

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Ставропольский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

БИОТЕХНОЛОГИЯ: ВЗГЛЯД В БУДУЩЕЕ

**МАТЕРИАЛЫ VII МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

Часть 2-я

Ставрополь, 2021

УДК 574.6 : 577.1 (061.3)
ББК 35. 662 Я 431
Б 63

**БИОТЕХНОЛОГИЯ: ВЗГЛЯД В БУДУЩЕЕ: Материалы VII междуна-
р. науч.-практ. конф. – Ч.2. – Ставрополь: Изд-во СтГМУ, 2021. –
232 с.**

Члены редакционной коллегии:

А. Б. Ходжаян д. м. н., профессор;
В. И. Заерко – д. вет. н.;
Н. А. Федыко – д. м. н., профессор;
К. С. Эльбекьян – д. б. н., профессор;
М. В. Топчий – к. б. н., доцент;
Т. М. Чурилова – к. б. н., доцент.

Ответственный редактор:

В. Н. Мажаров – к. мед. н., доцент, и. о. ректора.

В сборнике представлены материалы VII международной научно-практической конференции по перспективным проблемам биотехнологии лекарственных средств, актуальным вопросам экологической, пищевой, медицинской биотехнологии, химии, биологии, экологии, медицинской диагностики.

Рецензент:

Е. В. Щетинин – д. м. н., проректор по научной и инновационной работе, профессор.

**УДК 574.6 : 577.1 (061.3)
ББК 35. 662 Я 431
Б 63**

Рекомендовано к печати редакционно-издательским советом СтГМУ.

Воробьева М.М., Грахольская Е.А.
**ПРИМЕНИМОСТЬ МЕТОДА ПЦР-ПДРФ АНАЛИЗА
БАРКОДИНГ-РЕГИОНА COI ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ
ГРИБОВ РОДА *DAEDALEOPSIS***

Семейство Polyporaceae, насчитывающие на сегодняшний день более чем 550 видов, содержит важные в биотехнологической, фармацевтической и пищевой промышленности объекты – *Daedaleopsis confragosa* (Bolton) J. Schröt. и *Daedaleopsis tricolor* (Pers.: Fr.) Bondartsev&Singer. Согласно литературным данным, представители рода *Daedaleopsis* труднодифференцируемые по признакам морфологии, поэтому их точное определение в ряде случаев представляет большую сложность [1]. Поскольку корректная идентификация является одним из важнейших аспектов изучения биологического разнообразия, установление видовой принадлежности грибов рода *Daedaleopsis* имеет как очевидное научно-теоретическое, так и практическое значение.

Эффективный метод идентификации труднодифференцируемых форм – ДНК-штрихкодирование (ДНК-баркодинг), концепция которого заключается в том, что каждый биологический вид может быть идентифицирован на основе коротких стандартизированных фрагментов ДНК. В результате многочисленных исследований у животных, растений и грибов в качестве ДНК-штрихкода было принято решение использовать последовательность гена субъединицы 1 цитохромоксидазы *c* (COI) [2].

В научные исследования в области ДНК-штрихкодирования вовлечено более сотни научных центров из многих стран мира. Разработчиком концепции и крупнейшим мировым лидером в

области ДНК-штрихкодирования живых организмов выступает Институт биоразнообразия в Онтарио (Канада). На базе этого института создана и постоянно пополняется Глобальная база данных ДНК-штрихкодов живых организмов (BOLD) [3].

Доступность в Международных генетических базах данных нуклеотидных последовательностей гена COI создает предпосылки для использования другого метода для идентификации труднодифференцируемых живых организмов, требующего меньшего технического обеспечения и финансовых затрат, в частности метода ПЦР-ПДРФ анализа [4].

В рамках настоящего исследования принято решение применить метод ПЦР-ПДРФ анализ для идентификации грибов рода *Daedaleopsis* – *D. confragosa* и *D. tricolor*, труднодифференцируемых по морфологическим признакам.

В работе использовали нуклеотидные последовательности гена COI, представленные в BOLD. Всего проанализировали 17 нуклеотидных последовательностей гена COI, коллектированные в географически удаленных регионах (Канада, Республика Чехия, Норвегия, США, Китай, Франция и Индия). В программе MEGA7 провели множественное выравнивание нуклеотидных последовательностей генов COI для анализируемых видов грибов. Поиск сайтов рестрикции в нуклеотидных последовательностях осуществляли в программе BioEdit. Графические рестрикционные карты построили в программе CodonCodeAligner 4.2.7 с использованием всех известных ферментов рестрикции и их изошизомеров. По результатам анализа построенных рестрикционных карт разработали ПЦР-ПДРФ ключи. На основе построенных рестрикционных карт выбраны два фермента для рестрикционного анализа и проведена визуализация предполагаемых результатов рестрикции и электрофоретического разделения фрагментов методом *in silico*.

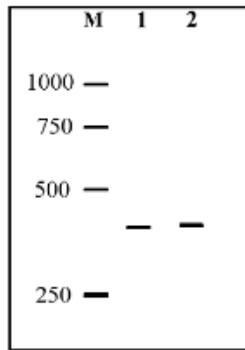
Для идентификации *D. confragosa* и *D. tricolor* были разработаны ПЦР-ПДРФ ключи. На основе анализа всех доступных нуклеотидных последовательностей гена COI рассчитали число гаплотипов для каждого вида в отдельности и с учетом этого параметра провели сравнительный анализ рестрикционных карт, построенных отдельно для *D. confragosa* и *D. tricolor*. В результате сравнительного анализа рестрикционных карт анализируемых видов грибов, нами отобраны ферменты рестрикции и созданы ПЦР-ПДРФ ключи, позволяющие проводить корректную диагностику рассматриваемых видов (таблица).

ПЦР-ПДРФ ключи, позволяющие проводить корректную диагностику видов грибов рода *Daedaleopsis*, созданные на основе анализа нуклеотидных последовательностей фрагмента гена COI

Эндонуклеаза	Сайт узнавания фермента	Длины образующихся фрагментов	
		<i>D. confragosa</i>	<i>D. tricolor</i>
XmiI	GT↓MKAC	85+434	–
Hpy8I	GTN↓NAC	86+433	–
CfrI	Y↓GGCCR	426+93	–
PdiI	GCC↓GGC	430+89	–

Примечание – 1) «–» – сайт узнавания данной эндонуклеазы в последовательности отсутствует; 2) ↓ – точка разрезания молекулы ДНК

Для оценки применимости подхода в реальных исследованиях была проведена визуализация предполагаемых результатов рестрикции и электрофоретического разделения получаемых фрагментов методом *in silico* (рисунок). Так, например, при использовании эндонуклеаз CfrI или PdiI можно дифференцировать грибы *D. confragosa* / *D. tricolor*.



А) рестриктаза PdiI; Б) рестриктаза CfrI; М – маркер молекулярного веса
Рисунок 1. Компьютерное моделирование электрофоретического разделения фрагментов, получаемых в результате ПЦР-ПДРФ анализа грибов рода *Daedaleopsis*

Таким образом, в результате работы, построены рестрикционные карты и разработаны ПЦР-ПДРФ ключи, позволяющие про-

водить корректную диагностику видов грибов рода *Daedaleopsis*, созданные на основе анализа нуклеотидных последовательностей фрагмента гена COI, депонированных в BOLD.

Список использованной литературы

1. Galović, V. Molecular taxonomy and phylogenetics of *Daedaleopsis confragosa* (bolt.:fr.) J. Schröt. from wild cherry in Serbia/ V. Galović, M. Marković, P. Pap, M. Mulett, M. Rakić, A. Vasiljević, S. Pekeč. – *Genetik*, 2018. № 2. – P. 519 – 532.
2. Biological identifications through DNA barcodes / P.D.N. Hebert [et al.] // *Proc. R. Soc. Lond. B.*, 2003. – Vol. 270, Iss. 1512. – P. 313–321.
3. BOLD Systems v4 [Электронный ресурс] / BOLD Systems v4. – Ontario, 2017. – Режим доступа: http://www.barcodinglife.org/index.php/TaxBrowser_Home. – Дата доступа: 07.03.2021.
4. Воронова Н.В. Применимость метода ПЦР-ПДРФ анализа баркодинг-региона COI для идентификации инвазивных видов насекомых в фауне Беларуси (на примере тлей рода *Aphis* L.) / Н.В. Воронова, М.М. Воробьева, Д.Г. Жоров, С.В. Буга // *Молекулярная и прикладная генетика*, 2016. – Т. 21. – С. 64–70.

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел I ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ

<i>Дарменкулова Ж.Б., Зетбек Г.С., Илияскызы М., Абдигалиева Т.Б.</i>	
Изучение микрофлоры нефтепластовых вод месторождений «Жетыбай» и «Кульсары».....	3
<i>Дарменкулова Ж.Б., Божбанов А.Ж., Зетбек Г.С., Илияскызы М.</i>	
Перспективные пути и методы внедрения механизмов «зеленой экономики» в решении экологических проблем республики Казахстан.....	7
<i>Елец И.Н., Лихачева А.В.</i>	
Проектные решения по технологии биокомпостирования отходов растительного сырья.....	11
<i>Игнатенко А.В.</i>	
Анализ активности и эффективности антимикробных веществ	15
<i>Китаев Ф.Ф., Панова Н.В.</i>	
Применения микроорганизмов для очистки сточных вод	19

Раздел II ХИМИЯ, БИОЛОГИЯ, ЭКОЛОГИЯ

<i>Белозор А.А.</i>	
Характеристика амилаз–ферментных препаратов гидролитического класса.....	24
<i>Боготова Д.Т., Нырова М.В., Балиева М.Х.</i>	
К систематике лихенологического разнообразия на территориях ущелья Хазнидон и урочища Челмас (Баксанское ущелье)	30
<i>Егорова Е.А., Иткина Д.Л., Сулейманова А.Д.</i>	
Оценка способности бактерий рода <i>Pantoea</i> к образованию биоплёнок	32
<i>Воробьёва М.М., Грахольская Е.А.</i>	
Применимость метода ПЦР-ПДРФ анализа баркодинг- региона <i>CoI</i> для идентификации грибов рода <i>Daedaleopsis</i>	35
<i>Качинская Д.В., Лихачева А.В.</i>	
Анализ способов обращения с отходами железной окаины.....	38
<i>Китаева М.Е., Шах Махмуд Р.З.</i>	
Модификация методов выделения тотальной РНК и ОТ-ПЦР для определения РНК S2 в органах мыши.....	41

<i>Крикало И.Н., Бодяковская Е.А., Складорова Д.В.</i> Химические показатели качества питьевой воды колодцев общественного пользования	43
<i>Лисицкая Р.П., Харитоновна Л.А., Шабельский В.С., Коробов Н.А.</i> Экстракция фенола и метилфенолов алкилоксидами в решении экологической задачи очистки сточных вод	47
<i>Мальцева Е.С., Улесов А.С., Трефилина Д.А.</i> Создание биокompозитного фотолюминесцентного материала на основе натурального шелка паука	50
<i>Маслова О.В., Сенько О.В., Степанов Н.А., Гладченко М.А., Гайдамака С.Н., Акоюн А.В., Анисимов А.В., Ефременко Е.Н.</i> Влияние температурного режима на скорость накопления сульфида в ходе биотрансформации этанольного экстракта окисленной бензиновой фракции	52
<i>Мокшина Н.Я., Пахомова О.А., Нечепоренко Д.А.: Хрипушин В.В.</i> Применение поли-п-винилпирролидона для экстракции фенилаланина из водных растворов	55
<i>Павлюкевич Д.С., Чурилова Т.М.</i> Роль витамина D в биохимических процессах жизнедеятельности организма	58
<i>Паюта А.А.</i> Энергетическая ценность мышечной ткани леща в различные сезоны	62
<i>Помеляйко И.С.</i> Применение системного анализа при оценке экологического состояния городской территории	65
<i>Попова О.С.</i> Рациональное применение фитосорбционных комплексов в сельском хозяйстве	69
<i>Ратайко К.В.</i> Ментальные карты по химии (на примере темы «химическая связь»)	71
<i>Розыкулыев Х.Д., Лихачева А.В.</i> Переработка реактивов с истекшим сроком годности термическим методом	73
<i>Русакова Е. В., Сулейманова А. Д., Иткина Д. Л.</i> Фунгицидное действие бактерий родов <i>Pantoea</i> и <i>Bacillus</i> на фитопатогенов клубней картофеля	76
<i>Саврасова Е.Е., Агапов А.Д., Саврасова Н.А.</i> О необходимости комплексного решения проблемы акустического загрязнения городской среды	78

<i>Санкевич Н.Л., Лихачева А.В.</i> Получение цинковых кронов из отработанных электролитов гальванического производства.....	82
<i>Сенько О.В., Маслова О.В., Степанов Н.А., Лягин И.В., Ефременко Е.Н.</i> Получение биотоплив из отходов переработки биомассы микроводорослей <i>Chlorella sp.</i> под действием иммобилизованных клеток микроорганизмов	85
<i>Служенко И.Н., Вист В.В., Минакова Т.А., Попова Е.В., Минаков Д.А., Бакланов И.О.</i> Влияние влажности на спектральные особенности почвы.....	87
<i>Трефилина Д.А., Мальцева Е.С.</i> Перспективы применения наночастиц оксида тантала(v) в медицине	89
<i>Улесов А. С., Гуцалова А. А., Мальцева Е. С.</i> Синтез и исследование нового потенциального адсорбента на основе модифицированной целлюлозы для сорбции ионов ртути из водных растворов	91
<i>Финогенов Т.А., Коломийцев И.Р., Кузьменок Н.М., Леонтьев В.Н.</i> Синтез четвертичной аммонийной соли на основе 1,4-диазабицикло[2.2.2]октана как потенциального противовирусного средства.....	93

Раздел III ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА

<i>Батурина М.В., Бейер Э.В., Грудина Е.В., Филь А.А., Боев О.И., Батурин В.А.</i> Разработка метода прогнозирования формирования толерантности к антипсихотическим средствам.....	96
<i>Бондарь Т.П., Зарытовская Н.В., Эльканова А.Б.</i> Этиопатогенетические особенности изменения эозинофилов у детей при эозинофилиях	99
<i>Григоркин Д.А., Титова Л.А., Толстых Е. М.</i> Актуальность ЭКГ-диагностики COVID-19	101
<i>Гусева Е.С., Чурилова Т.М., Гнусина Н.В.</i> Радиофармацевтические лекарственные препараты для диагностики рака предстательной железы на примере 18F-простатспецифического мембранного антигена (18FPSMA).....	104
<i>Иванова В.Н., Бондарь Т.П.</i> Технологические и клинико-диагностические особенности исследования мочи при использовании автоматических мочевых анализаторов	107

<i>Калинин К.С., Титова Л.А., Толстых Е.М., Баранов И.А.</i>	
КТ-ангиопульмонография при остром коронарном синдроме, ассоциированном с COVID-19	110
<i>Клюкин А.А., Иванова А.С., Титова Л.А.</i>	
Ультразвуковое исследование как метод диагностики воспалительных заболеваний лёгких и плевры при COVID-19	114
<i>Кардаш В.П., Коровка С.Я.</i>	
Роль полиморфизма rs1799768 гена ингибитора активатора плазминогена-1 в развитии хронических субдуральных гематом	117
<i>Коровка С.Я., Кардаш В.П.</i>	
Клинико-нейрохимические корреляции у больных с хронической ишемией головного мозга	120
<i>Малюгин Д.А., Шефер А.А., Гончарова А.Ю.</i>	
Рак щитовидной железы – перспективы использования методов ядерной медицины и подходы к лечению	124
<i>Муратова А.Ю., Таранова В.Б., Дадабекова М.А., Катыгроб А.А.</i>	
Значение использования метода тромбозластометрии в акушерском стационаре	127
<i>Нужная К. В., Эйанго Я.М.Э.</i>	
Изменения морфофункциональных показателей периферической крови при острых нарушениях мозгового кровообращения у больных с метаболическими нарушениями	131
<i>Панкова Т.В., Липовка А.Л., Титова Л.А.</i>	
КТ-диагностика COVID-19	135
<i>Саркисян Н.С., Ковалевич Н.И., Голубь О.Г., Махиня О.В.</i>	
Бруцеллёз: состояние системы гемостаза и особенности	138
<i>Светлицкий К.С., Бондарь Т.П., Светлицкая Ю.С., Черная Е.В.</i>	
Анализ обеспеченности витамином D детей раннего возраста, рожденных от матерей с гиповитаминозом d, в зависимости от характера вскармливания	142
<i>Ханджян Н.Т., Титова Л.А., Толстых Е.М.</i>	
Эхокардиография в диагностике сердечной недостаточности, вызванной COVID-19	146
<i>Христофорандо Д.Ю., Спевак Е.М., Цымбал А.Н., Гордиенко А.А.</i>	
Перспективы использования стереолитографии для диагностики и индивидуального эндопротезирования объемных дефектов челюстей	149
<i>Шишлова Т.Е., Гончарова А.Ю., Титова Л.А.</i>	
Возможности рентгенологического исследования при COVID-19	152

Раздел IV ТЕПЛОФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА

<i>Тарасов Д.П., Толкачев Т.А.</i> Энергосберегающая установка опреснения воды на базе термоэлектрических модулей	156
--	-----

Раздел V БИОЭТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ

<i>Костина Г.В.</i> Генетический скрининг новорожденных «Экзамен»: философские основания и биоэтические аспекты.....	159
---	-----

Раздел VI ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ В МЕДИЦИНСКОМ ВУЗЕ

<i>Алексеева Н.В., Воропинова О.А.</i> Перспективы использования информационно-образовательных технологий в дистанционном обучении	164
<i>Алексеева Н.В., Малкина Л.В.</i> Анализ тенденций и оценка перспектив получения экономического образования в медицинском вузе	168
<i>Вечер О.В., Дискаева Е.И.</i> Формирование компетентности бакалавров направления подготовки «Экономика» в области информационных технологий	173
<i>Дискаева Е.И., Вечер О.В.</i> Роль математических дисциплин в подготовке экономиста	175
<i>Жарылкасынова Г.Ж., Чемезов С.А., Юлдашева Р.У., Жунаидов А.Х., Карась С.И., Аржаник М.Б.</i> Анализ апробации компьютерной модели виртуальных кардиологических пациентов в образовательном процессе медицинского вуза	177
<i>Калита Д.И.</i> Роль освоения дисциплины математическая статистика в медицинском вузе.....	180
<i>Калоев А.Д., Панова Н.В.</i> Особенности преподавания дисциплины «Биобезопасность» для студентов направления подготовки биотехнология.....	181
<i>Макаренко Э.Н., Михайленко А.К., Прасолова О.В., Походенко М.В., Коптева Т.С., Макаренко В.В., Долгашова А.Д.</i> Особенности получения высшего медицинского образования в условиях пандемии коронавирусной инфекции.....	184

<i>Месяцева Л.С., Закирян А.А</i> Особенности преподавания математики для направления подготовки «Сестринское дело» в условиях реализации стандарта 3 ++	186
<i>Месяцева Л.С., Закирян А.А.</i> Преподавание физики в медицинском университете в условиях ФГОС	188
<i>Михайленко А.К., Долгашова М.А., Макаренко Э.Н., Прасолова О.В., Походенко М.В., Коптева Т.С., Долгашова А.Д., Макаренко В.В.</i> Ведущая роль комплекса биологических наук в естественнонаучной подготовке врача	191
<i>Мурадян Н.С.</i> Дистанционное обучение – хорошо это или плохо?	194
<i>Походенко М.В., Михайленко А.К., Макаренко Э.Н., Прасолова О.В., Довузовское образование в системе современной профессиональной подготовке</i>	196
<i>Прасолова О.В., Михайленко А.К., Макаренко Э.Н., Долгашова М.А., Походенко М.В., Коптева Т.С., Долгашова А.Д., Макаренко В.В.</i> К вопросу о реализации инклюзивного образования в медицинском вузе	198
<i>Хапаева Я. Э., Чабдарова В. Ю., Баллиева М. Х.</i> Изучение уровня работоспособности обучающихся с применением функциональных проб и анкетирования	202
<i>Чомаева Л.Х.</i> О методе расчета температуры вспышки спиртов	205
<i>Чомаева Л.Х.</i> Математические методы решения медицинских задач	207
<i>Чурилова Т.М.</i> Сопровождение исследовательской деятельности студентов в соответствии с программой дисциплины «основы научно- исследовательской деятельности»	210