 4,5 – «разрушенный».

Результаты исследований. В целом санитарное состояние ели во всех исследуемых древостоях неудовлетворительное (табл. 1). Оценка санитарного состояния элемента древостоя, состоящего из породы ель, варьирует от сильно ослабленной до усыхающей. На каждой ПП преобладают здоровые деревья и старый сухостой.

Однако значительная доля свежего сухостоя на ПП 12, а также наличие усыхающих деревьев свидетельствует о том, что усыхание ельников в зоне хвойно-широколиственных лесов Пермского края продолжается.

Данные о влиянии короеда-типографа на усыхание древостоев насаждений ельника кисличного представлены на рис. 1–2.

Полученные результаты свидетельствуют, что короед-типограф частично заселяет деревья ели ступени 16 и 20 см, и все деревья последующих ступеней толщины (рис. 3). Жук никогда не заселяет ели диаметром 8 и 12 см (рис. 4). По мнению авторов, это связано с тем, что у указанных деревьев тонкая кора, и жуку не хватает толщины коры для прокладки внутри её маточного хода, а личинкам для последующего питания.

Таблица 1

Распределение запаса деревьев ели по категориям санитарного состояния

№	Запас древесины по категориям санитарного состояния						Итого	Средневзвешенная	Оценка по Ковалеву Б.И.
	I	II	III	IV	V	VI			
11	$\frac{155}{51,7}$	$\frac{12}{3,8}$	$\frac{17}{5,7}$			$\frac{116}{38,8}$	$\frac{300}{100}$	3,09	Сильно ослабленный
12	$\frac{134}{22,5}$	$\frac{52}{8,8}$	$\frac{7}{1,1}$	$\frac{39}{6,6}$	$\frac{169}{28,3}$	$\frac{194}{32,7}$	$\frac{595}{100}$	4,07	Усыхающий
15	$\frac{97}{49,8}$	$\frac{10}{5,3}$	$\frac{9}{4,6}$		$\frac{1}{0,4}$	$\frac{77}{39,9}$	$\frac{194}{100}$	3,15	Сильно ослабленный

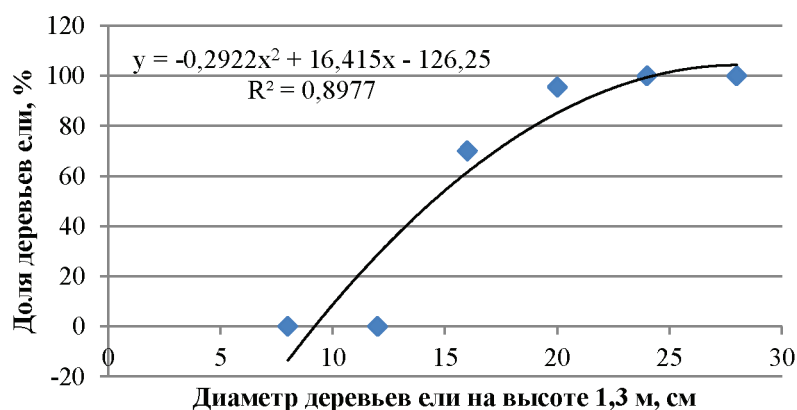


Рис. 1. Доля усыхающих деревьев с ходами короеда-типографа в насаждениях ельника зеленомошного

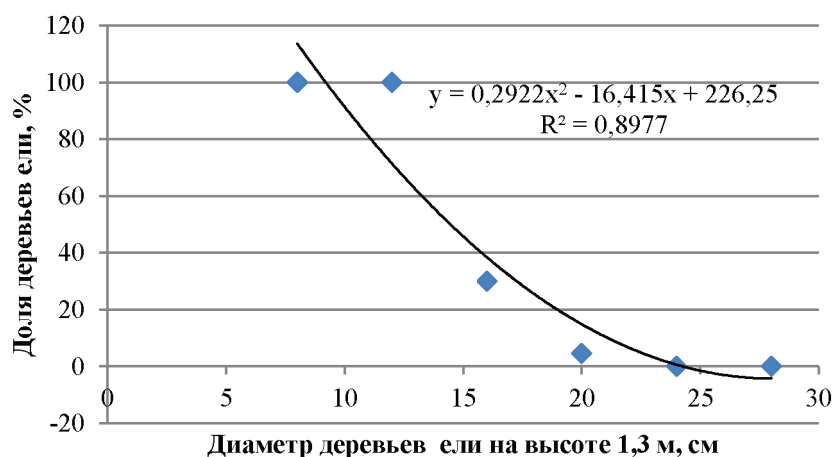


Рис. 2. Доля усохших деревьев без ходов короеда-типографа в насаждениях ельника зеленомошного

С увеличением диаметра деревьев, их количество, отработанное короедом-типографом, возрастает. Указанная зависимость описывается уравнением

$$y = -0,2922x^2 + 16,415x - 126,25,$$

где x – диаметр дерева на высоте 1,3 м, см; y – доля деревьев, пораженных короедом-типографом, %. При этом высокое значение коэффициента детерминации ($R^2 = 0,898$) свидетельствует об очень тесной связи исследуемых показателей. Уравнение справед-

ливо в диапазоне диаметров деревьев от 6 до 26 см.

У деревьев с отсутствием следов короеда-типографа наблюдается обратная зависимость, которая описывается уравнением:

$$y = 0,2922x^2 - 16,415x + 226,25,$$

при коэффициенте детерминации $R^2 = 0,898$ и диапазоне диаметров деревьев от 6 до 26 см.

Все указанное наглядно свидетельствует, что короед-типограф не является основной причиной усыхания ельников Прикамья.



Рис. 3. Старый сухостой ели с наличием ходов короеда-типографа



Рис. 4. Старый сухостой ели с отсутствием ходов короеда-типографа

Выводы

1. Наличие свежего сухостоя и усыхающих деревьев в ельниках зеленомошного типа леса зоны хвойно-широколиственных (смешанных) лесов Прикамья свидетельствует о том, что усыхание ельников продолжается.

2. Короед-типограф заселяет ели от ступени толщины 16 см, причем деревья диаметром 16 см заселяет частично. В условиях ельника зеленомошного также встречаются деревья ели диаметром на высоте 1,3 м 20 см, не пораженные короедом-типографом.

3. С увеличением диаметра деревьев елей, их количество, отработанное короедом-типографом, возрастает. Указанная зависимость описывается уравнением

$$y = -0,2922x^2 + 16,415x - 126,25, \\ \text{при } R^2 = 0,898.$$

4. Короед-типограф никогда не заселяет тонкокорые деревья диаметром 8 и 12 см, однако деревья указанных ступеней усыхают без участия короеда-типографа.

5. С уменьшением диаметра деревьев ели, их количество без следов короеда-типографа увеличивается. Указанная зависимость описывается уравнением

$$y = 0,2922x^2 - 16,415x + 226,25, \\ \text{при } R^2 = 0,898.$$

6. Короед-типограф не является основной причиной усыхания ельников Прикамья.

Список литературы

1. Бабурин А.А. Усыхание ельников в Большехецирском заповеднике / А.А. Бабурин, А.Б. Мельникова // Леса и лесное хозяйство в современных условиях. – Хабаровск: Изд-во ФГУ «ДальНИИЛХ», 2011. – С. 217–219.
2. Бунькова Н.П. Основы фитомониторинга: учеб. пособие / Н.П. Бунькова, С.В. Залесов, Е.А. Зотеева, А.Г. Матасумова. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2011 89 с.
3. Иванчина Л.А. Влияние примеси лиственных пород в составе древостоев ельника зеленомошного на их устойчивость / Л.А. Иванчина, С.В. Залесов // Успехи современного естествознания. – 2017. – № 6. – С. 61–66.
4. Иванчина Л.А. Усыхание еловых древостоев на юге Пермского края / Л.А. Иванчина // Аграрное образование и наука (Электронный журнал). 2016. № 3. Сайт URL: <http://con.urgau.ru/ru/issues/17/articles/304>. Дата обращения: 14.11.2016.
5. Ключев В.С. Факторы дестабилизации еловых насаждений / В.С. Ключев // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2012. – № 31. – С. 132–135.
6. Ковалёв Б.И. Состояние заподсоченных сосновых лесов Приангарья // Лесное хозяйство. – 1993. – № 5. – С. 35–38.
7. Маслов, А.Д. «Короедная» опасность для лесов – следствие природных катаклизмов 2010 г. / А.Д. Маслов // Защита лесов юга России от вредных насекомых и болезней: Сборник статей. – Пушкино: ВНИИЛМ, 2011. – С. 67–69.
8. Сазонов А.А. Массовое усыхание еловых лесов Беларуси на рубеже XX – XXI вв. и пути минимизации их последствий / А.А. Сазонов, В.Н. Кухта, А.И. Блинцов // Лесное хозяйство. – 2014. – № 3. – С. 9–12.
9. Negron J.F. US Forest Service bark beetle research in the western United States: Looking toward the future / J.F. Negron, B.J. Bentz, C.J. Fettig et al. // Journal of Forestry. 2008. Vol.106. P. 325–331.

УДК 630:633.936

УСТОЙЧИВОСТЬ ДЕРЕВЬЕВ ЕЛИ С РАЗЛИЧНЫМИ СЕЛЕКЦИОННЫМИ ФОРМАМИ В НАСАЖДЕНИЯХ ЕЛЬНИКА КИСЛИЧНОГО В УСЛОВИЯХ ПРИКАМЬЯ

Иванчина Л.А., Залесов С.В.

ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет», Екатеринбург,
e-mail: ivanchina.ludmila@yandex.ru

Исследования проводились в зоне хвойно-широколиственных (смешанных) лесов Пермского края. Проанализирована устойчивость видов ели, произрастающих в условиях ельника кисличного, к усыханию в зависимости от формы коры и типа ветвления. Исследования показали, что в целом санитарное состояние ельников Прикамья неудовлетворительное. Преобладающими типами ветвления деревьев ели оказались гребенчатый и плосковидный. Однако, наиболее устойчивыми к усыханию оказались экземпляры ели с наиболее редким типом ветвления – с щетковидным. Самым распространенным типом коры среди деревьев ели в насаждениях кисличного типа леса оказался чешуйчатый. Наиболее редко встречаются деревья с продольно-трещиноватым, гладким, гладким бородавчатым строением коры. Наиболее устойчивыми к усыханию оказались виды ели, обладающие гладкой бородавчатой корой. Следует отметить, что гладкая бородавчатая форма коры ели выделена авторами впервые. Ель с гладкой бородавчатой формой коры может служить основой для клонирования с целью повышения устойчивости еловых насаждений.

Ключевые слова: Пермский край, ельник кисличный, усыхание, селекционные формы, тип ветвления, форма коры

THE STABILITY OF SPRUCE TREES WITH DIFFERENT BREEDING FORMS AT THE PLANTATIONS OF FIR-WOOD SORREL IN THE CONDITIONS OF THE KAMA REGION

Ivanchina L.A., Zalesov S.V.

Ural State Forest Engineering University, Ekaterinburg, e-mail: ivanchina.ludmila@yandex.ru

The studies were conducted in the zone of coniferous-deciduous (mixed) forests of the Perm region. Analyzed the stability of the types of spruce, growing in the spruce sorrel, dried depending on the shape of the crust and the type of branching. Studies have shown that in General the sanitary condition of spruce forests of the Kama region is unsatisfactory. The dominant branch of the spruce trees were crested and plaskavichy. However, the most resistant to desiccation were instances of ate with the most rare type of branching – shadowedsin. The most common type of bark among the spruce trees in the plantings of sorrel forest type was scaly. The most rare trees longitudinally fissured, smooth, smooth, warty structure of the crust. Most resistant to drying were the types of spruce with smooth warty bark. It should be noted that smooth warty form of the spruce bark identified by the authors for the first time. A spruce with smooth warty form of a bark can serve as a basis for cloning with the aim of improving the sustainability of spruce stands.

Keywords: Perm sky krai, sorrel spruce forest, green-moss spruce stands, drying, selection forms, types of branching, forms of the bark

Лесная селекция способствует повышению продуктивности лесов. Знания селекции используются при рубках ухода для сохранения ценных с хозяйственной точки зрения форм древесных пород [7]. Используется селекция и для выявления наиболее устойчивых форм деревьев к различным неблагоприятным факторам среды. Например, установлено, что наиболее устойчивы к ветровалу ели с гребенчатым типом ветвления [6].

В последние десятилетия в различных регионах нашей страны и за рубежом наблюдается проблема массового усыхания еловых насаждений [1, 5]. Не являются исключением в этом отношении и леса Пермского края [4].

Логично, что лесная селекция может быть использована для выявления устойчивых к усыханию форм ели.

Цель исследований – установить, какие селекционные формы ели наиболее устойчивы к усыханию в условиях кисличного типа леса.

Объектом исследований стали разновозрастные ельники кисличного типа леса Очерского и Чайковского лесничеств Пермского края, расположенных в зоне хвойно-широколиственных (смешанных) лесов Пермского края.

В процессе исследований в разновозрастных насаждениях ельника кисличного заложено три пробных площади (ПП). ПП закладывались в соответствии с общеизвестными методиками [2]. Размер ПП устанавливался с таким расчетом, чтобы на каждой из них охватить не менее 100 деревьев ели. Подобраны смешанные по составу, густые, высокополнотные насаждения IV класса возраста.

На пробных площадях проводилось распределение деревьев ели по категориям санитарного состояния, по типу ветвления, по строению коры.

Деревья были распределены по следующим основным типам ветвления: гребенчатая, плосковетвистая, щетковидная [3]. Форма коры дерева определялась на высоте 1,3 м [3]. Деревья были распределены по следующим формам коры: гладкая, продольно-трещиноватая, чешуйчатая. Отдель-

но была выделена гладкая бородавчатая форма коры ели.

Результаты исследований. Согласно материалам исследований, древостои всех ПП характеризуются значительной долей сухостоя (табл. 1). Наличие на ПП 4 и 14 свежего сухостоя, доля которого составляет 10,4 и 7,6% соответственно, а также усыхающих деревьев, свидетельствует о том, что усыхание ельников в Прикамье продолжается.

Таблица 1

Распределение деревьев ели по категориям санитарного состояния,

$\frac{\text{шт/га}}{\%}$

№	Количество деревьев по категориям санитарного состояния						Итого
	I	II	III	IV	V	VI	
4	$\frac{159}{40,3}$	$\frac{29}{7,3}$		$\frac{8}{2,0}$	$\frac{41}{10,4}$	$\frac{158}{40}$	$\frac{395}{100}$
13	$\frac{132}{43,1}$	$\frac{41}{13,4}$	$\frac{13}{4,2}$			$\frac{120}{39,2}$	$\frac{306}{100}$
14	$\frac{129}{46,4}$	$\frac{22}{7,9}$	$\frac{8}{2,9}$	$\frac{4}{1,4}$	$\frac{21}{7,6}$	$\frac{94}{33,8}$	$\frac{278}{100}$

Таблица 2

Распределение деревьев ели по типам ветвления и категориям санитарного состояния,

$\frac{\text{шт/га}}{\%}$

№	Тип ветвления	Количество деревьев по категориям санитарного состояния					Итого
		Здоровые	Ослабленные	Сильно ослабленные	Усыхающие	Свежий сухостой	
4	Плоская	$\frac{33}{16,02}$	$\frac{29}{14,08}$		$\frac{4}{1,94}$		$\frac{66}{32,04}$
	Гребенчатая	$\frac{125}{60,68}$			$\frac{4}{1,94}$	$\frac{7}{3,4}$	$\frac{136}{66,02}$
	Щетковидная	$\frac{4}{1,94}$					$\frac{4}{1,94}$
	Итого по ПП	$\frac{162}{78,64}$	$\frac{29}{14,08}$		$\frac{8}{3,88}$	$\frac{7}{3,4}$	$\frac{206}{100}$
13	Плоская	$\frac{20}{10,7}$	$\frac{7}{3,74}$				$\frac{27}{14,44}$
	Гребенчатая	$\frac{87}{46,52}$	$\frac{33}{17,65}$	$\frac{13}{6,95}$			$\frac{133}{71,12}$
	Щетковидная	$\frac{27}{14,44}$					$\frac{27}{14,44}$
	Итого по ПП	$\frac{134}{71,66}$	$\frac{40}{21,39}$	$\frac{13}{6,95}$			$\frac{187}{100}$
14	Плоская	$\frac{90}{53,89}$	$\frac{9}{5,39}$	$\frac{9}{5,39}$	$\frac{4}{2,4}$		$\frac{112}{67,07}$
	Гребенчатая	$\frac{17}{10,18}$				$\frac{4}{2,4}$	$\frac{21}{12,57}$
	Щетковидная	$\frac{21}{12,57}$	$\frac{13}{7,78}$				$\frac{34}{20,36}$
	Итого по ПП	$\frac{128}{76,65}$	$\frac{22}{13,17}$	$\frac{9}{5,39}$	$\frac{4}{2,4}$	$\frac{4}{2,4}$	$\frac{167}{100}$

Согласно сведениям табл. 2, в условиях ельника кисличного наиболее часто встречаются ели с гребенчатым и плосковидным типами ветвления. На ПП 4 и 13 преобладают ели с гребенчатым типом ветвления, на ПП 14 – с плоским. Ели с указанными типами ветвления в значительной степени подвержены усыханию.

Более редко в условиях ельника кисличного встречаются ели с щетковидным типом ветвления. Количество елей с указанным типом ветвления на пробных площадях варьирует от 1,9 до 20,4 %. При этом ели с щетковидным типом ветвления значительно чаще встречаются среди здоровых деревьев.

На ПП 4 и 13 ели с указанным типом ветвления встречаются только среди здоровых деревьев. На ПП 14 значительная часть

видов ели с щетковидным типом ветвления представлена здоровыми деревьями.

Таким образом, наиболее устойчивы к усыханию в условиях ельника кисличного ели с щетковидным типом ветвления.

Согласно сведениям табл. 3, во всех насаждениях кисличного типа леса преобладают экземпляры ели с чешуйчатым типом коры (их доля варьирует от 85 до 92,5%). Указанная форма коры ели преобладает среди деревьев всех категорий санитарного состояния. Продольно-трещиноватая и гладкая (рис. 1) формы коры ели встречаются редко и встречаются как среди здоровых, так и среди усохших деревьев. Также редко встречаются деревья ели с гладким бородавчатым типом коры (рис. 2). Среди насаждений кисличного типа леса указанная форма встретила на ПП 13 и 14, и только среди здоровых деревьев.

Таблица 3

Распределение деревьев ели по формам коры и категориям санитарного состояния,
шт/га
%

№	Форма коры	Категории санитарного состояния						Итого
		Здоровые	Ослабленные	Сильно ослабленные	Усыхающие	Свежий сухой	Старый сухой	
4	Чешуйчатая	$\frac{140}{35,5}$	$\frac{29}{7,3}$		$\frac{8}{2,0}$	$\frac{37}{9,4}$	$\frac{147}{37,2}$	$\frac{361}{91,4}$
	Продольно-трещиноватая	$\frac{15}{3,8}$				$\frac{4}{1,0}$	$\frac{7}{1,8}$	$\frac{26}{6,6}$
	Гладкая	$\frac{4}{1,0}$					$\frac{4}{1,0}$	$\frac{8}{2,0}$
	Итого	$\frac{159}{40,3}$	$\frac{29}{7,3}$		$\frac{8}{2,0}$	$\frac{41}{10,4}$	$\frac{158}{40}$	$\frac{395}{100}$
13	Чешуйчатая	$\frac{106}{34,7}$	$\frac{34}{11,1}$	$\frac{13}{4,2}$			$\frac{107}{35,0}$	$\frac{260}{85,0}$
	Продольно-трещиноватая	$\frac{13}{4,2}$	$\frac{7}{2,3}$				$\frac{13}{4,2}$	$\frac{33}{10,8}$
	Гладкая, бородавчатая	$\frac{13}{4,2}$						$\frac{13}{4,2}$
	Итого	$\frac{132}{43,1}$	$\frac{41}{13,4}$	$\frac{13}{4,2}$			$\frac{120}{39,2}$	$\frac{306}{100}$
14	Чешуйчатая	$\frac{116}{41,8}$	$\frac{22}{7,9}$	$\frac{4}{1,4}$	$\frac{4}{1,4}$	$\frac{21}{7,6}$	$\frac{90}{32,4}$	$\frac{257}{92,5}$
	Продольно-трещиноватая	$\frac{9}{3,2}$						$\frac{9}{3,2}$
	Гладкая, бородавчатая	$\frac{4}{1,4}$						$\frac{4}{1,4}$
	Гладкая			$\frac{4}{1,4}$			$\frac{4}{1,4}$	$\frac{8}{2,9}$
	Итого	$\frac{129}{46,4}$	$\frac{22}{7,9}$	$\frac{8}{2,9}$	$\frac{4}{1,4}$	$\frac{21}{7,6}$	$\frac{94}{33,8}$	$\frac{278}{100}$



Рис. 1. Гладкая форма коры ели



Рис. 2. Гладкая бородавчатая форма коры ели

Следует отметить, что гладкая бородавчатая форма коры ели авторами выделена впервые. Полученные результаты наглядно свидетельствуют, что ели с указанным типом коры устойчивы к усыханию. Однако, полученный вывод следует признать предварительным, требующим дополнительной проверки, поскольку деревья с гладкой бородавчатой формой коры встречаются лишь на трех ПП, а их доля по густоте не превышает 4,2 %.

Выводы

1. Процесс усыхания ели в насаждениях кисличного типа леса в зоне хвойно-широколиственных (смешанных) лесов продолжается.

2. Преобладающими типами ветвления ели в условиях ельника кисличного являются гребенчатый и плосковетвистый. Ели с указанными типами ветвления встречаются среди деревьев всех категорий санитарного состояния.

3. Наиболее редкими и наиболее устойчивыми к усыханию в насаждениях ельника кисличного оказались ели с щетковидным типом ветвления.

4. Преобладающий тип коры ели в насаждениях ельника кисличного – чешуйчатый. Ели с указанным типом ветвления встречаются среди деревьев всех категорий санитарного состояния.

5. Более редко встречаются ели с продольно-трещиноватой, гладкой и гладкой бородавчатой формами коры. Наиболее устойчивыми к усыханию оказались деревья, обладающие гладкой бородавчатой формой коры.

6. Ель с гладкой бородавчатой формой коры может служить основой для клонирования с целью повышения устойчивости еловых насаждений.

Список литературы

1. Бабурин А.А., Мельникова А.Б. Усыхание ельников в Большеехцирском заповеднике // Леса и лесное хозяйство в современных условиях. – Хабаровск: Изд-во ФГУ «ДальНИИЛХ». – 2011. – С. 217–219.
2. Бунькова Н.П. Основы фитомониторинга: учеб. пособие / Н.П. Бунькова, С.В. Залесов, Е.А. Зотеева, А.Г. Магасумова. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2011 89 с.
3. Заигралова Г.Н. Лесная селекция / Г.Н. Заигралова. – Саратов: ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ», 2016. 80 с.
4. Иванчина Л.А., Залесов С.В. Влияние примеси лиственных пород в составе древостоев ельника зеленомошного на их устойчивость // Успехи современного естествознания. – 2017. – № 6. – С. 61–66.
5. Сазонов А.А., Кухта В.Н., Блинцов А.И. Массовое усыхание еловых лесов Беларуси на рубеже XX – XXI вв. и пути минимизации их последствий // Лесное хозяйство. – 2014. – № 3. – С. 9–12.
6. Селекция лесных пород – М.: Лесная пром-ть, – 1982. – 225 с.
7. Удилов В. В. Опыт применения проходных рубок на селекционной основе в ельниках Кировской области // Леса Урала и хозяйство в них: сб. науч. тр. – Свердловск, 1988. – Вып. 14. – С. 70–74.

УДК 630*53:630*652.4(470.54-25))

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ЛЕСОПАРКА ИМ. ЛЕСОВОДОВ РОССИИ

Муллагалиева Р.З., Яндалеева А.П., Симонова Н.А., Суслов А.В.

ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет», Екатеринбург,

e-mail: reginamz@mail.ru

Городские леса имеют большое экологическое, социальное и экономическое значения. Они выполняют средорегулирующие, средообразующие и рекреационные функции. Проведена оценка состояния лесных насаждений на территории лесопарка им. Лесоводов России. Использованы методические рекомендации по проведению государственной инвентаризации лесов и правила санитарной безопасности в лесах. Пробная площадь ГИЛ представляет собой концентрическую круговую площадку постоянного радиуса и закладывается в лесотаксационном выделе в соответствии с координатами ее центра. При анализе покрытых лесом земель было выявлено преобладание сосновых насаждений. В городских лесах преобладают шестой-седьмой классы возраста. Первый и второй класс практически отсутствуют. Такая возрастная структура свидетельствует о низкой устойчивости городских лесов. Учитывая важность городских лесов, необходимо иметь достоверную характеристику об их количественных и качественных показателях.

Ключевые слова: городские леса, лесопарк, насаждение

ASSESSMENT OF THE STATE OF FOREST STANDS IN THE FOREST PARK NAMED AFTER THE FORESTERS OF RUSSIA

Mullagalieva R.Z., Yandaleeva A.P., Simonova N.A., Suslov A.V.

Ural State Forest Engineering University, Ekaterinburg, e-mail: reginamz@mail.ru

Urban forests have a great ecological, social and economic significance. They perform environment-regulating, environment-forming and recreational functions. Assessment of the state of forest stands in the forest park named after the foresters of Russia is carried out. Recommendations for National Forest Inventory and safety sanitary regulation in forests are used. The NFI temporary sample plot is a concentric circular area with a constant radius, which is put into forest in accordance with the coordinates of its center. When analyzing forested lands the predominance of pine stands was revealed. In urban forests the sixth or seventh age classes prevail. The first and second classes are practically absent. This age structure indicates a low stability of urban forests. Given the importance of urban forests it is necessary to have reliable characteristics about their quantitative and qualitative indicators.

Keywords: urban forests, forest park, stands

Городские леса имеют большое экологическое, социальное и экономическое значения, которые определяются выполняемыми ими средорегулирующими, средообразующими и рекреационными функциями [2].

Городские леса выполняют важную роль в обеспечении конституционного права человека на благоприятную окружающую среду; право на достоверную информацию о ее состоянии.

Учитывая исключительную важность городских лесов, необходимо иметь досто-

верную информацию об их состоянии и своевременно проводить экологический мониторинг. От состояния насаждений зависят выполняемые ими функции.

В г. Екатеринбург находится 15 лесопарков. Наше исследование проводилось в лесопарке им. Лесоводов России. Он располагается в юго-восточной части города. Его площадь составляет 882,6 га, из них покрытые лесной растительностью 763 га. Краткая характеристика лесопарка приведена в табл. 1.

Таблица 1

Характеристика лесопарка

Разряд лесостроительства	Площадь лесостроительства, га	Кол-во кварталов, шт	Средняя площадь квартала, га	Средняя площадь выдела, га	Лесные земли, шт	Покрытые лесом площади, шт
Лесопарк им. Лесоводов России						
I	882,6	11	79,9	2,2	6	402

При анализе покрытых лесом земель было выявлено преобладание сосновых (86,4%) насаждений. Распределение их площади по классам возраста показано на рис. 1.

ется в лесотаксационном выделе в соответствии с координатами ее центра. Координаты центра пробной площади определяются в подготовительный период при размеще-

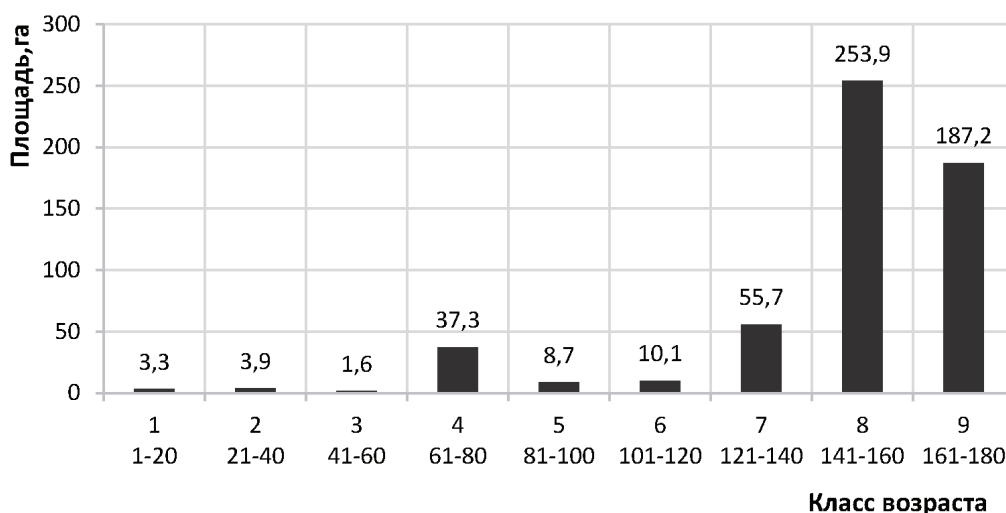


Рис. 1. Классы возраста по сосне

График показывает, что в городских лесах преобладают перестойные сосновые насаждения (8–9 класс возраста), их площадь составляет 441,1 га (около 50% от общей площади). Также отмечается большая площадь спелых насаждений – 65,8 га (менее 10% от общей площади). Молодняки практически отсутствуют. Средний класс возраста – 8, перестойные насаждения. Такая возрастная структура свидетельствует о низкой устойчивости насаждения. Таким образом, необходимо следить и своевременно оценивать состояние насаждения.

В основе оценки состояния насаждения мы использовали «Методические рекомендации по проведению государственной инвентаризации лесов», утвержденных приказом Рослесхоза от 10.11.2011 № 472 [1] и постановлением Правительства РФ от 20.05.2017 № 607 «О правилах санитарной безопасности в лесах» [3].

Пробная площадь ГИЛ представляет собой концентрическую круговую площадку постоянного радиуса 12,6 м и закладыва-

нии инвентаризационной сети. При использовании рулетки на концентрическом круге радиусом 12,62 м с длиной окружности более 628 мм учитываются все деревья с длиной окружности ствола более 200 мм. Схема пробной площади показана на рис. 2.

При осуществлении мер санитарной безопасности в лесах оценка санитарного состояния лесов проводится в соответствии со шкалой категорий состояния деревьев, приведенной в табл. 2.

Постоянные пробные площади были заложены в перестойных насаждениях (8–9 класса возраста) в количестве 25 шт. Общее количество учтенных деревьев составляет 384 шт. При оценке состояния насаждения учитывались показатели дехромации, дефоляции и показатель санитарного состояния отдельного дерева. Т.к. на наших пробных площадях не были обнаружены деревья 5^а, 5^б, 6^а, 6^б и 7 классов, распределения по категориям указаны по 6-ти балльной шкале. Результаты выполненных работ представлены на рис. 3.

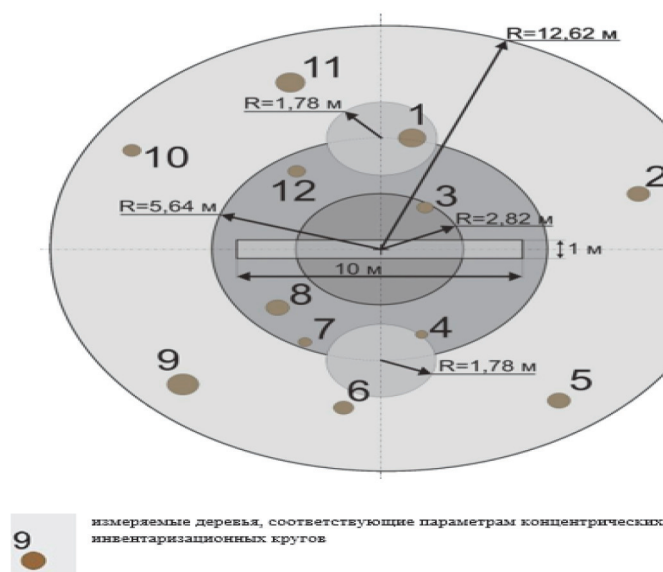


Рис. 2. Схема пробной площади

Таблица 2

Шкала категорий состояния деревьев

Категория состояния деревьев	Внешние признаки деревьев	
	хвойные	лиственные
1	2	3
1 – здоровые (без признаков ослабления)	крона густая (для данной породы, возраста и условий местопроизрастания); хвоя (листва) зеленая; прирост текущего года нормального размера	
2 – ослабленные	крона разреженная; хвоя светло-зеленая; прирост уменьшен, но не более чем наполовину; отдельные ветви засохли	крона разреженная; листва светло-зеленая; прирост уменьшен, но не более чем наполовину; отдельные ветви засохли; единичные водяные побеги
3 – сильно ослабленные	крона ажурная; хвоя светло-зеленая, матовая; прирост слабый, менее половины обычного; усыхание ветвей до 2/3 кроны; плодовые тела трутовых грибов или характерные для них дупла	крона ажурная; листва мелкая, светло-зеленая; прирост слабый, менее половины обычного; усыхание ветвей до 2/3 кроны; обильные водяные побеги; плодовые тела трутовых грибов или характерные для них дупла
4 – усыхающие	крона сильно ажурная; хвоя серая, желтоватая или желто-зеленая; прирост очень слабый или отсутствует; усыхание более 2/3 ветвей	крона сильно ажурная; листва мелкая, редкая, светло-зеленая или желтоватая; прирост очень слабый или отсутствует; усыхание более 2/3 ветвей
5 – свежий сухостой	хвоя серая, желтая или красно-бурая; кора частично опала	листва увяла или отсутствует; ветви нижних порядков сохранились, кора частично опала
5 ^а – свежий ветровал	хвоя зеленая, серая, желтая или красно-бурая; кора обычно живая, ствол повален или наклонен с обрывом более 1/3 корней	листва зеленая, увяла, либо не сформировалась; кора обычно живая, ствол повален или наклонен с обрывом более 1/3 корней

Окончание табл. 2

1	2	3
5 ^б – свежий бурелом	хвоя зеленая, серая, желтая или красно-бурая; кора ниже слома обычно живая, ствол сломлен ниже 1/3 протяженности кроны	листва зеленая, увяла, либо не сформировалась; кора ниже слома обычно живая, ствол сломлен ниже 1/3 протяженности кроны
6 – старый сухой	живая хвоя (листва) отсутствует; кора и мелкие веточки осыпались частично или полностью; стволовые вредители вылетели; в стволе мицелий дереворазрушающих грибов, снаружи плодовые тела трутовиков	
6 ^а – старый ветровал	живая хвоя (листва) отсутствует; кора и мелкие веточки осыпались частично или полностью; ствол повален или наклонен с обрывом более 1/3 корней; стволовые вредители вылетели	
6 ^б – старый бурелом	живая хвоя (листва) отсутствует; кора и мелкие веточки осыпались частично или полностью; ствол сломлен ниже 1/3 протяженности кроны; стволовые вредители выше места слома вылетели; ниже места слома могут присутствовать: живая кора, водяные побеги, вторичная крона, свежие поселения стволовых вредителей	
7 – аварийные деревья	деревья со структурными изъянами (наличие дупел, гнилей, обрыв корней, опасный наклон), способными привести к падению всего дерева или его части и причинению ущерба населению или государственному имуществу и имуществу граждан	



Рис. 3. Распределение деревьев по категориям санитарного состояния

Проведенная нами характеристика показала, что средняя категория санитарного состояния насаждения в лесопарке им. Лесоводов России 2,42. Доля деревьев сосны 2 класса составляет 40%.

Вывод

В связи с расширяющимся спросом на рекреационные ресурсы интенсивность антропогенных нагрузок на экосистемы растет высокими темпами. Поэтому необходимо повышать устойчивость лесных насаждений к антропогенным факторам, фигурирующим в городском округе. Также следует своевременно проводить лесопатологическое обследование насаждений

для предотвращения дальнейшей дигрессии насаждения.

Список литературы

1. Методические рекомендации по проведению государственной инвентаризации лесов. Утверждены приказом Рослесхоза от 10.11.2011 № 472. [Электронный ресурс] // <http://www.rosleshoz.gov.ru/docs/leshoz/199> (дата обращения: 01.01.2017).
2. Муллагалиева Р.З., Суслов А.В. Характеристика городских лесов г. Екатеринбург. // УГЛТУ в решении социальных и лесоводственно-экологических проблем лесного комплекса Урала и Западной Сибири: материалы XIII Всерос. науч.-техн. конф. студентов и аспирантов института леса и природопользования. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2017. – С. 132–135.
3. Постановление Правительства РФ от 20.05.2017 № 607 «О правилах санитарной безопасности в лесах». [Электронный ресурс] // <http://government.ru/docs/27838>.

*Секция «Наука и моя профессия, конференция в рамках образовательного сельскохозяйственного кластера»,
научный руководитель – Седен Д.Л.*

УДК 637.1(571.52)

**ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА МОЛОКА
ОАО «ТЫВАМОЛОКО»**

Биче-оол С.Х., Сандак Х.Х.

ФГБОУ ВО «Тувинский государственный университет», Кызыл, e-mail: sandak02@bk.ru

В настоящее время, несмотря на кризис, молочная промышленность является одной из важнейших среди перерабатывающих отраслей Республики Тыва. Актуальность темы обусловлена высоким спросом среди покупателей на молоко и продуктов его переработки, т.к. молоко обеспечивает организм всеми необходимыми питательными веществами. В последние годы из-за повышенного спроса молочных продуктов перед работниками агрокомплекса ставятся задачи в увеличении объемов производства и выпуска высококачественного молока и молочных продуктов. При выполнении написания статьи для «Студенческого научного форума» – 2018 студентом Сандак Х.Х. и научным руководителем Биче-оол С.Х. проанализированы достаточный объем научной и учебной литературы по теме исследований. Выполнен подробный анализ, полученных результатов за период научных исследований. Автором сделаны правильные выводы и рекомендованы важнейшие практические шаги. В данной статье рассмотрена оценка качества молока поступившего в ОАО «Тывамолоко», студентом проведены основные лабораторные исследования.

Ключевые слова. Молоко, качество, органолептическая оценка, физико-химические свойства, производство

**VETERINARY-SANITARY EXAMINATION OF THE QUALITY OF MILK
JSC «TYVAMOLOKO»**

Biche-ool S.H., Sandak H.H.

Tuvan state University, Kyzyl, e-mail: sandak02@bk.ru

Currently, despite the crisis, the dairy industry is one of the most important among the manufacturing sectors of the Republic of Tyva. The urgency is due to the high demand among buyers of milk and its products, because the milk provides the body with all essential nutrients. In recent years, due to the high demand of dairy products before employees of agro aims to increase production volumes and production of high quality milk and dairy products. When you execute the writing to «Student scientific forum» 2018 student Sandak H. H. and supervisor Biche-ool Suhu analyzed a sufficient amount of scientific and educational literature on the subject of the studies. Performed detailed analysis of the results obtained during the period of research, the Author made proper conclusions and recommended significant practical steps.

Keywords: milk, quality, organoleptic evaluation, physico-chemical properties, manufacturing

Молоко содержит в своем составе все необходимые для человека питательные вещества: белки, жиры, углеводы, витамины, минеральные вещества, ферменты, гормоны, иммунные тела.

На химический состав молока влияют многие факторы такие как: рацион кормления животного, качества кормов, климатические условия, сезон года, время лактации, возраста животного и его породы и др.

Цель работы: изучение оценки качества молока, поступающего в ОАО «Тывамолоко»

Задачи исследований:

1. Определить органолептическую оценку молока;
2. Провести физико – химические исследования молока.

Собственные исследования. ОАО «Тывамолоко» является самым крупным молокоперерабатывающим предприятием Республики Тыва.

Целью деятельности ОАО «Тывамолоко» является рост уровня социально-экономического развития его членов на основе организации совместного производства, переработки и реализации молочной продукции. ОАО «Тывамолоко» осуществляет согласованные действия членов предприятия по выполнению поставленных целей: переработка молока, выработка молочной продукции, производство продукции питания и товаров народного хозяйства, производство безалкогольных напитков, производство работ и оказание услуг населению, также торгово-коммерческая и посредническая деятельность.

Основными поставщиками молока в ОАО «Тывамолоко» являются следующие хозяйства: МУП «Каа-Хемский» с. Ильинка, ООО АПК «Тывахолдинг» с. Балгазын, КФХ «Тагва» г. Шагонар, ОАО «Туранское» г. Туран, КФХ «Ооржак» Пий-Хемский рай-

он, КФХ «Монгуш» Кызыльский район, СПК «Аржаан» с. Аржаан, сборные пункты в с. Уюк и с. Сушь.

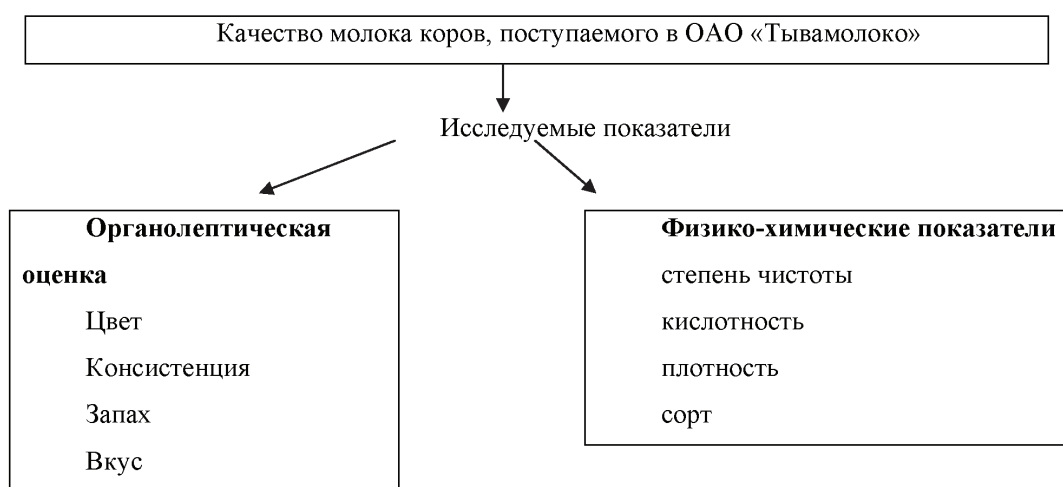
Для оценки качества молока, нами были выбраны три хозяйства, так как на их долю приходится около 80% всего поступающего молока в ОАО «Тывамолоко»: МУП «Каа-Хемский», ООО АПК «Тывахолдинг», ОАО «Туранское».

Исследования проводили по следующей схеме.

проб цвет характерный, белый с желтоватым оттенком.

Консистенция молока определяется по следу молока, остающемуся на стенках сосуда после его взбалтывания. При нормальной консистенции после стекания молока со стенок сосуда остается равномерный белый след.

При определении консистенции получены данные: пробы были однородными, без осадка. Оставляет белый след на стенках сосуда.



Материал и методика исследований. Материалом для исследований послужили пробы поступившего в ОАО «Тывамолоко» молока коров от МУП «Каа-Хемский», ООО АПК «Тывахолдинг», ОАО «Туранское».

Результат исследований. В связи с тем, что мы поставили цель провести органолептическую оценку проб молока, нами отобраны пробы молока из 3 разных хозяйств. Исследования молока проводились в соответствии ГОСТ 26809.1–2014 | 4. «Методы отбора проб».

В органолептическую оценку входят исследования внешнего вида, цвета, консистенции, запаха, вкуса [1].

Внешний вид молока оценивается при его осмотре в прозрачном сосуде. Отмечается: однородность; осадок; загрязнения; примеси. Внимательно рассмотреть молоко на наличие загрязнений, примесей и отметить однородность.

Определение цвета молока. Цвет молока бывает: белый; желтый; слегка желтоватый; кремовый оттенок (для топленого молока); серый; голубой; слегка синеватого оттенок (для нежирного молока). У отобранных

Свежее молоко имеет слабый специфический запах. Налить в пробирку молока чуть больше половины ее объема, закрыть пробиркой (лучше предметным стеклом) и энергично взболтать. Открыть пробирку и сразу нюхать. Запах определяется многократными короткими вдыханиями.

Определение вкуса молока. Молоко должно быть комнатной температуры. Полость рта ополаскивается небольшим количеством молока (5–10 мл). Вкус доброкачественного молока слегка сладковатый. Налить в стакан 10–20 мл молока. Глотнуть молоко в рот, стараясь распределить его по всей поверхности ротовой полости и держать его некоторое время и определить его вкус.

При оценке вкусовых характеристик молока получены следующие результаты: пробы молока имели запах специфический, вкус чистый, приятный, слегка сладковатый.

Определение физико-химических показателей молока

Определение степени чистоты молока. В молоко при его получении, транспорти-

Физико-химические показатели молока коров [4]

Показатели	Хозяйства		
	МУП «Каа-Хемский»	ООО АПК «Тывахолдинг»	ОАО «Туранское»
Степень чистоты	1	1	1
Плотность, г/см	1,028	1,027	1,030
Кислотность, Т	16	18	18
Сорт	в/с	1	1

ровке, хранении могут попасть покровный волос животного, частицы корма, подстилки, пыли и т. п., а с ними и микроорганизмы. Загрязнение молока приводит к его быстрой порче[2].

Для определения в молоке механических примесей нужно пропустить через фильтр 50 – 100 мл молока. Затем сравнить загрязненность ватного кружка (фильтра) со стандартным эталоном.

По степени загрязненности молоко делят на три группы:

1 группа – молоко не оставляет на фильтре даже следов грязи (механических примесей меньше 3 мг на 1 л).

2 группа – на фильтре заметен сероватый осадок (примесей от 4 до 6 мг на 1л);

3 группа – на фильтре имеются механические примеси, цвет фильтра грязно — серый (7 и более мг примесей на 1 л).

По результатам проведенных исследований все образцы получили 1 степень чистоты.

Определение кислотности молока. В исследовательской лаборатории Тувинского государственного университета на кафедре Технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции с помощью прибора «Лактан» определяли плотность, кислотность, жирность молока поступившего в ОАО «Тывамолоко».

О свежести и натуральности молока можно судить по кислотности. Свежесцеженное молоко обладает бактерицидными свойствами [3].

Через некоторое время в молоке начинают развиваться микроорганизмы, прежде всего молочнокислые бактерии, которые сбраживают молочный сахар и образуют молочную кислоту, что повышает кислотность молока.

Кислотность молока тем ниже, чем дольше оно хранится неохлажденным.

В таблице представлены физико-химические показатели молока коров хозяйств поставщиков сырья в ОАО «Тывамолоко».

Из данных таблицы видно, что по степени чистоты пробы молока относятся к 1 группе. По кислотности пробы молока относят к в/с и 1 сорту. Согласно ГОСТ нормальное коровье молоко должно иметь плотность от 1,028 до 1,032 г/см, кислотность 16–18 Т.

Выводы и предложения

1. Определение органолептических показателей молока двух производителей показало, что пищевая и биологическая ценность продукта питания, оценка доброкачественности продукта соответствует ГОСТу 52090–2003 «Молоко питьевое»

2. Физико-химические показатели качества исследованного молока всех производителей соответствуют всем показателям качества безопасности согласно санитарно-ветеринарной экспертизе.

3. По результатам проведенных исследований можно сделать вывод, что все поставляемое молоко в ОАО «Тывамолоко», пригодно для дальнейшей его переработки.

Список литературы

1. ГОСТ Р 52054. Молоко коровье сырое. Технические условия.
2. Твердохлеб Г.В. Технология молока и молочных продуктов: учебник / Г.В. Твердохлеб, Г.Ю. Сажинов, Р.И. Раманаскас. – М.: ДеЛи принт, 2006. – 614 с.
3. Технология молока и молочных продуктов: учебник / Г.Н. Крус, А.Г. Храмов, З.В. Волокитина, С.В. Карпычев; Ред. А.М. Шалыгина. – М.: КолосС, 2004. – 455 с.
4. Монгуш С.Д., Бондаренко О.В. С. Монгуш, О. Бондаренко Химический состав молока аборигенного тувинского скота разных зон разведения // Главный зоотехник: ежегодный научно-практический журнал. – 2017. – №12 (173). – С. 15–21.

УДК 637.1(571.52)

ВЛИЯНИЕ СЕЗОНА ОТЕЛА КОРОВ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ В УСЛОВИЯХ ООО «ТУРАНСКОЕ»

Комбу А.О., Ондар А.В., Оюн Г.Л.

ФГБОУ ВО «Тувинский государственный университет», Кызыл, e-mail: oyun.g@bk.ru

Обусловлена тем, что в настоящее время в нашей республике Тыва повышения молочной продуктивности коров одно из важнейших факторов сезон отела. Окончания отела она начинает мычать; установлено, что такое мычание является как бы сигналом для теленка. Во время родовых схваток корова топчется на одном месте. Ее спина выгнута. При пастбищном содержании (Рейнхард, 1980) 55% коров телятся в течение дня и 45% ночью. Коров переводят в родильное отделение, оборудованное денниками для отела или специальными стойлами. В последние дни стельности появляются внешние признаки приближающегося отела. В данной статье автором проанализирован большой объем исследовательской работы, раскрыта тема влияния сезона отела в условиях ООО «Туранское»

Ключевые слова: отел, стельность, лактации, удой за 1 месяц, среднегодовой удой, крупный рогатый скот, сезон года, симментальская порода, химический состав, кормление, молоко, жирность, белки, СОМО, кислотность, плотность.

THE EFFECT OF SEASON OF CALVING ON MILK PRODUCTION IN THE CONDITIONS OF LLC «TURAN»

Kombu A.O., Ondar A.V., Oyun G.L.

Tuvan state University, Kyzyl, e-mail: oyun.g@bk.ru

Due to the fact that currently our Republic Tyva improve the productivity of dairy cows is one of the most important factors in the calving season. The end of the calving she starts to hum; it is established that such bellowing is like the signal for the calf. During labor contractions, the cow trampled on one place. Her back arched. Pasture maintenance (Reinhardt, 1980) 55% of the cows calve during the day and 45% night. Cows transferred to the maternity ward, is equipped with boxes for calving or special stalls. In the last days of pregnancy appear the outward signs of approaching calving. In this article, the author analyzed a large amount of research, revealed the theme of the impact of calving season in terms of OAO «Turan».

Keywords: calving, pregnancy, lactation, milk yield up to 1 month average yield of milk, cattle, season of the year, Simmental breed, chemical composition, feeding, milk, fat, protein, SNF, acidity, density

Актуальность темы. В Республике Тыва скотоводство является одной из традиционных отраслей животноводства. В настоящее время большое внимание в практической деятельности предприятий и отраслей в целом уделяется внедрению прогрессивной техники и технологии, передовых методов хозяйствования. Такой подход к проблеме повышения производительности труда в скотоводстве предлагает, с одной стороны, проведение глубоких исследований по росту, развитию и формированию продуктивности крупного рогатого скота, с другой – создание оптимальных условий для проявления их максимальной продуктивности [2].

В современных условиях одна из основных задач агропромышленного комплекса заключается в улучшении продуктивности коров с повышением в молоке содержания белка, жира и других составных компонентов, в улучшении качества продукции, что тесно связано с качеством перерабатываемого молока [3].

Цель исследований. Целью научно-исследовательской работы изучить сравни-

тельная оценка влияние сезон отела коров на молочную продуктивность местных чистопородных симменталов и завезенных немецкой группы симменталов в условиях ООО «Туранское» Пий-Хемского района, Республики Тыва.

Сбор материалов для проведения исследовательской работа выполнен в период 2014, 2015, 2016 гг. на 28 голов местных симменталов, в немецкой популяции симменталов.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- определить сезон отела коров, содержание жира и белка в молоке;
- определить кислотность и плотность, СОМО и лактозы в молоке.

Отбор экспериментальных коров проводился в 26–28-месячном возрасте. Осеменение нетелей проводили семенем быков симментальской и немецких симменталов. Для подопытных групп животных создавались одинаковые условия кормления, содержания и ухода. Рацион животных содержал корма, типичные для зоны Республики Тыва.

В рыночных условиях производства молока, где хозяйствам все сложнее удержаться плану, зоотехников требуется умение быстро реагировать на изменения, предвидеть ситуацию и адаптироваться [1].

Материал и методика исследований. Экспериментальная часть работы проводилась в условиях ООО «Туранское» Пий-Хемского района Республики Тыва.

Сезонность отелов, сложившаяся под влиянием условий кормления, содержания коров в течение ряда поколений, определяли путем анализа зоотехнического учета в скотоводстве по всему дойному стаду.

На основании проведенного анализа высчитали среднемолочную продуктивность в зависимости от сезонов отела коров.

Распределение отелов. Удой за лактация; зимних отелов и производство: состав молока; воспроизводство молока, по сезонам года воспроизводительная способность осенний; молочная продуктивность; живая масса.

Молочную продуктивность коров определяли по контрольным дойкам 1 раз в месяц, содержание жира в молоке – один раз в месяц в двухсуточной пробе.

Химический состав молока изучали на пятом месяце лактации у всех коров анализы проведены в лаборатории ОАО «Тывамолоко», по методу титрования в «Методике издания состава молока коров. ИСО 2446–2011 – Молоко. Метод определения содержания жира.

По результатам исследований была дана экономическая оценка изучаемых факторов по сезону отела коров и разработаны предложения по равномерности производству молока в течение года путем регулирования отелов коров и нетелей. Статистическая обработка полученных в эксперименте данных проведена по методам Н.А. Плохинского (1969).

Из данных таблиц видно что, при определении плотности за зимний период составляют 1028 у Зорьки и Арамизы больше на 0,5 раза, остальных одинаково. Кислотность меньше, у Арамизы у остальных больше 22 Тина, Зорька, Ени, Миселия разница на 0,1 % . Жир, плотность, белки у Кранки меньше. Вода у всех взятых в пробниках отсутствует. В зимний период жир повышается на 3,6 %, а летом жир уменьшается.

Таблица 1

Химический состав молока зимнего периода отелов

Кличка коров	Отел	Плотность, %	Кислотность, %	Жир, %	Белки, %
Тина	3	1027,5	22	3,8	2,65
Мила	3	1027,5	21,5	3,6	2,65
Кранка	4	1026	21	3,5	2,65
Зорька	3	1028	22	3,6	2,65
Арамиза	3	1028,5	19	3,7	2,64
Ени	6	1026	22	3,5	2,65
Миселия	6	1027	22	3,6	2,65
Среднее		1027,2	18.2	3,61	2,64

Таблица 2

Месячный удой коров ООО «Туранское»

Кличка	Зимний	Весенний	Лето	Осень
Банька	-	-	192	328
Маркиза	204	153	274	110
Игорька	-	-	274	121
Виаса	-	84	184	104
Травинка	139	94	243	166
Венера	-	-	262	162
Тия	-	105	241	163
Снежана	-	-	103	91

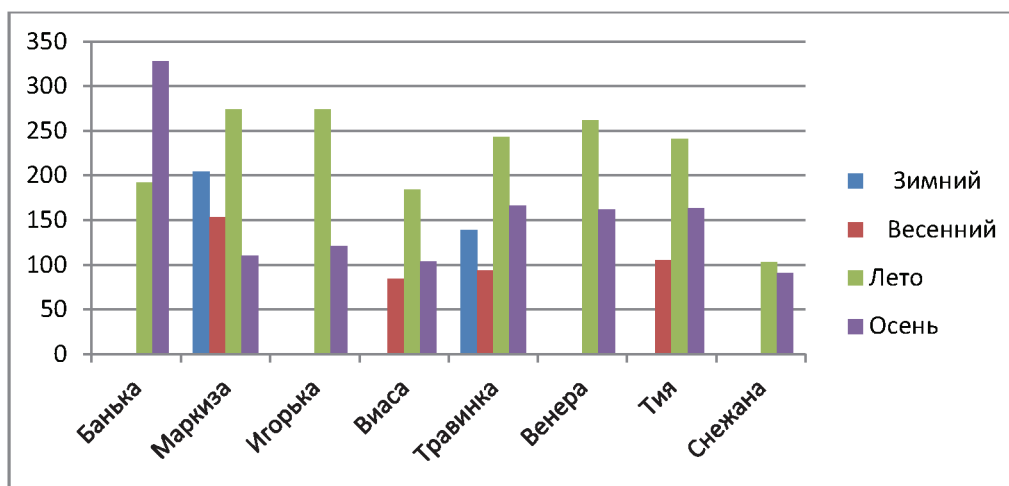


Рис. 1. Диаграмма месячного удоя коров

Исходя из результатов табл. 2 и рис. 1, можно сделать выводы, что летние показатели исследований что жирности молока уменьшаются, а удой молока повышается. Поэтому в летний период времени, когда кормление переходит подножные корма, тогда все показатели падают.

Таблица 3

Химический состав молока

Кличка	Плотность	Кислотность	Жир	Белок	Лактоза	СОМО
Венера	1027,5	22	4,19	3,25	4,61	8,72
Зорька	1027,5	22	2,99	3,33	4,74	8,95
Зима	1026	20	4,32	3,12	4,41	8,35
Мая	1045,3	23	3,7	3,26	4,60	8,74
Девочка	1028,5	22	3,5	3,10	4,45	8,21
Виаса	1028,0	20	3,5	3,25	4,20	8,44
Игорька	1045,3	22	3,6	3,5	4,55	8,74
Среднее	1032,5	21,5	3,6	3,25	4,50	8,59

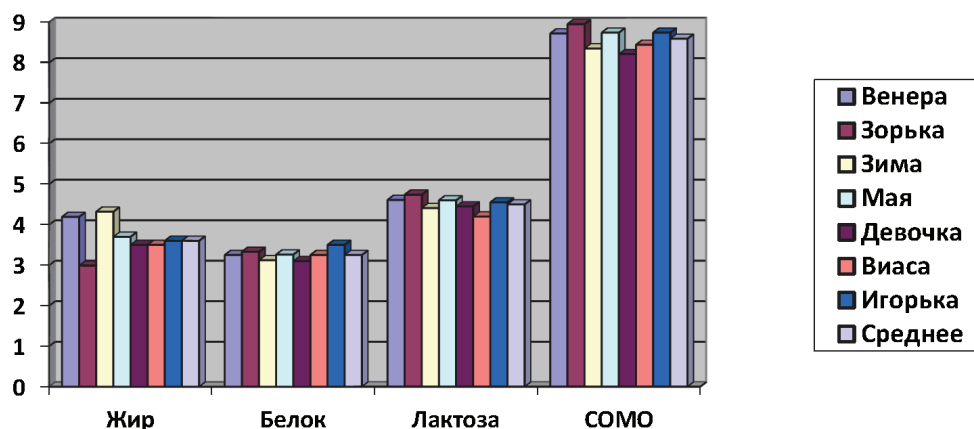


Рис. 2. Показатели молочной продуктивности коров ООО «Туранское»

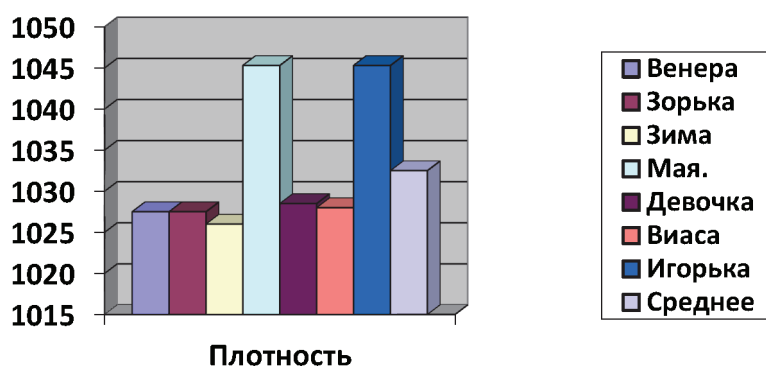


Рис. 3. Диаграмма плотности молока

Процентное содержание лактозы (4,0–5,5; в среднем – 4,7), протеина (2,00–4,00); в среднем – 3,3) и мин. веществ (0,7–0,8) пропорционально содержанию СОМО. При подготовке проб эти показатели меняются в тесных границах

Впервые в условиях лесостепной зоны с интенсивным животноводством изучено влияние сезонов отела на молочную продуктивность симментализированного скота, воспроизводительную способность коров.

Таблица 5

Молочная продуктивность коров в зависимости от сезонов отела хозяйства ООО «Туранское»

Сезон отела	Количество коров	Удой за год, кг	Жирность молока, %	Молочный жир, кг
Зима	7	1380	4,0	55,2
Весна	7	1700	3,5	59,5
Лето	7	1900	3,6	68,4
Осень	7	2200	3,7	81,1

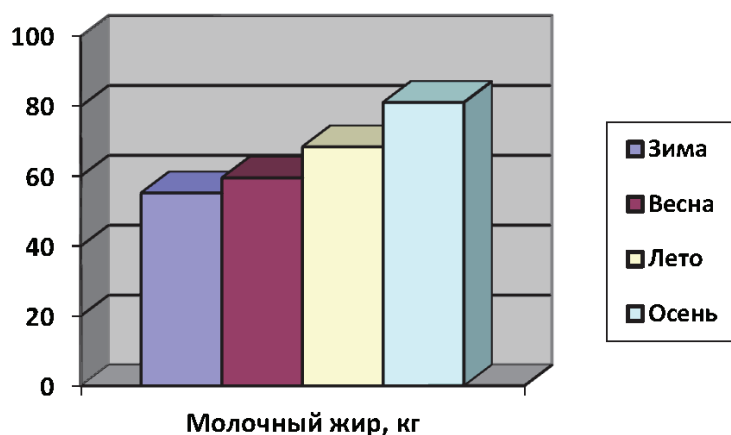


Рис. 4. Количество молочного жира

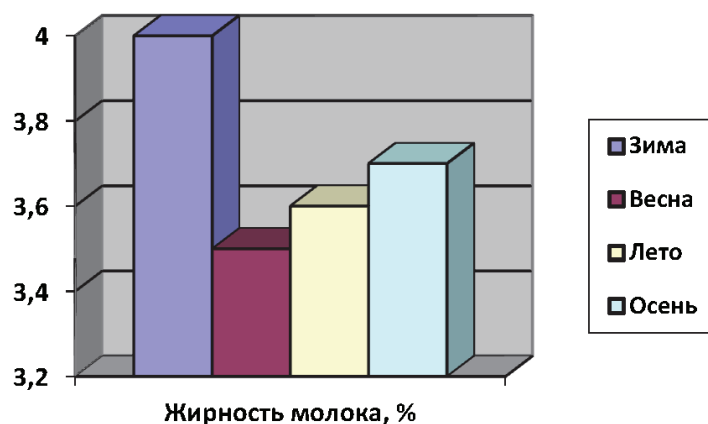


Рис. 5. Жирность молока, %

Из данных табл. 5 видно, что у коров зимнего отела отмечается, а жирность увеличивается. В начале лактации и в середине при выходе на пастбище, что и обуславливает их более высокую молочную продуктивность.

Таким образом, что большая разница в молочной продуктивности коров в зависимости сезона отела отмечается в хозяйствах, с низкой кормовой базой.

С февраля по август в последние четыре месяца года и в январе – наименьше. Жирность молока выше у животных летнего отела (3,8%) – у зимнего (3,6%). Разница 0,2%.

Воспроизводительная способность коров несколько хуже при осенних отелах.

Список литературы

1. Седен Д.Л. Влияние продолжительности сервис – периода на молочную продуктивность коров в ГУП «Чодураа» Тес-Хемского района // Вестник Тувинского государственного университета. №2 Естественные и сельскохозяйственные науки. – 2017. – № 2 (33). – С. 187–193.
2. Монгуш С.Д. Экстерьерные особенности вымени и молочная продуктивность коров-первотелок аборигенного тувинского скота // Главный зоотехник. – 2017. – № 11. – С. 45–52.
3. Монгуш С.Д., Бондаренко О.В. Химический состав молока аборигенного тувинского скота разных зон разведения // Главный зоотехник. – 2017. – № 12. – С. 15–21.

УДК 637.07(571.52)

**ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА ТУВИНСКОГО
НАЦИОНАЛЬНОГО КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПИТКА «ХОЙТПАК»****Салчак А.С.***ФГБОУ ВО «Тувинский государственный университет», Кызыл,
e-mail: arzhaan.salchak.97@mail.ru*

В изготовлении качественных продуктов важную роль играет оценка качества готового продукта. В статье рассматривается ветеринарно-санитарная экспертиза тувинского национального кисломолочного напитка «Хойтпак» разных производителей Республики Тыва, основанная на результатах показателей таких анализов как: органолептическая, физико-химическая и микробиологическая оценка готового продукта. Результаты проведенных автором исследований показало, что не все производители добросовестно относятся к выпуску готового продукта, имеются грубые нарушения в маркировке, что не соответствует правилам Технического регламента. Также отмечены несоответствия состава заявленного на упаковке.

Ключевые слова: хойтпак, тарак, айран, чегень, закваски, кисломолочные напитки

**VETERINARY AND SANITARY ASSESSMENT OF THE TUVAN NATIONAL DAIRY
DRINK «HOTPAK»****Salchak A.S.***Tuvan State University, Kyzyl, e-mail: arzhaan.salchak.97@mail.ru*

An important role in the production of quality products is played by the evaluation of the quality of the finished product. The article examines the veterinary and sanitary examination of the Tuva national fermented milk drink «Hoytpak» from various manufacturers of the Republic of Tyva, based on the results of indicators of such analyzes as: organoleptic, physicochemical and microbiological evaluation of the finished product. The results of the research conducted by the author showed that not all manufacturers conscientiously relate to the release of the finished product, there are gross violations in the marking, which does not comply with the rules of the Technical Regulations. Inconsistencies in the composition declared on the package were also noted.

Keywords: hoytpak, tarak, ayran, chegen, sourdough, sour-milk drinks

Актуальность работы. Хойтпак – это тувинский национальный кисломолочный напиток, потребляемый тувинцами, – хойтпак, распространенный здесь так же, как чегень у алтайцев, айран у хакасов и т. д. «Хойтпак» – тувинское названия для упомянутого типа молока, тюркское его название – «айран».

Для получения хойтпака необходима закваска. Существует несколько видов заквасок, употребляемых не только в одном, но иногда и в нескольких районах. В Мон-гун-Тайге, как и повсюду, лучшей закваской считают сам хойтпак, а когда его нет, что нередко случается ранней весной, при первом появлении свежего молока у перезимовавшего скота, используют проращенную в небольшом мешочке пшеницу. Для этого намоченные в мешочке семена зарывают в юрте в ямку у костра, где они в тепле и темноте быстро прорастают. сначала в маленькой посуде, а потом переливают в большую кадку, куда ежедневно прибавляют молоко свежего удоя. Полученный таким образом хойтпак, расходуют по мере надобности.

В данной статье приведены результаты ветеринарно-санитарной экспертизы хойтпака произведенного в Республике Тыва.

На сегодняшний день процесс приготовления кисломолочных напитков усовершенствован. В Республике Тыва повсеместно открывают мини-цеха по производству пастеризованного молока и молочных продуктов. Один из таких цехов был открыт в 2012 году в с. Чал-Кежиг Чеди-Хольского района. Изучение технологии производства кефира в данном предприятии и биохимическое и ветеринарно-санитарное исследование продукта нового предприятия, является актуальной, и может неоспоримым стимулом в рынке сбыта.

Целью данной работы являлась ветеринарно-санитарная экспертиза тувинского национального кисломолочного напитка «Хойтпак», реализуемых в г. Кызыле.

В связи с этим нами были поставлены следующие задачи:

- изучить ассортимент кефира и кумыса, реализуемых в торговых предприятиях г. Кызыл;
- провести дегустацию и изучить органолептические показатели хойтпака
- изучить физико-химические показатели исследуемых продуктов.

Материалы и методы исследований. Исследования хойтпака проводили в ис-

следовательской лаборатории Тувинского государственного университета, сельскохозяйственного факультета. Для исследования нами были отобраны следующие образцы хойтпака, пользующиеся частым спросом у покупателей: Образец №1. Хойтпак КФХ «Монгуш» сельскохозяйственный рынок «Сайзырал» 2,7% жирности. Образец №2. Хойтпак 2,5% жирности; изготовитель ИП ГКФХ «Оюн Ч.Х». Образец №3. Хойтпак 2,5% жирности; изготовитель ОАО «Тывамолоко».

на молоко и молочную продукцию», «Требования к маркировке молока и продуктов его переработки». Результаты исследований представлены в табл. 1. Данные таблицы свидетельствует о том, что не все объекты исследований маркируются в соответствии с требованиями Федерального закона «Требования к маркировке молока и продуктов его переработки».

При определении качества упаковки хойтпака, установлено, что все 3 объектов

Таблица 1

Анализ маркировки исследуемых образцов хойтпака

Маркировка, в соответствии с Требованиями ФЗ №88	Исследуемый продукт		
	Образец №1	Образец №2	Образец №3
Содержание жира, %	2,7	2,5	2,5
Наименование и место нахождения предприятия-изготовителя	КФХ «Монгуш» Кызыльский р-н. Р.Тува	ИП ГКФХ «Оюн Ч.Х г.Кызыл Р.Тува	ОАО «Тывамолоко» г.Кызыл Р. Тува
Товарный знак	отсутствует	присутствует	присутствует
Масса нетто или объем, г	1000	1000	1000
Состав	молоко нормализованное, закваска	молоко нормализованное, закваска	молоко нормализованное, закваска
Энергетическая ценность, Ккал	51	51	51
Пищевая ценность	жиры – 2,7 г белки – 2,8 г углеводы – 4,0 г	жиры – 2,5 г белки – 3,0 г углеводы – 4,0 г	жиры – 2,5 г белки – 3,0 г углеводы – 3,9 г
Содержание в готовом кисломолочном или сквашенном продукте микроорганизмов	содержание молочнокислых микроорганизмов не менее 1·10 ⁷ ;	содержание молочнокислых микроорганизмов не менее 1·10 ⁷ ;	содержание молочнокислых микроорганизмов не менее 1·10 ⁷ ;
Информация о наличии компонентов, полученных с применением генномодифицированных организмов	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
Условия хранения	от +2 до +6°С	от +2 до +6°С	от +2 до +6°С
Дата производства и дата упаковки продукта	15.12.2017	17.12.2017	17.12.2017
Срок годности	14 суток	14 суток	7 суток
Документ, в соответствии с которым произведен продукт	-	-	ТУ 9222–001–94534038–09
Соответствие требованиям ФЗ № 88	отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют

Исследуемые образцы закупили в торговых предприятиях г. Кызыл. Экспертизу качества хойтпака проводили на основе определения органолептических и физико-химических показателей качества потребительских товаров согласно нормативно-техническим документам.

Результаты исследований. Первым этапом наших исследований был анализ маркировки объектов исследования в соответствии с «Техническим регламентом

исследования упакованы в чистую, герметичную тару с четко нанесенной маркировкой. Однако у образцов № 1 и 2 производителя КФХ «Монгуш» Кызыльский р-н. Р. Тува и ИП ГКФХ «Оюн Ч.Х. г. Кызыл Р. Тува соответственно, отсутствуют сведения о соответствии продукции требованиям технического регламента и отсутствует наименование ГОСТа или ТУ, что является грубейшим нарушением маркировки продукции.

После оценки состояния товарной упаковки, нами были проведены исследования по изучению органолептических показателей качества. Результаты проведенных исследований по изучению органолептических показателей качества хойтпака представлены в табл. 2.

Выводы

1. При определении качества упаковки хойтпака, установлено, что все 3 объекта исследования упакованы в чистую, герметичную тару с четко нанесенной маркировкой. Однако маркировка не у всех исследуемых образцов содержит сведения о соответствии

Таблица 2

Органолептическая оценка тувинского национального кисломолочного напитка «Хойтпак»

Показатели качества	Исследуемый продукт		
	Образец 1	Образец 2	Образец 3
Вкус и запах	Характерные для кисломолочных продуктов, с кормовым привкусом	Характерные для кисломолочных продуктов	Характерные для кисломолочных продуктов
Цвет	Белый	Белый	Белый
Консистенция	Неоднородная, жидкая, незначительное газообразование, отделение сыворотки 10 %	Ровная, жидкая, незначительное отделение сыворотки	Однородная, жидкая, незначительное газообразование
Внешний вид	Глянцевитый, однородный, без посторонних примесей		

Таблица 3

Физико-химические показатели Хойтпака разных производителей г. Кызыла

Показатель качества	Исследуемый продукт		
	Образец 1	Образец 2	Образец 3
Жир, %	2,3	2,49	2,51
Кислотность, ° Т	149	134	125
Наличие пероксидазы	отсутствует		

Проведенная экспертиза качества органолептических показателей выявила двух лидеров: образец №2 ИП ГКФХ «Оюн Ч.Х г. Кызыл Р. Тува и образец № 3 ОАО «Тывамолоко», у данных производителей отмечается более выраженный вкус хойтпака, однородная консистенция с незначительным газообразованием, в отличие от образца № 1 у которого наблюдается неоднородная консистенция в следствии отделения сыворотки, а так же отмечается кормовой привкус. Следующим этапом нашей работы было определение физико-химических показателей качества исследуемых образцов хойтпака, мы установили содержание жира и кислотность провели контроль пастеризации. Результаты данных исследований представлены в табл. 3.

Из таблицы видно, что жирность образцов №1 не соответствует заявленной на упаковке, это свидетельствует о введении потребителей в заблуждение. Фермент пероксидаза отсутствует во всех образцах хойтпака. Кислотность у всех образцов находится в пределах нормы.

продукции требованиям технического регламента, у образцов 1 и 2, отсутствует наименование ГОСТа или ТУ, что является грубейшим нарушением маркировки продукции.

2. Проведенная экспертиза качества органолептических показателей выявила что образец хойтпака №1 отличался менее выраженным вкусом при этом имело место наличие кормового привкуса, а также отмечена неоднородная консистенция. По оценке физико-химических показателей качества исследуемых образцов хойтпака, было установлено, что жирность образца №1 не соответствует заявленной на упаковке. Кислотность исследуемых образцов находится в пределах нормы.

Список литературы

1. Боровков М.Ф., Фролов В.П., Серко С.А. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства / М.Ф. Боровков, В.П. Фролов, С.А. Серко. – СПб.: Лань, 2010.
2. Крусъ Г.Н. Технология молока и молочных продуктов / Г.Н. Крусъ, А.Г. Храмцов, З.В. Волокитина, С.В. Карпычев / под ред. А.М. Шалыгиной. – М.: КолосС, 2008. – 455 с.
3. Поздняковский В.М. Экспертиза молока и молочных продуктов. Качество и безопасность: Учебно-справочное пособие / В.М. Поздняковский. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. – 477 с.

**Секция «Технология переработки молока и молочных продуктов»,
научный руководитель – Монгуш С.Д., канд. с/х наук, доцент**

УДК 636.39:636.03

**РАСТИТЕЛЬНЫЕ ДОБАВКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ
КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ**

Болат-оол Ч.К., Бадей-оол А-Ч.В.

ФГБОУ ВО «Тувинский государственный университет», Кызыл, e-mail: 4o4ala@mail.ru

Проблема обеспечения населения биологически ценными экологически чистыми натуральными продуктами питания на основе местного растительного сырья и кисломолочных продуктов, заключающаяся в разработке новых рецептур и технологических решений для создания функциональных продуктов и ресурсосберегающих технологий является путем обеспечения продовольственной безопасности и системы здорового питания. В последнее десятилетие приоритетным направлением развития общества является формирование здорового образа жизни, путем обеспечения продовольственной безопасности и системы здорового питания. По данным института питания РАМН у большинства населения. При выполнении написания статьи для «Студенческого научного форума» – 2018 студентом Болат-оол Ч.К и Бадей-оол А-Ч. В проанализированы достаточный объем научной и учебной литературы по теме исследований. Выполнен подробный анализ, полученных результатов за период научных исследований.

Ключевые слова: ягоды, зерновые культуры, растительная продукция, кисломолочный продукт, кефир, биодобавки, питание, технологическая схема, органолептическая оценка

**HERBAL SUPPLEMENTS IN THE PRODUCTION OF FERMENTED MILK
PRODUCTS**

Bolat-ool C.K., Badeys-ool A-H.V.

Tuvan state University, Kyzyl, e-mail: 4o4ala@mail.ru

The problem of providing the population biologically valuable organic and natural food products on the basis of local vegetable raw materials and milk products, which consists in the development of new formulations and technological solutions to create functional products and resource-saving technologies is by ensuring food security and healthy nutrition. When you execute the writing to «Student scientific forum» 2018 student Bolat-ool H K and tubs-ool A-H are analyzed In a sufficient amount of scientific and educational literature on the subject of the studies Performed detailed analysis of the results obtained during the period of research.

Keywords: berries, cereals, plant products, fermented milk product, kefir, supplements, nutrition, technological scheme, organoleptic evaluation

России выявлены нарушения полноценного питания, обусловленные, как недостаточным потреблением пищевых веществ, так и нарушением их пищевого статуса, т.е. дефицитом потребления растительных жиров, полиненасыщенных жирных кислот, фосфолипидов, полноценных белков, в том числе растительных, большинства витаминов, провитаминов, минеральных веществ, а также выраженным дефицитом пищевых волокон полисахаридной природы [1].

Одним из важных звеньев сбалансированного питания является ежедневное потребление продуктов растительного и кисломолочного происхождения. Особое место в этом списке занимает дикорастущая растительность и зерновые культуры, обладающие ценнейшими пищевыми, диетическими и лечебно-профилактическими свойствами [1, 3].

Решение проблемы обеспечения населения биологически ценными экологически чистыми натуральными продуктами питания на основе местного растительного сырья и кисломолочных продуктов, заключающаяся в разработке новых рецептур и технологических решений, гарантирующих сохранение нативной физиологической ценности сырьевых компонентов, обоснование целесообразности включения в состав пищевых продуктов веществ, проявляющих антиоксидантную и витаминную активность, оптимизация состава создаваемых функциональных продуктов, создание ресурсосберегающих технологий, является актуальным направлением исследований [2, 3].

Из зерновых культур в качестве биодобавки использовали «тыва далган» или ячменное толокно. В «тыва далган» есть все необходи-

мые для нормального функционирования организма вещества: 15–20% легко усвояемого белка, около 5–7% жиров и 60–65% углеводов, витамины и минералы. Белок «тыва далган» не образует клейковину, благодаря специфическому способу обработки.

Кисломолочные напитки, пользуются заслуженной популярностью у населения благодаря освежающему вкусу, нежной консистенции, благоприятному влиянию на человеческий организм. В последнее время многие производители стали добавлять в кисломолочные напитки различные обогатители, однако, зачастую это делается бессистемно, без учета особенностей микроструктуры, реологических характеристик, биологической совместимости компонентов обогатителя и молочной основы [2, 4].

Растительные добавки с кисломолочными продуктами относятся к продуктам лечебно-профилактического действия. Разработка научных и технологических основ производства продуктов нового поколения отвечающих современным требованиям гигиены питания и безотходной технологии является актуальной. Кисломолочные продукты имеют большую ценность с точки зрения физиологии питания. Под действием молочной кислоты казеин молока коагулирует в виде мелких хлопьев и усвояемость кисломолочных продуктов повышается. Так кисломолочные продукты за один час усваиваются организмом человека на 90%, а молоко только на 32% [1, 2].

Стремление человека к здоровому образу жизни набирает обороты. Независимо от возраста люди хотят оставаться отличной формы и работоспособными. Таким образом сформировалась новая концепция, ориентированная на использование продуктов питания с новыми свойствами, которые улучшают здоровье. Название нового пути – функциональное питание. Функциональное питание означает регулярное использование продуктов естественного происхождения, которые способны нормализовать и регулировать конкретные функции и биохимические реакции организма [4].

Главное преимущество растительных добавок с кисломолочными продуктами в том, что они живые продукты. Они содержат кисломолочные и бифидобактерии, которые подавляют рост и развитие болезнетворных и гнилостных микроорганизмов [2].

Разработана технология производства новых видов кефира с растительными добавками, конкурентоспособных на внутреннем рынке. Они предназначены для всех

возрастных групп населения для функционального питания, улучшающие общее состояние организма путем положительного влияния на состав микробной флоры желудочно-кишечного тракта.

Цель исследования – разработать технологическую схему использования растительных добавок в производстве кисломолочных продуктов.

Задачи исследований:

1. Изучить технологическую схему использования растительных добавок в производстве кисломолочных продуктов.

2. Определить качественные показатели органолептическим методом.

Результаты исследований. В лаборатории кафедры технологии производства продукции сельскохозяйственного производства Тувинского государственного университета. В качестве добавок использовали местное экологическое сырье: ягоды, кедровый орех, толокно “тыва далган”. Также в качестве добавок использовали изюм, грецкий орех, фрукты. Из ягод, произрастающих в лесах республики мы выбрали голубику, смородину, бруснику, облепиху, черемуху, землянику.

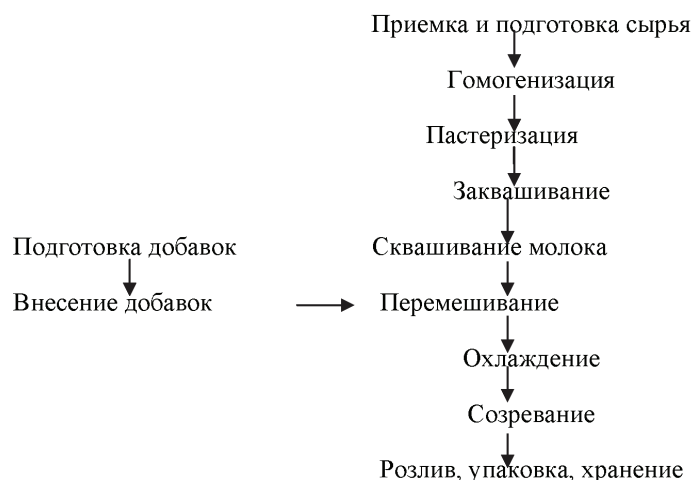
Для разработки технологической схемы использования растительных добавок при производстве кисломолочных продуктов кефир вырабатывали сквашиванием пастеризованного молока закваской приготовленной на кефирных грибах. Технологическая схема растительных добавок с кисломолочными продуктами представлена в рисунке.

Пастеризованное молоко после заквашивания выдерживали в начале при температуре 20–22°C для развития молочнокислого брожения (14–16 часов), а затем понижали температуру до 12–16°C для приостановления молочнокислого и развития спиртового брожения (4–6 часов).

Нами также была проведена органолептическая оценка качества растительных добавок с кисломолочными продуктами (таблица).

Из таблицы видно: цвет кисломолочного продукта меняется в зависимости от добавленной ягоды. При добавлении облепихи цвет от светло-оранжевого до ярко оранжевого, брусника дает светло-бордовый и бордовый цвет, сероватый оттенок получается при добавлении в кисломолочный продукт черемухи. Светло-кремовый оттенок дает кефир с добавлением далгана. Вкус и запах свойственный добавленному продукту, особенно выражен запах у кефира с добавлением далгана. Консистенция кисломолочного продукта однородная в меру вязкая с кусочками ягод и зерновых, которые были добавлены.

Технологическая схема производства кефира с растительными добавками



Технологическая схема использования растительных добавок при производстве кисломолочных продуктов

Органолептическая оценка качества

Образцы продукции	Органолептические показатели качества		
	консистенция	цвет	вкус и запах
Кефир	однородная, в меру вязкая.	молочно-белый	кисломолочный, без посторонних привкусов
С облепихой и сахаром	однородная, в меру вязкая, имеются кусочки облепихи	светло-оранжевый, оранжевый	кисломолочный, со вкусом облепихи, кислосладкий
С брусникой и сахаром	однородная, в меру вязкая, имеются кусочки брусники	светло-бордовый, бордовый	кисломолочный, со вкусом брусники, кислосладкий
С черемухой и сахаром	однородная, в меру вязкая	Сероватый	кисломолочный, со вкусом черемухи, сладкий
С далганом	однородно густая, имеются кусочки далгана	светло кремовый	кисломолочный, со вкусом далгана

Разработка научных и технологических основ производства нового поколения продуктов отвечающего современным требованиям гигиены питания и безотходной технологии производства высококачественных натуральных растительных и молочных продуктов является актуальным. Новейшим достижением ученых и практиков является производство кисломолочных продуктов, базирующихся на биотехнологии, так называемых биопродуктов [2].

Создание продуктов с нетрадиционными добавками (фруктовые, ягодные, зерновые, орехоплодные наполнители, лекарственные травы, специально подобранные штаммы микроорганизмов, фитодобавки, пробиотики) определяет необходимость новых подходов к решению проблемы питания населе-

ния в создавшихся экономических условиях, особенностей, лиц проживающих в местностях с нарушенной экологией, нуждающихся в специализированном питании [2].

Список литературы

1. Захаренко М.А. Исследование и разработка технологии функциональных кисломолочных продуктов: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.04 / Захаренко М.А.; – Кемерово, 2010. – 143 с.: ил. РГБ ОД, 61 10–5/3235
2. Мусина О.Н. Новые молочные продукты для здорового питания // Переработка молока. – 2016. – №1. – С. 12–14.
3. Марзаева М.Х. Разработка кисломолочных биопродуктов с использованием ржаной крупы: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.04 / М.Х. Марзаева. – Улан-Удэ, 2009. – 148 с.: ил. РГБ ОД, 61 09–5/2188.
4. Шойнуу А.М. О полезных свойствах некоторых продуктов питания функционального назначения с использованием таежных дикоросов // Экология Южной Сибири и сопредельных территорий. – 2014. – Том II. – С. 122.

УДК 637.3(571.52)

**ТЕХНОЛОГИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ТУВИНСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО
СЫРА «БЫШТАК»****Бондаренко О.В. Дондуп С.С.***ФГБОУ ВО «Тувинский государственный университет», Кызыл,**e-mail: SAYYRAANA.DONDUP96@mail.ru*

В статье рассмотрена технология производства тувинского национального сыра «Быштак», проведена комплексная оценка качества по органолептическим и физико-химическим показателям. Перед специалистами молочной промышленности стоит важная задача по улучшению структуры питания населения страны за счет увеличения выпуска широкого ассортимента и потребления качественных цельномолочных продуктов сыра и других продуктов. Вся статья автором выполнена в соответствии с методическими указаниями грамотно и аккуратно. При выполнении написания статьи для «Студенческого научного форума» – 2018 студентом Донгак С.С. и научным руководителем Бондаренко О.В. проанализированы достаточный объем научной и учебной литературы по теме исследований. Выполнен подробный анализ, полученных результатов за период научных исследований. Автором сделаны правильные выводы и рекомендованы важнейшие практические шаги, выполнения которых позволят эффективно производить исследуемый продукт и наладить качественное производство сыра «Быштак» в условиях ОАО «Тывамолоко».

Ключевые слова: Быштак, технология производства, качество, органолептическая оценка, физико-химическая оценка, сыр

**THE TECHNOLOGY OF PREPARATION OF THE TUVAN NATIONAL SOUR MILK
CHEESE «BYSHTAK»****Bondarenko O.V., Dondup S.S.***Tuvan state University, Kyzyl, e-mail: SAYYRAANA.DONDUP96@mail.ru*

The article considers the technology of production of the Tuvan national cheese «Bastak», carried out a comprehensive assessment of the quality by organoleptic and physico-chemical indicators. The specialists of the dairy industry have an important task to improve the structure of nutrition of the population by decreasing the production of a wide range and consumption of quality dairy products cheese and other products. The whole article made in accordance with the guidelines correctly and accurately. When you execute the writing to «Student scientific forum» 2018 student Dongak, S. S. and supervisor Bondarenko O.V. analyzed a sufficient amount of scientific and educational literature on the subject of the studies. Performed detailed analysis of the results obtained during the period of research, the Author made proper conclusions and recommended to the most important practical steps which will effectively produce the investigated product and to establish quality cheese production «, Bastak» in the conditions of JSC «Tyvamoloko».

Keywords: Bistak, production technology, quality, organoleptic evaluation, physico-chemical evaluation of cheese

Актуальность темы. В настоящее время, несмотря на кризис, молочная промышленность является одной из важнейших среди перерабатывающих отраслей Республики Тыва.

Тысячелетиями молоко и молочные продукты были постоянной пищей человека, но промышленное производство с его машинами и механизмами, множеством рабочих долго не вторгалось в эту область – уж очень деликатными продуктами были молоко и его производные: сливки, сметана, творог и сыр [1].

На территории Тувы и близлежащих территориях с древних времен проживали кочевые народы. Их образ жизни был в основном похожим; занимались животноводством, земледелием.

Сыр имеет высокую пищевую ценность, так как содержит большое количество жира и белка. Особенно сыр быштак богат незаменимыми аминокислотами: триптофаном,

метионином и лизином, поэтому рекомендуется при заболеваниях печени и сердца.

Цель работы является дать комплексную оценку по технологии производства тувинского сыра быштак.

Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи:

- изучить технологический процесс приготовления национального тувинского сыра быштак;
- провести органолептические показатели.

**Технологический процесс приготовления
тувинских сыров**

Тувинский национальный кисломолочный сыр – быштак делают следующим образом.

Вскипятить молоко в чугунной чаше, добавить простоквашу (тарак, хойтпак, сыворотку). Через некоторое время над сывороткой появляется итпек, и небольшая белая пена. Этой массой наполнить полотняный мешочек для сыра, отжать и положить его

на плоскую доску, придав нужную форму. Сверху положить такую же доску, придавить её не слишком тяжелым камнем. Через некоторое время, когда сыворотка стечет, убрать камень и верхнюю доску, снять мешочек и им же прикрыть почти уже готовый сыр.

Если вместо хойтпак используют сыворотку (сарыг суг), то при этом слегка помешивают при этом жидкость. Молоко быстро свертывается, после чего его сливают в мешочек и кладут под пресс. В результате получается мягкий и сладковатый сыр быштак. Технологический процесс производства тувинского сыра схематически можно представить следующим образом (схема №1).

Технологическая схема производства тувинского сыра «Быштак»

- Приемка молока
- Фильтрация
- Пастеризация
- Добавление сыворотки (сарыг-суг)
- Свертывание молока
- Обработка сгустка
- Формование и самопрессование
- Обсушка
- Упаковка

Органолептическая оценка, как правило, необходима для определения качества сыра

или характеристики сыров при разработке нового продукта, или же для исследования отношения потребителей к сыру. Важно выбрать подходящую методику органолептической оценки и строго контролировать условия испытания для обеспечения достоверности результатов [2].

Органолептический анализ можно использовать для выявления нежелательных свойств или пороков сыра, для идентификации различий в органолептических показателях двух или более сыров, для оценки различий между специфическими органолептическими характеристиками разных сыров или для определения потребительских предпочтений [3].

Сравнительный анализ органолептических показателей тувинского сыра, приготовленного из молока осенне-зимнего и весенне-летнего сезона производства, табл. 1.

Исходя из результатов табл. 1, где представлены исследования по органолептической оценке тувинского национального сыра «Быштак», можно прийти к выводу, что сыр соответствует всем показателям качества для мягких сыров согласно ГОСТ 32263–2013 Сыры мягкие. Технические условия [4].

Таблица 1

Органолептические показатели тувинских сыров

Наименование показателя	Характеристика
Консистенция и внешний вид	Плотная, Нежная
Вкус и запах	Белый с кремоватым оттенком, Сладковато-молочный с выраженным вкусом и запахом пастеризации, Кисловато-молочный, с выраженным вкусом и запахом
Цвет	Приятный, без посторонних порочащих запахов, свойственный к данному продукту

Таблица 2

Физико-химические показатели национального тувинского сыра «Быштак»

Наименование показателя	Пищевая ценность в 100 г продукта
Жир, %	45
Белок, %	16
Углеводы, %	2,5
Вода, %	0
Энергетическая ценность, ккал\260 кДж	157
Количество молочнокислых микроорганизмов КОЕ в 1 г продукта в течении срока годности не менее	10 ⁷

Анализируя табл. 2, можно сделать вывод, что сыр «Быштак» соответствует всем показателям качества для данного вида продукта.

В общей технологической цепи производства сыров качество молока как сырья для производства имеет важное значение [5]. В последнее время в связи с ужесточением требований к молоку, многие сельхозпроизводители модернизируют фермы путем замены доильных машин и установки современных танков – охладителей.

Многие производители молочных продуктов в последние годы стали сталкиваться с технологическими проблемами на производстве – не идет сквашивание, жидкая консистенция у продукта, и так далее. Часто такие проблемы остаются загадками для технологов. Однако любой технолог знает, что если с технологическим процессом и сырьем все нормально, то и продукт должен получиться стандартным. Если проверить технологический процесс, как правило, не составляет труда, то в случае сырья далеко не все так просто и однозначно.

В последние годы на рынке молочного сырья появилось значительное количество так называемых фальсификаций, а по сути – добавок более дешевых, часто немолочных компонентов в сухое молоко, сливочное масло, творог. Исключение составляет сырое молоко, в котором помимо добавок,

снижающих его стоимость, используются добавки, скрывающие плохое качество.

Выводы

Нами была полностью рассмотрена и изучена технология производства тувинского национально сыра «Быштак» исследования по органолептической оценки тувинского национально сыра «Быштак» показали, что сыр соответствует всем показателям качества для мягких сыров согласно ГОСТ 32263–2013 Сыры мягкие. Технические условия.

Анализируя табл. 2, можно сделать вывод, что сыр «Быштак» соответствует всем показатели для данного вида продукта.

Список литературы

1. Захаренко М.А. – Кемерово, 2010. – 143 с.: ил. РГБ ОД, 61 10–5/3235.
2. Тихомирова Н.А. Технология и организация производства молока и молочных продуктов. – М.: ДеЛи принт, 2007. – 560 с. 364–368 с.
3. Технический регламент на молоко и молочную продукцию (Федеральный закон от 12.06.2008 №88–ФЗ; Новосибирск: Сиб. ун-в. изд-во, 2008. – 125 с.
4. Монгуш С.Д., Бондаренко О.В. С. Монгуш, О. Бондаренко Химический состав молока аборигенного тувинского скота разных зон разведения // Ежемесячный научно-практический журнал «Главный зоотехник» Москва, №12 (173) / 2017. – С. 15–21.
5. Монгуш С.Д. Бондаренко О.В. Физико-химические свойства молока коров в условиях Республики Тыва // Вестник тувинского государственного университета. №2 Естественные и сельскохозяйственные науки. – Кызыл, 2017. – С. 165–170.

УДК 664.858

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МАРМЕЛАДА НА ОСНОВЕ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ

Монгуш С.Д. Кыргыс Ш.А.

ФГБОУ ВО «Тувинский государственный университет», Кызыл, e-mail: bond1987olga@mail.ru

В свете современных представлений о сбалансированном питании расширение ассортимента кондитерских изделий должно идти по пути создания новых видов изделий пониженной энергетической ценности. Решению этой проблемы способствует использование местных и нетрадиционных видов сырья, позволяющих снижать в кондитерских изделиях массовую долю сахара и жира. Новым направлением является применение продуктов из молочной сыворотки. Введение молочной сыворотки в кондитерские изделия улучшает их качество и вкус. Согласно маркетинговым исследованиям, мармеладная продукция по популярности занимает третье место среди всех кондитерских изделий. Мармелад является одним из самых полезных продуктов, так как производится из натуральных плодов и ягод, а также его польза обусловлена желчеобразующими компонентами, входящими в его состав

Ключевые слова: технология, производство, качество, оценка, органолептические показатели, микробиология, физико-химические показатели, мармелад, сыворотка

MANUFACTURING TECHNOLOGY OF MARMALADE ON THE BASIS OF DAIRY WHEY

Mongush S.D., Kyrgys S.A.

Tuvan state University, Kyzyl,
e-mail: bond1987olga@mail.ru

In the light of modern ideas about balanced nutrition, expanding the range of confectionery should go towards the creation of new types of products, reduced energy value. Solution of this problem is facilitated by the use of local and alternative raw materials to reduce in confectionery mass fraction of sugar and fat. A new direction is the use of products from whey. The introduction of whey in confectionery products improves their quality and taste. According to market research gummy products in popularity is third among all confectionery products. Marmalade is one of the most useful products as it is made from natural fruits and berries, as well as its use due to geleobrazujushchim components included in its composition.

Keywords: technology, manufacture, quality assessment, organoleptic, Microbiology, physical and chemical indicators, marmalade, serum

Актуальность темы. Решением проблем, связанных с недостатком диетических и полезных продуктов, может являться разработка рецептуры диетического мармелада с использованием молочной сыворотки.

Данный вид продукта содержит все незаменимые аминокислоты, в виду того, что молочная сыворотка практически не содержит в себе жиров на калорийность мармелада она не влияет. Данный вид мармелада богат ценными белками, что благоприятно влияет на пищеварительную систему и легко усваивается. Сахар, который содержится в составе, является молочным – это особый компонент, который тоже быстро усваивается организмом, не провоцирует образование жировых отложений [1].

В составе сыворотки очень много ценных минеральных веществ – фосфор, кальций, калий, а также витамины.

Молочная сыворотка является натуральным продуктом с низкой калорийностью, поэтому ее можно употреблять ежедневно, не переживая о лишнем весе. Она прекрасно утоляет голод, питает организм витаминами и минеральными веществами, благодаря

чему улучшается общее состояние здоровья человека.

Цель работы – разработка рецептуры и технологии желейного мармелада на основе молочной сыворотки.

В качестве основных объектов исследования использовали: желейный мармелад на основе сыворотки]; образцы желейного мармелада других образцов. Использование сыворотки в технологии желейного мармелада позволит повысить уровень содержания БАВ, а также полностью исключить из рецептуры желейного мармелада искусственные красители и вкусоароматические вещества.

В качестве основы для проектирования нового продукта использовалась рецептура желейного мармелада.

Технология производства мармелада проводилась по схеме [2].

Технологическая схема производства мармелада на основе сыворотки

- Приемка, подготовка сырья
- Пастеризация (60–65°С)
- Обогащение фруктовыми концентратами

- Внесение пектиновые экстракты
- Охлаждение (30–35°С)
- Перемешивание
- Формирование
- Охлаждение (8°С)
- Сушка
- Фасовка, маркировка
- Хранение,
- Реализация

Для приготовления мармелада использовалась сыворотка двух видов, творожная и подсырная, которая была приобретена у местных молокопроизводителей.

В качестве фруктового – концентрата использовали варенье плодово-ягодных культур.

После подготовки всех компонентов, приготовили смесь используя рецептуру представленную в табл. 1.

затем аккуратно плавными движениями одновременно перемешивая внесли подготовленный желатин и фруктово-ягодный сироп.

Для полной готовности довели полученную смесь до кипения и оставили при постоянной температуре 60°С с выдержкой 5 минут.

Мармелад разлили в заранее подготовленные формы для кондитерских изделий и поместили в холодильник для охлаждения при температуре 4±2°С до полного застывания.

Через 2 часа вынули готовый продукт из форм и провели дегустационную оценку в присутствии преподавателей кафедры Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

В качестве критерия оценки использовали такие показатели как: форма, поверх-

Таблица 1

Рецептура мармелада на основе сыворотки

Ингредиенты	Количество, гр
Сыворотка	400
Сахар	300
Желатин	80
Фруктовый концентрат	220
Итого	1000

Под подготовкой смеси подразумевается очистка сыворотки от посторонних примесей и подготовка желатина [3]. Желатин перед применением тщательно растворили в соотношении 80 г на 200 г сыворотки.

Подготовленное сырье подогрели до температуры внесения желатина 60 – 65°С,

нось, консистенция, вкус и запах, цвет. Оценка производилась по пятибалльной шкале. Первый образец мармелада на основе творожной сыворотки, второй на основе подсырной [4].

Результаты дегустации представлены в табл. 2.

Таблица 2

Номер образца	Элементы оценки						Общий балл	Примечания
	форма	поверхность	консистенция	вкус	цвет	запах		
1	4	5	5	5	5	5	29	Имеются незначительные дефекты форм
2	4	5	4	5	5	5	28	Не достаточно плотная консистенция

По органолептическим характеристикам опытные образцы мармелада не уступали мармеладу крупных производителей, произведенному по традиционной рецептуре. Изделия обладали плотной консистенцией, имели ровный вид в изломе, приятный вкус и запах, характерный для мармелада, привкус сыворотки практически незаметен.

Анализируя результаты, полученные в ходе исследований, можно сделать вывод о том, что введение в рецептуру желеино-мармелада на основе сыворотки позволит повысить пищевую ценность мармелада, исключить применение синтетических красителей и ароматизаторов.

Использование сыворотки в качестве основы мармелада, позволит рационально использовать вторичное сырье на пищевых производствах. Учитывая, что в данное время 80% сыворотки производимой на молочных заводах утилизируется, что приводит к колоссальным потерям для производителя.

Применение молочной сыворотки в качестве сырья для мармелада увеличить рентабельность производства не только переработчиков молока, но и производителей кондитерских изделий.

Список литературы

1. Кочетова Л.И. Об использовании сыворотки в кондитерском производстве / Л.И. Кочетова // Молочная промышленность. – 1982. – № 3. – С. 7.
2. Парфененко В.В. Производство кондитерских изделий с использованием нетрадиционного сырья / В.В. Парфененко, М.Б. Эйнгор, В.Н. Никифорова. – М.: Агропромиздат, 1986. – 208 с.
3. Куличенко А.И. Применение продуктов из молочной сыворотки при производстве кондитерских изделий // Молодой ученый. – 2013. – №4. – С. 675–677. – URL <https://moluch.ru/archive/51/6511/> (дата обращения: 20.12.2017).
4. Веселева И.Д. Использование нетрадиционных источников сырья в технологии мармелада / И.Д. Веселева, И.В. Максимов, Е.Е. Курчаева // Международный студенческий научный вестник. – 2016. – № 3. – С. 181–183.
5. Талаба Е.В. Органолептическая оценка желеино-мармелада с использованием ягодных полуфабрикатов / Е.В. Талаба // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2016. – № 2. – С. 49–54.

*Секция «Технология производства и переработки
сельскохозяйственной продукции»,
научный руководитель – Монгуш С.Д., канд. с/х наук, доцент*

УДК 637.1(571.52)

ВЛИЯНИЕ ЖИВОЙ МАССЫ И ВОЗРАСТА ПЕРВОГО ОСЕМЕНЕНИЯ КОРОВ И ТЕЛОК НА ПОСЛЕДУЮЩУЮ МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ В УСЛОВИЯХ ООО «ТУРАНСКОЕ»

Монгуш Д.О., Бондаренко О.В.

ФГБОУ ВО «Тувинский государственный университет», Кызыл, e-mail: oyun.g@bk.ru

В Республике Тыва скотоводство является одной из традиционных отраслей животноводства. В настоящее время большое внимание в практической деятельности предприятий и отраслей в целом уделяется внедрению прогрессивной техники и технологии, передовых методов хозяйствования. Изучена молочная продуктивность и химический состав молока тувинских коров разного возраста. Выявлено влияние возраста животных на уровень молочной продуктивности и химический состав молока. Установлено, что коров первой лактации, имея превосходство по количеству продуцируемого молока, содержанию в нем молочного жира и белка. В современных условиях одна из основных задач агропромышленного комплекса заключается в улучшении продуктивности коров. В данной статье автором проанализирован большой объем исследовательской работы, раскрыта тема влияния сезона отела в условиях ООО «Туранское».

Ключевые слова: карточка осеменения коров и телок, молочная продуктивность, удой за месяц, жир, белки, количество молочного жира и белка, продолжительность лактации, живая масса первого отела

THE INFLUENCE OF LIVE WEIGHT AND AGE AT FIRST INSEMINATION OF COWS AND HEIFERS ON SUBSEQUENT MILK PRODUCTION IN THE CONDITIONS OF LLC «TURAN»

Mongush D.O., Bondarenko O.V.

Tuvan state University, Kyzyl, e-mail: oyun.g@bk.ru

In the Republic of Tuva cattle breeding is one of the traditional branches of animal husbandry. Currently much attention in practical activities of enterprises and industries in General is paid to introduction of advanced equipment and technology, advanced methods of management. The studied milk productivity and chemical composition of the Tuvan milk of cows of different ages. The effect of animal age on the level of milk production and chemical composition of milk. Found that cows in first lactation, having superiority by quantity of the produced milk, contents of milk fat and protein. In modern conditions one of the main tasks of agro-industrial complex is to improve the productivity of cows. In this article, the author analyzed a large amount of research, revealed the theme of the impact of calving season in terms of LLC «Turan».

Keywords: card insemination of cows and heifers, milk yield, milk yield for a month, fat, proteins, quantity of milk fat and protein, duration of lactation, live weight at first calving

Актуальность. При разведении коров важно учитывать мясную продуктивность коров, но немаловажной остается и молочная. Изучение молочности коров имеет большое значение в том числе и для совершенствования стада [1].

Основными показателями качества молока являются содержание жира, белка, сухого молочного остатка. В связи с этим изучение молочности и качества молока коров в зависимости от их возраста и полноценностью обеспечения является актуальной проблемой.

В условиях Республики Тува в основном используют пастбищное содержание животных, которое осуществляется круглогодично. Одной из проблем при данном виде

содержания, является сохранность и выращивание крепкого молодняка.

Цель исследовательской работы заключается в том чтобы изучить сравнительную оценку живой массы и срок отела первотелок местных чистопородных симменталов и завезенных немецкой группы симменталов в условиях ООО «Туранское».

В связи с целью исследований были поставлены следующие задачи:

- изучить воспроизводительные способности коров-первотелок разного происхождения.
- изучить молочную продуктивность коров первотелок по продолжительности лактации за 100 дней.

- определить основные промеры косая длина туловища, обхват груди за лопатками высота в холке для определения живой массы.
- изучить влияния живой массы при первом осеменении телок и первого отела.

Материал исследований. Экспериментальная часть исследований проведена в условиях ООО «Туранское» Пий-Хемского района и в лаборатории комплексных исследований в животноводстве сельскохозяйственного факультета ТувГУ.

Сбор материалов для проведения исследований проводился в период с 2015–2017 гг.

Материалом исследовательской работы являлись: племенные карточки коров и телок (форма 2 мол.), карточка осеменения коров и телок, акт контрольной дойки (форма 4 мол), журнал искусственного осеменения коров и телок (форма 10 мол), весы взвешивание животных, годовой календарь, календарь стельности, фактические данные в условиях ООО «Туранское».

Для эксперимента были сформированные группы коров-первотелок первая группа немецкая группа симменталов, вторая группа местные симменталы.

В опыте исследования были проведены измерения животных по следующим промерам по способу Клювер-Штрауха: косая длина туловища, обхват груди за лопатками. Показатель живого веса находили по специальной таблице.

Измерения проводились при помощи специальных приборов мерной палки и измерительной ленты по общепринятым методикам. Промеры первотелок брали перед

кормлением с правой стороны в следующих точках.

Методика исследований. У коров первотелок молочную продуктивность определяют по незаконченной лактации. Учет молочной продуктивности коров первотелок учитывали за 100 дней лактации путем контрольных доек, при двух кратном доении утром и вечером. Для определения количества молока используется одно из следующих средств [2].

- а) весы с погрешностью взвешивания 0,1 кг.
- б) молокомер

При использовании молокомеров количества молока определяется по нанесенной шкале без учета пены. Количество молока определяется в килограммах с точностью до одной десятой [3].

Результаты исследований. Первым этапом наших исследований являлось определение возраста при первом осеменении телок и возраст первого отела результаты приведены в табл. 1 и рис. 1.

Из данных табл. 1 видно, что возраст первого осеменения отмечен наименьший у телок немецкой группы симменталов, который составила 22 месяцев, при живой массе 422 кг. Симментальских первотелок осеменение производят позднее всех, в возрасте 24 месяца при этом живая масса первотелки составила 411 кг. Живая масса немецкая группа симменталов первотелок составила 422 кг, что было наименьшим показателем живой массы местных симменталов. Отличие живой массы первотелок составила 11 кг. разница в возрасте первого осеменения составила 2 месяца.

Таблица 1

Воспроизводительная способность первотелок разного происхождения

Показатели	Немецкая группа симменталов	Местные симменталы
Число голов	10	10
Возраст первого осеменения, месяцев	22	24
Живая масса при первом осеменении, кг	422	411



Рис. 1. Воспроизводительная способность первотелок разного происхождения

В табл. 2 и рис. 2 приведены результаты исследований по молочной продуктивности первотелок в ООО «Туранское».

При исследовании результатов табл. 2 видно, что обильно молочными оказались первотелки помеси, за 100 дней первого отела удой коровы немецкая группа симменталов составлял 636,8 кг молока, а у низкопродуктивных местных симментальских ко-

ровза 100 дней первого отела удой составляет 574,6 кг молока, содержание жира выше у местных чистопородных симментальских первотелок на 0,3 %, в первом отеле количество молочного жира составило 0,5 кг, в связи с тем, что удой у местных симментальских первотелок низкий.

В табл. 3 представлены промеры первотелок в ООО «Туранское».

Таблица 2

Молочная продуктивность первотелок

Показатели	Группа	
	опытная	контрольная
Удой за 100 дней	636,8	574,6
Содержание жира, %	3,6	3,9
Содержание белка, %	2,3	2,5
Количество молочного жира, кг	22,9	22,4
Количество молочного белка, кг	14,4	14,3

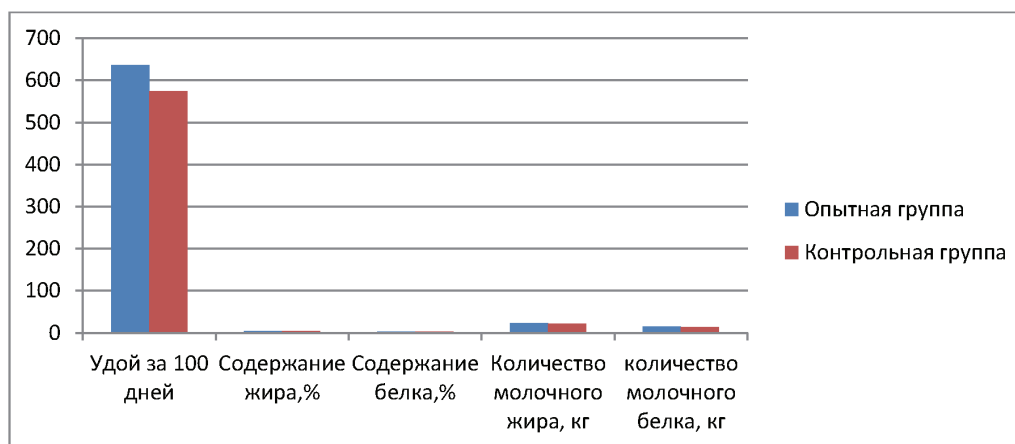


Рис. 2. Молочная продуктивность первотелок

Таблица 3

Промеры первотелок в ООО «Туранское»

Показатели промеров	Группа	
	опытная	контрольная
Косая длина туловища, см	164	158
Обхват груди за лопатками, см	174	167
Живая масса, кг	447	382

Из данных табл. 3 видно, по всем промерам опытная группа превосходит контрольную. Косая длина туловища выше на 6 см, обхват груди за лопатками у опытной группы больше, разница составила 7 см. Живая масса контрольной группы составляет 382 кг, что на 65 кг меньше аналогичного показателя в опытной группе.

Исходя из проведенных исследований можно прийти к следующим выводам:

Живая масса немецкая группа симменталов первотелок составила 422 кг, что было наименьшим показателем живой массы местных симменталов.

Отличие живой массы первотелок составила 11 кг.

Разница в возрасте первого осеменения составила 2 месяца.

По всем промерам опытная группа превосходит контрольную.

Список литературы

1. Твердохлеб Г.В. Технология молока и молочных продуктов: учебник / Г.В. Твердохлеб, Г.Ю. Сажинов, Р.И. Раманаскас. – М.: ДеЛиПринт, 2006. – 614 с.
2. Технология молока и молочных продуктов: учебник / Г.Н. Крусь, А.Г. Храмцов, З.В. Волокитина, С.В. Карпычев; ред. А.М. Шалыгина. – М.: КолосС, 2004. – 455 с.
3. Монгуш С.Д., Бондаренко О.В. Химический состав молока аборигенного тувинского скота разных зон разведения // Главный зоотехник: ежемесячный научно-практический журнал. – 2017. – №12 (173). – С. 15–21.

УДК 582.876:615.12

ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ЭТАНОЛА НА АНТИОКСИДАНТНУЮ АКТИВНОСТЬ ИЗВЛЕЧЕНИЙ ИЗ ПЕРИКАРПИЯ ПЛОДА ГРАНАТА ОБЫКНОВЕННОГО (PUNICA GRANATUM L.)**Окатьева В.Е., Мальцева Е.М.***ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет», Кемерово,
e-mail: ve.pohhta@mail.ru*

Растительные антиоксиданты представляют значительный интерес для создания эффективных фитопрепаратов обладающих низкой токсичностью и отсутствием нежелательных реакций при длительном применении. Полифенольный комплекс перикарпия граната обыкновенного (*Punica granatum* L.) обладает выраженными антиоксидантными свойствами и имеет антибактериальную, противогрибковую, противовирусную, противовоспалительную активность. Для исследования были получены извлечения из перикарпия граната обыкновенного с использованием этанола с концентрацией 30%, 40%, 50%, 60% и 70%. В полученных извлечениях определено общее содержание полифенольных соединений методом Folin-Ciocalteu и антиоксидантная активность DPPH-методом. Установлено, что использование этанола 40% концентрации приводит к получению извлечений с высоким содержанием полифенольного комплекса и значительной антиоксидантной активностью в отношении стабильного хромоген-радикала 2,2-дифенил-1-пикрилгидразила. Результаты исследования могут быть использованы при выборе экстрагента при получении фитопрепаратов из перикарпия граната.

Ключевые слова: гранат обыкновенный, перикарпий граната, антиоксидантная активность, 2,2-дифенил-1-пикрилгидразил

THE EFFECT OF ETHANOL CONCENTRATION ON ANTIOXIDANT ACTIVITY OF EXTRACTS FROM THE PERICARP OF THE POMEGRANATE FRUIT (PUNICA GRANATUM L.)**Okatieva V.E., Maltseva E.M.***Kemerovo State Medical University, Kemerovo, e-mail: ve.pohhta@mail.ru*

Herbal antioxidants are of great interest for the creation of effective herbal drugs with low toxicity and no adverse reactions with prolonged use. The polyphenolic complex of pomegranate peel (*Punica granatum* L.) has strong antioxidant properties and has a antibacterial, antifungal, antiviral, anti-inflammatory activity. For the study was obtained by extracting from pericarp of pomegranate common with ethanol with a concentration of 30%, 40%, 50%, 60% and 70%. In the obtained extracts determined the total content of polyphenolic compounds by the method of Folin-Ciocalteu and antioxidant activity DPPH method. It was found that ethanol 40% concentration leads to obtaining of extracts with a high content of polyphenolic complex and significant antioxidant activity against the stable chromogen-radical 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl. The results of the study can be used in the selection of the extractant in obtaining herbal remedies from pomegranate peel.

Keywords: *Punica granatum*, pericarp of pomegranate, antioxidant activity, 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl

Гранат обыкновенный (*Punica granatum* L.) сем. Дербенниковые (Lythraceae) имеет тысячелетнюю историю использования, как в народной, так и официальной медицине. Все части этого растения, а особенно плоды, содержат комплекс ценных веществ с выраженной биологической активностью. Основной группой биологически активных соединений граната являются полифенольные соединения, представленные гидролизуемыми танинами и эллаготанинами (энотеин, пуникалин, пуникалагин, пуникакортеин и др.), флавоноидами (кемпферол, кверцетин, апигенин, лютеолин и др.), катехинами, антоцианами (дельфинидин, цианидин), фенолкарбоновыми кислотами (галловая, эллаговая и кофейная кислоты) оказывающими выраженное антиоксидант-

ное, антибактериальное, противогрибковое, антиканцерогенное, противовоспалительное, фотопротекторное действие и другие виды активности [1, 2, 3, 4].

Перикарпий плода граната составляет около 50% от общего веса плода и является отходом при получении гранатового сока. Однако перикарпий содержит намного больше соединений фенольного характера, чем гранатовый сок и представляет интерес как источник биологически активных веществ для создания фармацевтических препаратов, биологически активных добавок и лечебной косметики, обладающих антиоксидантным действием. Изучение влияния концентрации водно-спиртовых растворов на количественное содержание суммы полифенольных соединений и их антиокси-

дантную активность представляет большой интерес при выборе экстрагента для получения фитопрепаратов.

Цель данного исследования заключалась в оценке антиоксидантной активности (АОА) водно-спиртовых извлечений перикарпия плода граната (*Punica granatum* L.) полученных с различной концентрацией этанола.

Материалы и методы. Плоды коммерческих сортов граната приобретены в торговой сети г. Кемерово. Средний вес плода составил 420 ± 54 г. Перикарпий плода граната, после удаления семян, сушили при температуре $30-35^\circ\text{C}$ в течение 24 часов. Высушенный перикарпий измельчали до размера частиц проходящих сквозь сито с размером $0,5$ мм. Порошок измельченного перикарпия хранили в темном сухом прохладном месте.

Все реактивы и растворители имели квалификацию «хч» и «чда».

Извлечения из перикарпия плода граната получали с использованием водных растворов этилового спирта с концентрацией 30, 40, 50, 60 и 70 % методом мацерации в течение 10 дней. Для исследования АОА извлечения концентрировали до водного остатка и высушивали в вакууме. Определение влажности проводили согласно методике ОФС 1.2.1.0010.15 «Потеря в массе при высушивании» ГФ XIII. Качественные реакции на полифенольные соединения проводили общепринятыми методами [5].

Спектрофотометрическое определение суммы полифенольных соединений методом Folin-Ciocalteu. Для определения суммарного содержания полифенольных соединений в экстрактах перикарпия граната использован метод спектрофотометрии, основанный на восстановлении смеси фосфорновольфрамовой и фосфомолибденовой кислот в щелочной среде по методике 2 ОФС.1.5.3.0008.15 «Определение содержания дубильных веществ в лекарственном растительном сырье и лекарственных растительных препаратов». Расчет количественного содержания суммы полифенольных соединений проведен в пересчете на галловую кислоту.

Около $0,05$ г полученных экстрактов (точная навеска) помещали в мерную колбу вместимостью 50 мл, растворяли в 50 % этаноле и доводили объем раствора до метки тем же растворителем. 5 мл полученного раствора помещали в мерную колбу на 50 мл и доводили объем до метки 50 % этанолом (раствор А). 2 мл раствора А помещали в мерную колбу вместимостью 25 мл,

добавляли 1 мл фосфорномолибденово-вольфрамового реактива, 10 мл воды и доводили объем раствора до метки 10,6 % раствора натрия карбоната. Через 30 минут измеряли оптическую плотность испытуемого раствора при длине волны 760 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм, используя в качестве раствора сравнения 50 % этанол.

Параллельно измеряли оптическую плотность стандартного раствора галловой кислоты. $0,05$ г галловой кислоты (точная навеска) помещали в мерную колбу вместимостью 100 мл, растворяли в воде и доводили объем раствора до метки. 5 мл полученного раствора помещали в мерную колбу на 100 мл и доводили объем до метки водой (стандартный раствор).

Содержание суммы полифенольных соединений (X%) в экстрактах определяли по формуле:

$$X \% = \frac{A_x \cdot m_{\text{ст}} \cdot 25}{A_{\text{ст}} \cdot m_n} \cdot \frac{100}{(100 - W)},$$

где A_x – оптическая плотность исследуемого раствора; $A_{\text{ст}}$ – оптическая плотность стандартного раствора галловой кислоты; $m_{\text{ст}}$ – масса навески галловой кислоты, г; W – потеря в массе при высушивании, %.

Антиоксидантную активность определяли спектрофотометрическим DPPH-методом [6], основанным на взаимодействии веществ, проявляющих антиоксидантную и антирадикальную активность со стабильным хромоген-радикалом 2,2-дифенил-1-пикрилгидразилом (DPPH). Готовили серию разведений из полученных извлечений с содержанием от 5 до 150 мкг/мл, объем каждого образца доводили до 1 мл 50 % этанолом и добавляли 4 мл рабочего раствора DPPH. Раствор перемешивали и через 30 минут измеряли оптическую плотность раствора при длине волны 517 нм. В качестве контрольного образца использовали рабочий раствор DPPH.

Антиоксидантную активность определяли по формуле:

$$\text{АОА}\% = \frac{A_{\text{контроль}} - A_x}{A_{\text{контроль}}} \cdot 100\%,$$

где A_x – оптическая плотность исследуемого раствора, $A_{\text{контроль}}$ – оптическая плотность контрольного образца.

Спектрофотометрические исследования проводили на фотометре КФК-3 (Россия) в кварцевых кюветах с толщиной поглощающего слоя 10 мм.

Таблица 1

Содержание полифенольных соединений и антиоксидантная активность извлечений из перикарпия граната

Экстрагент	Содержание полифенольных соединений, X %	Уравнение парной линейной регрессии $y = b + ax$	Коэффициент корреляции r	I_{C50} , мкг/мл
30 % этанол	21,28±0,32	$y = 33,59 + 0,505x$	0,984	32,49±1,42
40 % этанол	24,00±0,12	$y = 41,89 + 0,357x$	0,987	22,72±3,51
50 % этанол	19,65± 0,23	$y = 34,06 + 0,442x$	0,975	36,06±4,35
60 % этанол	20,36±0,01	$y = 22,83 + 0,820x$	0,929	33,13±2,47
70 % этанол	22,14±0,10	$y = 21,04 + 1,006x$	0,984	28,79±1,68

Все измерения выполнены в трехкратной повторности. Статистическую обработку результатов измерения проводили согласно требованиям ОФС.1.1.0013.15 «Статистическая обработка результатов эксперимента». Корреляционный анализ выполнен с применением стандартной программы Microsoft Office Excel 2010.

Результаты и обсуждение. Все полученные извлечения представляли собой густые вязкие массы красновато-коричневого цвета с содержанием влаги не более 25 %. При проведении фитохимического анализа с помощью качественных реакций во всех исследуемых извлечениях были обнаружены гидролизуемые танины, эллаготанины, катехины, антоцианы и флавоноиды.

Результаты определения содержания суммы полифенольных соединений в изучаемых извлечениях приведены в табл. 1. Как видно из полученных данных, концентрация этанола незначительно влияет на процесс экстракции полифенолов, однако наибольшей экстрагирующей способностью обладает 40 % этанол. Использование этого экстрагента позволяет повысить выход полифенолов из перикарпия плода граната до 22 %.

Для определения АОА извлечений из перикарпия плода граната применялся статистический метод DPPH [6]. Для каждого извлечения был построен график зависимости АОА от концентрации (мкг/мл) и проведен корреляционный анализ (табл. 1).

Величиной АОА изучаемых извлечений была выбрана концентрация, приводящая к ингибированию 50 % радикалов DPPH – I_{C50} . Показано, что извлечение из перикарпия граната, полученное с помощью 40 % этанола, обладает большей АОА. Его I_{C50} превышает значения, полученные для других извлечений от 28 % до 58 %.

Таким образом, исходя из результатов исследования, установлено, что для получения фитопрепаратов из перикарпия плода граната с высоким содержанием полифенольного комплекса и выраженной АОА следует использовать 40 % этанол.

Список литературы

1. Panth N., Manandhar B., Paudel K.R. Anticancer Activity of Punica granatum (Pomegranate): A Review. *Phytother Res.* 2017 Apr; 31(4): 568–578. doi: 10.1002/ptr.5784.
2. Shaygannia E., Bahmani M., Zamanzad B., Rafieian-Kopaei M.A. Review Study on Punica granatum L. *J Evid Based Complementary Altern Med.* 2016 Jul; 21(3):221–7. doi: 10.1177/2156587215598039.
3. Barathikannan K., Venkatadri B., Khushro A., Al-Dhabi N.A. et al. Chemical analysis of Punica granatum fruit peel and its in vitro and in vivo biological properties. *BMC Complement Altern Med.* 2016 Jul 30; 16:264. doi: 10.1186/s12906-016-1237-3.
4. Погосян Р.А., Нестерова О.В., Доброхотов Д.А. Исторический опыт и перспектива использования плодов гранатового дерева в медицине и фармации (Punica granatum L.) // Здоровье и образование в XXI веке. – 2016. – т.18; №5. – С.131–138.
5. Гринкевич Н.И., Сафронич Л.Н. Химический анализ лекарственных растений. – М., 1983. – 176 с.
6. Мальцева Е.М., Егорова Н.О., Егорова И.В., Мухамедияров Р.А. Антиоксидантная и антирадикальная активность in vitro экстрактов травы Sanguisorba officinalis L., собранной в разные фазы развития // Медицина в Кузбассе. – 2017. – Т.16; № 2. – С. 32–38.

УДК 504.4(470-25)

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ, ПОДАВАЕМОЙ ИЗ ЦЕНТРАЛИЗОВАННЫХ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ В Г. МОСКВА (РОССИЯ)

Кузнецов К.С., Белкина А.А., Ядрова А.А.

*ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»,
Нижний Новгород, e-mail: srec@nngasu.ru*

В данной статье была выполнена квалиметрическая оценка качества питьевой воды, подаваемой из централизованной системы водоснабжения города Москва. Целью квалиметрической оценки является выявление и анализ показателей качества питьевой воды, подаваемой с Северной станции водоподготовки. Анализ выполнен при помощи двух методов оценки качества продукции (в данном случае питьевой воды) – «дифференциального» и «комплексного». Дифференциальный метод – основан на использовании единичных показателей, значение каждого показателя качества изделия сравнивается со значением соответствующего базового показателя. В роли базовых показателей выступают данные, взятые из СанПиН 2.1.4.1074–01. В роли фактических – показатели качества воды со станции водоподготовки обслуживающей Северный административный округ, предоставленные организацией АО «Мосводоканал». Комплексный метод оценки был выполнен на основании данных, полученных дифференциальным методом.

Ключевые слова: питьевая вода, водоснабжение, оценка уровня качества

ASSESSMENT OF THE QUALITY OF DRINKING WATER SUPPLIED FROM CENTRALIZED WATER SUPPLY SYSTEMS IN MOSCOW (RUSSIA)

Kuznetsov K.S., Belkina A.A., Yadrova A.A.

*Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering, Nizhny Novgorod,
e-mail: srec@nngasu.ru*

In this article, was performed a «qualimetric assessment» of the quality of drinking water from a centralized water supply system in the city of Moscow. The goal of the qualimetric assessment is the identification and analysis of drinking water quality indicators supplied from the Northern Water Treatment Station. The analysis performed with the help of two methods of assessing the quality of products (in this case, drinking water). There is a: «differential» and «complex» methods. Differential method – based on the use of single indicators, the value of each indicator of product quality is compared with the standard benchmark. In the role of basic indicators are data taken from «СанПиН 2.1.4.1074–01». In the role of basics – water quality indicators from the water treatment plant serving the Northern Administrative District, provided by the organization Mosvodokanal. The complex estimation method was performed on the basis of data obtained by a differential method.

Keywords: drinking water, water supply, quality assessment

В Российской Федерации проблема обеспечения населения питьевой водой, безопасной для потребления остается нерешенной, в ряде регионов приобретает характер кризисной. Одним из наиболее серьезных опасений, является возможность недостатка в ближайшем будущем питьевой воды, её качественные изменения, несоответствие санитарно-гигиеническим требованиям, серьезные последствия потребления недоброкачественной питьевой воды для здоровья населения.

Качество водопроводной воды практически в любой стране мира, сильно колеблется в зависимости от региона. Ведь в каждом региональном центре разный износ систем водоснабжения, различные возможности по модернизации водоочистных сооружений, но самое главное – разные характеристики источников водоснабжения и экологическая

обстановка в целом. Нельзя отрицать, что качество питьевой воды в России, мягко говоря, оставляет желать лучшего.

В данной статье проведена оценка качества питьевой воды на примере города Москвы

Почему Москва? Москва, как столица, является «лицом» России. Выбор основывается на том, что именно в Москве, в рамках всей страны, контроль над питьевым водоснабжением ведется на высшем уровне. Кроме того, организация АО «Мосводоканал», предоставляет на своем сайте данные о качестве воды в каждом районе города Москвы.

В России требования к качеству воды регламентируются документом, под названием: «СанПиН 2.1.4.1074–01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения...»

Оценка уровня качества была выполнена на основании двух методов: Дифференциального и комплексного.

Дифференциальный метод оценки уровня качества

Дифференциальный метод оценки основан на использовании единичных показателей качества продукции. При дифференциальной оценке значение каждого показателя изделия сравнивают со значением базового показателя.

Определяем уровень качества по формуле

$$Y_k = \frac{P_i}{P_{i\text{баз}}},$$

где P_i – показатели продукции; $P_{i\text{баз}}$ – показатели базового образца, или

$$Y_k = \frac{P_{i\text{баз}}}{P_i},$$

если при увеличении показателя качество ухудшается [2].

Оценка уровня качества дифференциальным методом

За базовый образец принимаем нормативы установленные СанПиН 2.1.4.1074–01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения».

За фактическое значение принимаем показатели качества питьевой воды, подаваемой в системы холодного водоснабжения предприятием АО «Мосводоканал» Муниципальный район: Тверской.

Таблица 1

Определение оценки уровня качества дифференциальным методом

Показатели качества	Базовые показатели качества, P_b	Фактические значения показателя, P_f	Уровень качества
Водородный показатель (рН) (ед. рН)	в пределах 6,0–9,0	7.4	1
Цветность (градус)	не более 20	8	2.5
Мутность (мг/дм ³)	не более 1,5	0.48	3.125
Остаточный хлор (мг/дм ³)	в распределительной сети не нормируется	0.60	-
Запах при 20°C (баллы)	не более 2	1	2
Запах при 60°C (баллы)	не более 2	1–2	1.(3)
Железо общее (мг/дм ³)	не более 0,3	<0.05	6
Общее микробное число (ОМЧ) (кол. в 1 мл)	не более 50	отс.	0
Общие колиформные бактерии (ОКБ)	отсутствие	отс.	0
Термотолерантные колиформные бактерии (ТКБ) (КОЕ/100мл)	отсутствие	отс.	0
Жесткость общая (°Ж)	не более 7	4.4	1.6
Аммоний-ион (мг/дм ³)	не более 1,9	0.230	8.26
Нитриты (мг/дм ³)	не более 3	0.090	3.(3)
Нитраты (мг/дм ³)	не более 45	5.2	8.65
Фториды (мг/дм ³)	не более 1,5	<0.3	5
Окисляемость перманганатная (мг/дм ³)	не более 5,0	2.6	1.92
Хлориды (мг/дм ³)	не более 350	23	15.22

По результатам оценки уровня качества дифференциальным методом можно сказать, что вода соответствует требованиям СанПиН 2.1.4.1074–01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения.»

Комплексный метод оценки уровня качества

Комплексный метод оценки уровня качества продукции – метод оценки качества продукции, основанный на использовании комплексных показателей качества. Комплексная оценка включает в себя несколько показателей качества. Целью при этом методе является выражение оценки одним числом. В данном случае комплексный показатель является средневзвешенным ариф-

метическим комплексным показателем, который определяется по следующей формуле

$$K_j = \sum_{i=1}^n a_i P_i, K = \sum_{j=1}^m a_j K_j,$$

где P_i – единичные показатели в безразмерном виде; a_i – соответствующие веса показателей; a_j – веса групп показателей [2].

Определение оценки уровня качества комплексным методом

Для комплексной оценки рассматриваем три группы показателей. Представляем их в табл. 2, где для каждого показателя определены базовые и фактические относительные значения и назначены коэффициенты весомости по группам показателей.

На основании табл. 2 строим «дерево показателей», которое является частью общего «дерева» (рисунок).

Таблица 2

Показатели качества	Базовые значения относительного показателя [1]	Фактические относительного показателя [3]	Коэффициент весомости
Обобщенные показатели:	-	-	-
1) Водородный показатель (рН)	1	1	0.11
2) Железо общее (мг/дм ³)	1	6	0.11
3) Жесткость общая (°Ж)	1	1.6	0.11
4) Аммоний-ион (мг/дм ³)	1	8.26	0.11
5) Нитриты (мг/дм ³)	1	3.(3)	0.11
6) Нитраты (мг/дм ³)	1	8.65	0.11
7) Фториды (мг/дм ³)	1	5	0.11
8) Окисляемость перманганатная (мг/дм ³)	1	1.92	0.11
9) Хлориды (мг/дм ³)	1	15.22	0.11
органолептические свойства:	-	-	-
1) Цветность (градус)	1	2.5	0.25
2) Мутность (мг/дм ³)	1	3.125	0.25
3) Запах при 20°C (баллы)	1	2	0.25
4) Запах при 60°C (баллы)	1	1.(3)	0.25
микробиологические и паразитологические показатели:	-	-	-
1) Общее микробное число (ОМЧ) (кол. в 1 мл)	1	1	0.33
2) Общие колиформные бактерии (КОБ/100 мл)	1	1	0.33
3) Термотолерантные колиформные бактерии (ТКБ) (КОЕ/100 мл)	1	1	0.33

Оценка качества питьевой воды в централизованных системах водоснабжения	Обобщенные показатели	Рфакт(отн)=1	1) Водородный показатель (рН)	Вес = 0.11
		Рбаз(отн)=1	2) Железо общее (мг/дм³)	Вес = 0.11
		6	3) Жесткость общая (°Ж)	Вес = 0.11
		1.6	4) Аммоний-ион (мг/дм³)	Вес = 0.11
		1	5) Нитриты (мг/дм³)	Вес = 0.11
		8.26	6) Нитраты (мг/дм³)	Вес = 0.11
		1	7) Фториды (мг/дм³)	Вес = 0.11
		3.(3)	8) Окисляемость перманганатная (мг/дм³)	Вес = 0.11
		1	9) Хлориды (мг/дм³)	Вес = 0.11
		8.65		
	Органолептические свойства	1	1) Цветность (градус)	Вес = 0.25
		2.5	2) Мутность (мг/дм³)	Вес = 0.25
		3.125	3) Запах при 20°C (баллы)	Вес = 0.25
		1	4) Запах при 60°C (баллы)	Вес = 0.25
	микробиологические и паразитологические показатели	2		
		1.(3)	1) Общее микробное число (ОМЧ) (кол. в 1 мл)	Вес = 0.33
		1	2) Общие колиформные бактерии (ОКБ) (КОЕ/100мл)	Вес = 0.33
		1	3) Термотолерантные колиформные бактерии (ТКБ) (КОЕ/100мл)	Вес = 0.33
		1		

За относительные показатели принято отношение фактического значения к нормативному и базового значения к нормативному. Коэффициенты весомости приняты экспертным методом.

Сначала определяем комплексные показатели по обобщенным показателям (K1), показатели органолептических свойств (K2) и микробиологические с паразитологическими показателями (K3) (по «веткам дерева»). Затем определяем общие комплексные показатели КБ и КФ (базовый и фактический).

Фактические показатели:

$$\begin{aligned}
 K1 &= (6 \cdot 0.11) + (1.6 \cdot 0.11) + (8.26 \cdot 0.11) + \\
 &\quad + (3.3 \cdot 0.11) + (8.65 \cdot 0.11) + (5 \cdot 0.11) + \\
 &\quad + (1.92 \cdot 0.11) + (15.22 \cdot 0.11) = 5.49; \\
 K2 &= (2.5 \cdot 0.25) + (3.125 \cdot 0.25) + (2 \cdot 0.25) + \\
 &\quad + (1.3 \cdot 0.25) = 2.23; \\
 K3 &= (1 \cdot 0.33) + (1 \cdot 0.33) + (1 \cdot 0.33) = 0.99; \\
 Kф &= (5.49 \cdot 0.3) + (2.23 \cdot 0.3) + (0.99 \cdot 0.3) = \\
 &\quad = 2.61.
 \end{aligned}$$

Базовые показатели:

$$K1 = (1 \cdot 0.11) \cdot 9 = 0.99;$$

$$K2 = (1 \cdot 0.25) \cdot 4 = 1;$$

$$K3 = (1 \cdot 0.33) \cdot 3 = 0.99;$$

$$Kф = (0.99 \cdot 0.3) + (1 \cdot 0.3) + (0.99 \cdot 0.3) = 0.9.$$

Уровень качества:

$$Y_{\kappa} = \frac{K_{\phi}}{K_{\sigma}} = \frac{2,61}{0,9} = 2,9.$$

Хотя полученный результат говорит о том, что уровень качества питьевой воды, подаваемой в системы централизованного водоснабжения предприятием АО «Мосводоканал», превышает нормативные показатели почти в 3 раза – качество воды не только в Москве, но и на территории всей Российской Федерации в целом оставляет желать лучшего. То, что качество отечественной воды по своим показателям в десятки раз уступает качеству воды европейских государств, по сей день остается неоспоримым фактом. Это объясняется экологической ситуацией в Московской области и всей

стране в целом. В Москве загрязнены как районы, прилегающие к городу, так и промышленные районы востока и юго-востока области. Наибольшую экологическую опасность представляют сточные воды промышленных и животноводческих предприятий; выбросы предприятий энергетики, базы захоронения бытовых и промышленных отходов – например, крупнейшая в Европе Тимоховская свалка. Одними из главных причин этому являются: низкий контроль экологической ситуации регионов, отсутствие контроля над предприятиями, сливающими отходы своей деятельности в реки, откуда производится водозабор, а так же отсутствие открытого доступа к информации о качестве воды для населения (г. Москва в этом отношении является исключением).

Подводя итоги, важно главным образом отметить то, что первым шагом к повышению качества централизованного водоснабжения в России станет открытая для каждого регулярная и повсеместная публикация сведений о состоянии воды в системах водоснабжения.

Список литературы

1. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения. СанПиН 2.1.4.1074–01. – М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2002. – 62 с.
2. Квалиметрия и управление качеством: учеб. пособие для студ. вузов / Т.Н. Прахова, Н.А. Воронова; под ред. С.Г. Конторщикова, Ю.В. Липатникова. – Н.Новгород: Полиграфцентр ННГАСУ, 2014. – 120 с.
3. Мосводоканал [Электронный ресурс]. – <http://www.mosvodokanal.ru/forpeople/waterquality.php>

*Секция «Экология»,
научный руководитель – Сеитова Г.А.*

УДК 582

КЛАССИФИКАЦИЯ ДЕРЕВЬЕВ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ГОРОДА

Байрамуков И.А.

СевКавГГТА, Черкесск, e-mail: i_bayramukov@mail.ru

На основе использования научной литературы и личных наблюдений проведена систематизация использования древесно-кустарниковых растений различных пород для озеленения города с учетом их биометрических показателей, таких как высота растений, ширина и густота их крон. Целью данной систематизации является направленное снижение различных видов вредных выбросов. Также был проведен анализ экологического состояния города Черкесск и даны рекомендации по озеленению города для комфортного проживания людей в многоэтажных домах. А также предложены различные виды, древесно-кустарниковых растений которые можно использовать в промышленных зонах для уменьшения их влияния на жилые части города. А также предложен вариант уменьшения шума и вредного влияния автомобильных дорог. Основная задача данной работы заключается в том, чтобы показать важность и необходимость зеленых насаждений в строительстве городов.

Ключевые слова: виды растений, города, вредные соединения

CLASSIFICATION TREES TO IMPROVE THE ECOLOGICAL STATE OF THE CITIES

Bairamukov I.A.

SevKavGGTA, Cherkessk, e-mail: i_bayramukov@mail.ru

Through the use of scientific literature and personal observation systematization of the use of wood and Bush plants of different species for planting based on their biometric indicators such as plant height, width and density of their crowns. The objective of this systematization is aimed reducing various types of emissions. Was also the analysis of the environmental condition of the city of Cherkessk and recommendations for greening the city for a comfortable stay of people in high-rise buildings. And also offered different types of tree and shrub plant which can be used in industrial areas to reduce their impact on the residential part of the city. And also offered the option of reducing noise and harmful effects of roads. The main objective of this work is to show the importance and need of green planting in the urban construction.

Keywords: plant species, cities, harmful compounds

Города – неотъемлемая часть лика Земли, занимают около 2% площади суши, в них сосредоточена половина населения нашей планеты. В городах сконцентрирован основной экономический, научный и культурный потенциал общества и благодаря этому они играют важную роль в экономической и политической жизни общества.

Город является особой социально-экономической и природной средой. Который является местом обитания для людей, а также для огромного количества живых организмов. Все города характеризуются плотной многоэтажной застройкой, огромным количеством материалов искусственного происхождения в жилых домах и на улицах. Для комфортного существования человека также изменяется режим освещения. Присутствует высокий уровень шума, вибрации, электромагнитных полей и радиационного фона. Поверхностные и подземные

воды также, как и воздух очень сильно загрязнены. Одним из основных показателей качества окружающей среды является качество воздуха. Ежечасно и ежеминутно в окружающую нас среду попадают тысячи вредных веществ, которые делают воздух в городах не пригодным для нормальной жизнедеятельности человека и пагубно влияют на экологический баланс природы.

Таким образом, состояние атмосферы является главным фактором состояния здоровья и уровня жизнедеятельности людей. Для нейтрализации или ослабления негативных факторов, которые сильно влияют на экологическую ситуацию в городах как правило используются зеленые насаждения. Это декоративно-планировочная, рекреационная (выделяют кислород и поглощают углекислый газ), защитная (снижает уровень шума), и санитарно-гигиеническая (поглощая вредные примеси различных со-

лей, находящихся в атмосфере, снижают уровень их содержания в различных хозяйственно-полезных объектах).

Однако мало кто задумывался над тем, каков уровень воздействия различных видов растений на степень очистки воздуха. В агрессивных условиях города выживают далеко не все растения. Деревья и кустарники, высаживаемые на запыленных улицах, должны выдерживать мощный натиск цивилизации, растения должны не только радовать наш глаз или дарить прохладу в знойный день, но и обогащать воздух живительным кислородом.

В этой связи, на основе изучения научной литературы мною предложена таблица пород деревьев, наиболее эффективных для целенаправленного использования по очистке различных видов вредных веществ (табл. 1).

С точки зрения практического применения выявленных биологических свойств деревьев, а именно их инертности к воздействию вредных примесей атмосферы, при дальнейшем изучении могут стать объектами полезного хозяйственно-практического использования, широко применяться избирательно для озеленения территорий. Они весьма ценны для выяснения механизмов резистентности, знание которых открывает пути для селекции форм и сортов полезных растений, которые не подвергаются или мало подвергаются различным вредным выбросам.

Наиболее губительное влияние на зеленые насаждения в городах оказывает постоянный недостаток влаги в результате преобладания поверхностного стока над подземным. Вредное влияние на все виды насаждений также оказывает загрязнение

Таблица 1

Классификация растений наиболее эффективных по целевому использованию очистки воздуха по видам вредных соединений [4]

Вредные соединения	Важнейшие породы деревьев для очистки вредных соединений
Диоксид серы	Ель европейская Пихта сибирская Сосна обыкновенная Ясень американский
Фтористый водород	Ель европейская Пихта сибирская Сосна обыкновенная
Аммиак	Липа сердцелистная
Хлористый водород	Ель европейская Пихта кавказская Ольха клейкая Лещина обыкновенная
Тяжелые Металлы	Вяз гладкий Боярышник обыкновенный

Виды деревьев, которые представлены в данной таблице, чувствительны к определенным загрязняющим веществам.

Ель европейская является одним из видов деревьев которые часто подвергаются суровым испытаниям и повреждаются огромным количеством загрязняющих веществ.

Для озеленения санитарно-защитных зон и территории промышленных предприятий нужно выбирать такие виды, зеленых насаждений которые являются наиболее устойчивыми, с учетом степени и характера защитного воздействия в зависимости от уровня и вида концентрации вредных веществ.

почвы, особенно тяжелыми металлами, солью, используемой зимой для борьбы с гололедицей.

Для территории конкретного назначения следует использовать те виды деревьев и кустарников, которые будут отвечать архитектурному решению и целевому назначению данного объекта, а также учитывать:

– Специфику объекта, экологические факторы и функции насаждений, которые они будут выполнять;

– Биологические особенности и архитектурные качества растений, их отношение к среде, где они будут произрастать. [1]

Важными факторами, от которых будет зависеть рост и развитие растений это со-

стояние почвы, ее плодородие, влажность и количество солнечного света. Также необходимо учитывать газоустойчивость растений. Под газоустойчивостью понимают то насколько растение может противостоять действию различных вредных газов, сохраняя при этом все свои декоративные и биологические свойства. Биологической устойчивостью называется способность растения к регенерации поврежденных частей. Чем быстрее растение восстанавливает свои ткани и органы после отравления вредными примесями атмосферы, тем оно менее

чувствительно. В отличие от хвойных пород лиственные являются более устойчивыми, это происходит в связи с тем, что они обладают способностью к регенерации.

По степени устойчивости растения подразделяют на следующие категории:

- устойчивые
- среднеустойчивые
- неустойчивые (чувствительные) к загрязняющим веществам растения.

В данной работе нами также была выполнена, классификация древесно-кустарниковых растений по уровню газоустойчивости.

Таблица 2

Свойства древесно-кустарниковых растений [4]

Газоустойчивые	Боярышник обыкновенный Бузина красная Ель колючая Клен ясенелистный Тополь канадский Туя западная
Среднегазоустойчивые	Береза повислая Вяз обыкновенный Лиственница сибирская Можжевельник казацкий Дуб черешчатый Ива плакучая Клен остролистный Тополь пирамидальный Черемуха обыкновенная
Особо пылеустойчивые	Вяз гладкий, Ель колючая Клен остролистный Липа сердцелистная Можжевельник виргинский Представители рода тополь Черемуха обыкновенная Сирень обыкновенная
Фитонцидные	Береза повислая Дуб черешчатый Клен остролистный Можжевельник обыкновенный Рябина обыкновенная Сосна обыкновенная
Бактерицидные	Береза бородавчатая Липа мелколистная Дуб черешчатый Тополь бальзамический Можжевельник обыкновенный Осина Черемуха обыкновенная

Учитывая также, что кроме указанных свойств деревьев для города большое значение имеет их использование для создания декоративно-планировочного облика города. Особое внимание здесь следует уделять хвойным видам, от которых зависит декоративность объектов в зимнее время. Также при размещении деревьев и кустарников на объекте необходимо учитывать такие биометрические показатели как высота растений, ширина и густота их крон.

За высоту обычно принимают размер растения в зрелом возрасте при наилучших условиях места произрастания.

По высоте выделяют 6 классов древесно-кустарниковых растений: более 20 м – первой величины, 10–20 м – второй величины, 5–10 м – третьей величины, 2–5 м – четвертой величины, 1–2 м – пятой величины, до 1 м – шестой величины. За ширину кроны дерева принимают размах его ветвей в метрах: более 10 м – широкая, 5–10 м – средняя, менее 5 м – узкая. Высота кроны учитывается в процентах от общей высоты дерева. Одним из важных показателей для кустарников является ширина надземной части: более 2 м – широкие, 1–2 м – средние, менее 1 м – узкие. Также при проектировании особое внимание следует обратить на ажурность (плотность) кроны деревьев. Под плотностью понимают количество просветов в кроне, выраженных в процентах. Различаются деревья с плотной кроной – менее 10%, среднеплотной – 20–40% и ажурной – более 40% [3].

Быстрота роста растения тоже является одним из важных биометрических показателей. По количеству среднего годового прироста деревья делятся на: быстрорастущие – средний годовой прирост 50–70 см, умеренно растущие – 20–50 см и медленно-растущие – менее 20 см.

Следует также учитывать отношение растений к свету (светлолюбивые или тенелюбивые), их требовательность к почвам, отношение к резким перепадам температуры (морозоустойчивость), а также их отношение к влаге. При озеленении пространства между жилыми постройками следует учитывать их отношение к свету. [3]

По отношению к свету породы делятся на:

– Светлолюбивые породы (сосна обыкновенная, лиственница сибирская).

– Теневыносливые породы (различные виды елей, тисы, липы) [4].

Отношение пород к теплу:

– Теплолюбивые виды (акация белая, гледичия, вяз граболистный).

– Средне теплолюбивые породы (клён остролистный дуб черешчатый).

– Холодоустойчивые породы (тополь бальзамический, сосна обыкновенная и кедровая, берёза, рябина обыкновенная, ели сибирская и европейская, пихта сибирская).

Состав зеленых насаждений для каждого объекта будет разным, и будет зависеть от: величин города, плотности городских построек, природно-климатических особенностей и его народнохозяйственного профиля [3].

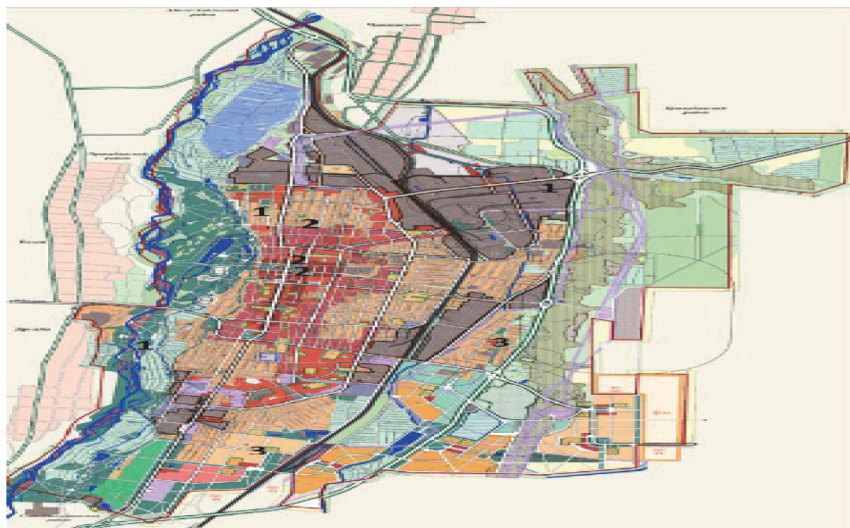
При озеленении городской территории необходимо учитывать указанные свойства древесных и кустарниковых растений. Хотя в зависимости от различных факторов эти показатели меняются – это возраст и вид растений, состав и концентрация газовых выбросов, а также очень важное значение имеют географические, почвенно-климатические и метеорологические условия [2].

Зеленые насаждения, произрастающие в городах, ежедневно и ежеминутно проводят огромную и сложную работу: поглощают пыль и углекислый газ, вырабатывают кислород, выполняют санитарно-защитные, водоохранные и шумозащитные функции, формируют микроклимат и своеобразный облик города [2].

В процессе изучения научной литературы мною предложены варианты ликвидации вредных и ядовитых выбросов на данных участках города.

Первый участок – это основные автомобильные пути, проходящие через город (ул. Ленина и ул. Октябрьская) на относительно большом участке данных дорог, а в частности рядом с жилыми домами отсутствуют или высажены непригодные для данной территории виды древесно-кустарниковых растений. В соответствии с постановлением Мэрии муниципального образования г. Черкесска Карачаево-Черкесской Республики от 20.05.2015 N 729 «Об утверждении муниципальной программы города Черкесска «Благоустроенный Черкесск» на 2015 – 2018 годы» мною предлагается посадить те виды, которые будут бороться с лишним шумом, а также поглощать вредные выбросы автомобилей. Например, таким видам является вяз гладкий (тяжелые металлы). А также различные виды хвойных деревьев, которые сильно уменьшают шумовой фон.

Второй участок это наиболее плотно заселенная часть города. На данном участке следует высадить большое количество хвойных деревьев так как от них зависит благоустройство и красота города в зимнее время, но кроме красоты хвойные виды деревьев более благоприятно влияют на качество воздуха.



План города Черкесск с выделенными на ней проблемными участками

Третий участок – это промышленные части города там сосредоточены заводы и другие предприятия по производству, хранению и переработке различной продукции. На данных территориях воздух очень сильно загрязнен. По границам данных зон нужно высадить деревья для того чтобы хоть немного ослабить их влияние на жилые участки города. А высадки на территории самих промышленных предприятия следует осуществлять в соответствии с их производ-

ственной деятельности исходя из данных таблиц, указанных в работе.

Список литературы

1. Горышева Т.К. Растения в городе. – Л.: Изд-во Ленинградского университета, 1991. – 152 с.
2. <http://www.lawsrf.ru/region/documents/2674683/> [Электронный ресурс] (дата обращения 14.10.2017).
3. <http://landscape.totalarch.com/node/13> [Электронный ресурс] (дата обращения 18.10.2017).
4. <http://files.stroyinf.ru/Data1/59/59104/#i1328663> [Электронный ресурс] (дата обращения 13.10.2017).