

ГРИБНОЕ ПОРАЖЕНИЕ ПОМЕЩЕНИЙ ОБЪЕКТА «УКРЫТИЕ»

**Н. Н. Жданова¹, В. А. Захарченко¹, Т. И. Тугай¹, Ю. В. Карпенко¹, Л. Т. Наконечная¹,
А. К. Павличенко¹, В. А. Желтоножский², А. В. Жидков³, О. Ф. Сенюк³**

¹*Институт микробиологии и вирусологии НАН Украины, Киев*

²*Институт ядерных исследований НАН Украины, Киев*

³*Институт проблем безопасности АЭС НАН Украины, Чернобыль*

Установлено грибное поражение ряда помещений объекта «Укрытие», различающихся уровнями радиоактивного загрязнения. Грибное поражение увеличивается в помещениях с низким уровнем радиоактивности (1 - 100 мР/ч). Грибам-экстремофилам, выделенным из таких помещений, свойственна редукция жизненного цикла, повышенная радиорезистентность, достаточно частое наличие позитивных радиотропных реакций и радиостимуляции, высокая фоточувствительность, которая коррелировала с радиотропной реакцией. В помещениях с низким уровнем радиоактивности увеличивается опасность грибной биодеструкции. Среди активно живущих в объекте «Укрытие» грибных видов могут быть возбудители онихомикозов, поражений кожи, легочных инфекций, отита, инвазивных микозов. Созданная коллекция грибов-экстремофилов представляет интерес для генетиков, физиологов и биотехнологов.

По известным расчетам в момент Чернобыльской катастрофы из 4-го блока ЧАЭС в атмосферу было выброшено только около 3 % радионуклидов. Остальные топливосодержащие материалы с активностью $2,4 \cdot 10^{20}$ Бк находятся в объекте «Укрытие». Из них активность долгоживущих радионуклидов составила $6 \cdot 10^{17}$ Бк ($1,6 \cdot 10^7$ Ки) [1]. Очевидно, что такой объект заслуживает самого пристального внимания специалистов разного профиля и в том числе биологов. В помещениях 4-го блока ЧАЭС были обнаружены локальные пятна грибного поражения – на стенах, железобетонных и деревянных конструкциях, вблизи скопления радиоактивных вод и топливных масс. Как и следовало ожидать, из таких пятен были изолированы микроскопические грибы.

Цель настоящего исследования - обобщение известных на сегодняшний день сведений о грибной биоте помещений 4-го блока ЧАЭС и ее биологической активности.

Материалы и методы

На протяжении 1997 - 2004 гг. было отобрано 155 образцов в 49 помещениях 4-го блока. Радиоактивность обследованных помещений колебалась в чрезвычайно широких границах, и в этой связи мы условно отнесли их к четырем группам по уровню радиоактивности: слабая - 0,1 - 100 (I); средняя - 101 - 500 (II), высокая - 501 - 5000 (III), сверх-высокая - более 5000 мР/ч (IV).

Изолированные культуры грибов идентифицировали и отнесли к 58 видам 25 родов. В соответствии с принятым делением для видов каждой из групп помещений была рассчитана частота их встречаемости – пространственная и временная [2]. Полученные данные о частоте встречаемости обрабатывали, вычисляя коэффициенты биоразнообразия (H), доминирования (C) и выравниваемости по Пиелу (E) для каждой из четырех групп исследованных помещений [3 – 5]. Кроме того, сравнивали списки видов, характеризующие микобиоту каждой из групп помещений и микобиоту почвенных образцов, отобранных в те же годы на территории «Рыжего леса».

Морфологию соответствующих видов изучали на жидкой среде Чапека с пониженным содержанием в ней глюкозы – 100 и 10 мг/л.

Изучение структурных изменений в геноме проводили на популяциях двух видов грибов *Alternaria alternata* и *Cladosporium sphaerospermum*, которые содержали по 50 штаммов каждого из видов; 25 из них были отобраны в помещениях 4-го блока и 25 - из место-

обитаний чистых относительно радионуклидов. Экстракцию геномной ДНК и анализ результатов полимеразной цепной реакции (ПЦР) с использованием универсальных праймеров проводили по методу [6].

Ростовые характеристики изученных штаммов получали на твердых (агаризованных) питательных средах. Радиальную скорость роста (R) определяли, культивируя грибные штаммы в течение 14 сут при 25 ± 2 °C и измеряя диаметр колонии каждые 12 ч. Определение ЕГР (единица гифального роста) было одномоментным и проводилось на ранних этапах онтогенеза изученных видов (24 - 56 ч). Значения интенсивности освоения субстрата (I) рассчитывали по формуле [7 - 10].

Изучение тропической реакции - позитивного радиотропизма и явления радиостимуляции у грибов проводили в модельных системах, включающих коллимированный источник гамма-излучения, голодный агар, как описано ранее [11]. При изучении радиостимуляции использовали среду Чапека с 100 мг/л сахарозы и стандартизованную ($1 \cdot 10^6$ конидий/мл) суспензию конидий соответствующих грибов. Использовали источники излучения двух типов: гамма-излучатели на основе ^{123}Te , ^{121}Sn с энергией излучения 159 и 27 кэВ и активностью 10^4 - 10^5 Бк и источник смешанного типа ^{137}Cs (бета и гамма) с энергией излучения 662 кэВ и активностью 10^4 - 10^5 Бк.

Суспензии грибных конидий подвергали хроническому облучению интенсивности в течение 5 - 7 сут в зависимости от особенностей вида. Поглощенная доза при этом составляла 100 - 150 Гр. Контрольные образцы выдерживали в тех же условиях, но без облучения.

О наличии радиотропной реакции судили по углу поворота кончиков грибных гиф к источнику ионизирующего излучения и по количеству направленно растущих к нему грибных гиф [12]. Об эффекте радиостимуляции судили по двум параметрам - проценту прорастания грибных конидий и по длине ростковых гиф в сравнении с контролем.

По окончании эксперимента вышеуказанные параметры фиксировали под микроскопом. Прорастание конидий и длину ростковых гиф фиксировали с помощью цифровой камеры, используя компьютерную программу Scion image.

Результаты и обсуждение

Наибольшее количество видов грибов (от 13 до 27) было выделено из группы помещений относительно слабого уровня радиационного загрязнения (I). В помещениях среднего и высокого уровней радиационного загрязнения (II, III) количество видов колебалось в пределах 5 - 11 и 6 - 11 соответственно, т.е. было существенно ниже. Применение показателя частоты встречаемости позволяет в списках видов исключить случайные виды (выделялись только один раз). В их число входили виды родов *Penicillium*, *Fusarium*, *Chrysosporium*, *Sco-pulariopsis*, *Hyalodendron*, *Verticillium*, *Mucor* и др., которые составили до 70 - 80 % от всех выделенных видов. Количество активно растущих видов, частота встречаемости которых составляла 10 - 50 %, не превышало 30 %. В эту группу входили *Aspergillus versicolor*, *A. niger*, *Cladosporium chlorocephalum*, *C. sphaerospermum*, *C. herbarum*, *C. cladosporioides*, *A. alternata*, *Aureobasidium pullulans*, *Penicillium aurantiogriseum*, *P. spinulosum*, *Acremonium strictum*.

В целом количество меланинсодержащих видов во всех группах изученных помещений заметно превышало экологический индикаторный показатель техногенной меланизации микобиоты, составляющий 40 % и более. Среди них ведущее место принадлежало темно-пигментированным видам родов *Cladosporium* (*C. sphaerospermum*, *C. chlorocephalum*, *C. herbarum*), а также *A. alternata*, *A. pullulans* и др.

В ряду семейства Moniliaceae чаще всего встречались представители рода *Aspergillus*, занимая второе место по частоте встречаемости после видов рода *Cladosporium*. Наибольшим количеством видов был представлен род *Penicillium* (17 видов), большинство из которых встречались спорадично, и только в помещениях высокого и экстремально высокого уровней радиоактивности отмечали *P. aurantiogriseum* и *P. spinulosum*.

Динамика встречаемости двух из таких родов представлена на рис. 1.

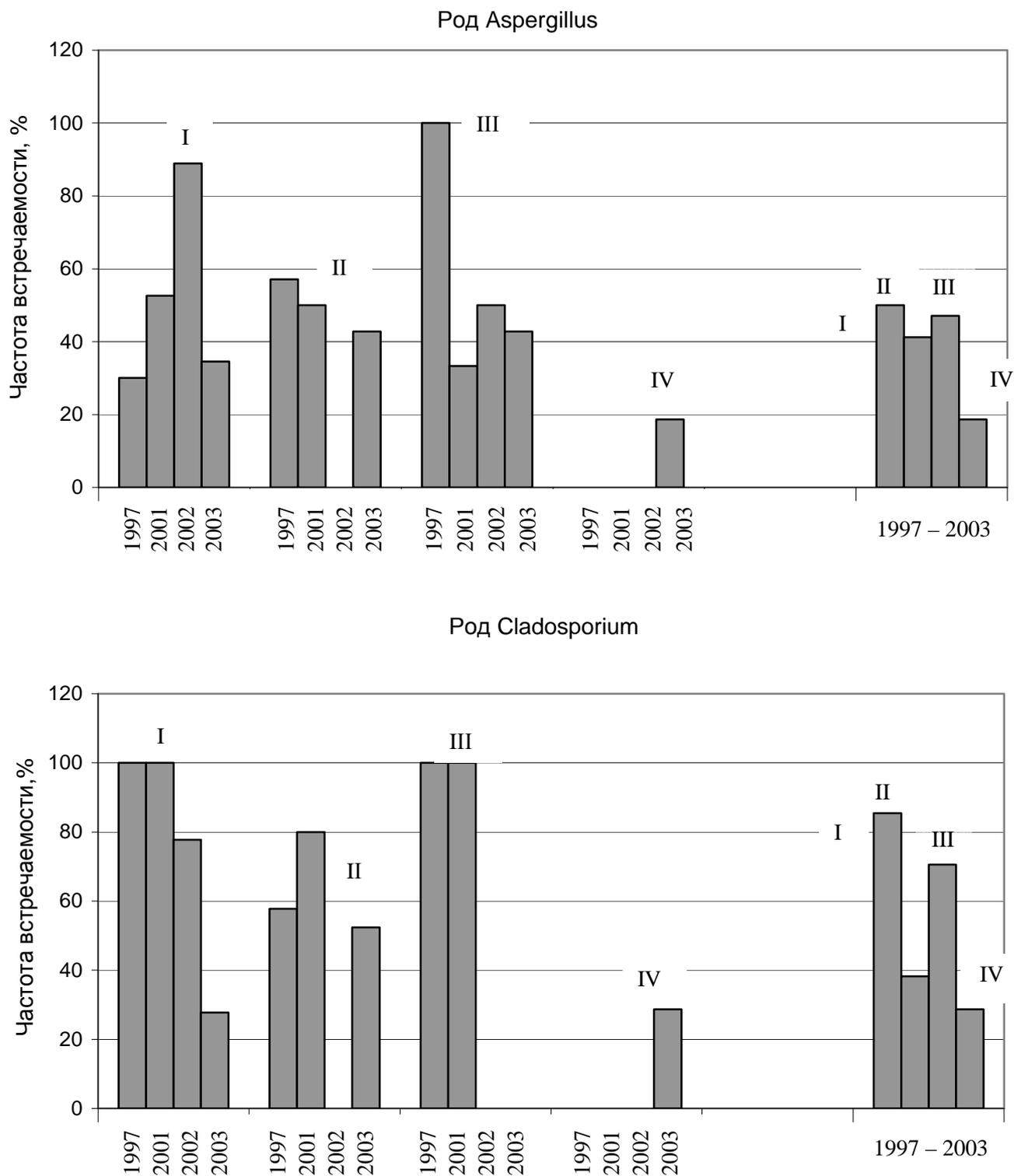


Рис. 1. Частота встречаемости родов *Aspergillus* и *Cladosporium* I, II, III, IV групп обследованных помещений 4-го блока ЧАЭС.

Таким образом, с помощью одного из базовых экологических показателей - частоты встречаемости - можем с большой долей вероятности утверждать, что микобиота, выделенная из помещений 4-го блока может существовать, как минимум, в двух состояниях - пере-

живающем (неактивном) и в виде активного роста на поверхности труднодоступных субстратов.

О характере сформировавшихся в таких условиях комплексов судили по значениям коэффициентов биоразнообразия (H), доминирования (C) и выравненности по Пиелу (E), которые рассчитывали для каждой из четырех групп исследованных помещений и по годам.

Анализ полученных результатов позволяет сделать вывод о том, что: 1) в формировании грибных комплексов в помещениях 4-го блока принимают участие виды с высокой частотой встречаемости, способные к активному росту в таких условиях, о чем свидетельствуют сходные значения коэффициентов биоразнообразия (H), полученные для всех и активно растущей группы видов; 2) отсутствие доминирующих видов или крайне малое их количество свидетельствует об экстремальности условий их существования, причем значения этих показателей уменьшаются с повышением уровня радиоактивности обследованных помещений; 3) для всех четырех групп помещений характерно преобладание в микобиоте радиорезистентных меланинсодержащих видов (от 40 до 60 %).

Сравнение микобиоты исследованных помещений 4-го блока с биотой почвенных грибов, выделенных из загрязненных почв в районе «Рыжего леса» (окрестности с. Копачи) в те же годы показало глубокую их несхожесть – значения коэффициентов сравнения Соренсена - Чекановского не превышали 30 %, т.е. были достоверными. В самих помещениях достоверные различия в таксономических списках видов были выявлены только при сравнении микобиот первых трех групп с таковой помещений IV группы (более 5000 мр/ч).

Биологическую активность выделенных видов изучали на морфологическом, генетическом и физиологическом уровнях.

Морфологию грибных видов, выделенных из 4-го блока, изучали на голодных средах (100 - 10 мг глюкозы/л) с учетом их местообитаний (бетонные стены и конструкции). В таких условиях, например у вида *C. chlorocephalum*, наблюдали существенные изменения их жизненного цикла, который в этих условиях мог сокращаться до цикла «спора - спора» (рис. 2).

Такая редукция происходила на фоне резкого уменьшения мицелия, отсутствия типичных конидиеносцев, а разветвленные цепочки конидий образовывались за счет фрагментации ростковой гифы. Не менее существенные изменения регистрировали также для изученных штаммов *A. versicolor*, постоянно встречающихся в большинстве изученных помещений 4-го блока ЧАЭС, у которых на голодных средах регистрировали резкое уменьшение мицелиальной сети, редукцию конидиеносцев, стеригм, уменьшение количества конидий.

Первые **сведения о генетических изменениях** грибов, выделенных из помещений 4-го блока, были проведены на начальных этапах этой работы в 1997 – 1998 гг. с участием С. А. Булата. С помощью метода ПЦР (полимеразной цепной реакции) были проанализированы популяции двух видов грибов *A. alternata* и *C. sphaerospermum*. В результате установлено, что изменчивость генома (по характеру профилей паттернов) в пределах каждой из групп была неодинаковой. В популяциях блочных штаммов она оказалась более монотонной, чем у чистых. Для популяции *A. alternata* установлена связь между уровнем гамма-резистентности штаммов, профилем их ПЦР-паттернов, и уровнем радиоактивности мест их выделения. Подобную ситуацию наблюдали на популяции *C. sphaerospermum*. Изученные блочные штаммы *A. alternata* отличались повышенной радиорезистентностью, а подавляющее большинство чистых штаммов были отнесены к группам чувствительных и сверхчувствительных (рис. 3).

Полученные результаты свидетельствуют о том, что в условиях изученных помещений 4-го блока способны выживать штаммы грибов с повышенной радиоустойчивостью, геном которых имеет более монотонную изменчивость, чем таковой их природных популяций. Это обстоятельство открывает возможности поиска специфических генетических маркеров, связанных с повышенной радиорезистентностью и, в частности, с генами резистентности [13].

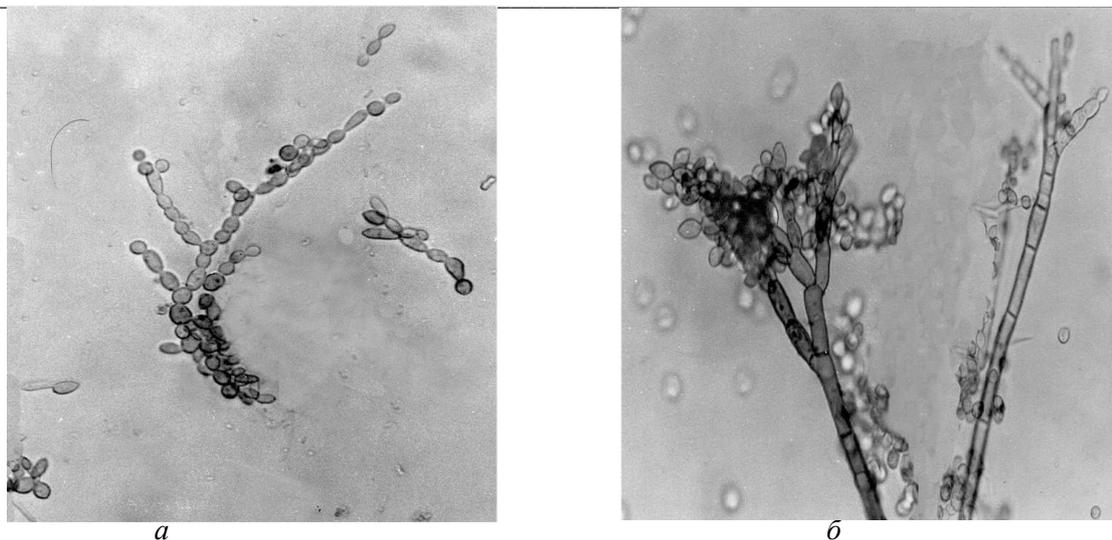


Рис. 2. Морфология *C. chlorocephalum* 30: а – на голодной среде (10 мг/л глюкозы); б – на богатой среде (контроль).

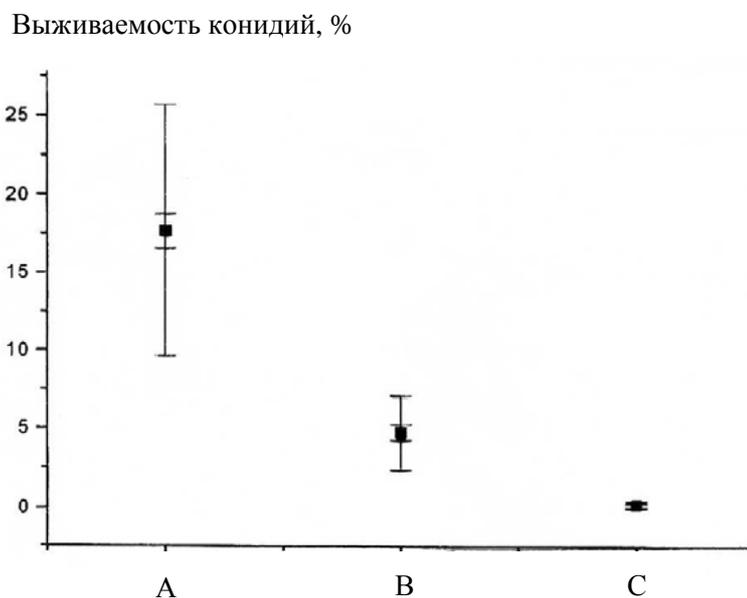


Рис. 3. Сравнительная гамма-устойчивость изученных групп штаммов *A. alternata*: А – устойчивые; В – чувствительные; С – сверхчувствительные.

Одним из интегральных показателей физиологической активности грибов являются их **ростовые характеристики**, полученные на голодных средах, приближающиеся к условиям трофики в местах их существования. Такие сведения получены для семи видов (27 штаммов), выделенных из помещений 4-го блока. Подавляющее большинство из них росли медленно (0,01 – 0,09 мм/ч), что характерно для видов, реализующих К-тип жизненной стратегии (устойчивых к неблагоприятным условиям существования). Этот показатель оказался наиболее консервативным из всех изученных, т.е. скорость роста не зависела от места выделения изученных штаммов и изменялась на видовом уровне.

Из остальных физиологических свойств ранее нами была установлена способность изученных грибов активно сорбировать ^{137}Cs и ^{90}Sr , а также разрушать "горячие" частицы чернобыльского и полигонного происхождения [14 - 16]. В основе способности гифальных грибов разрушать "горячие" частицы лежит явление позитивного радиотропизма – направленного роста грибных гиф к источнику ионизирующего излучения малой интенсивности

(рис. 4). Оно впервые обнаружено и описано нами. На сегодня изучено более 40 видов (около 200 штаммов), выделенных из различных субстратов 30-километровой зоны отчуждения ЧАЭС.

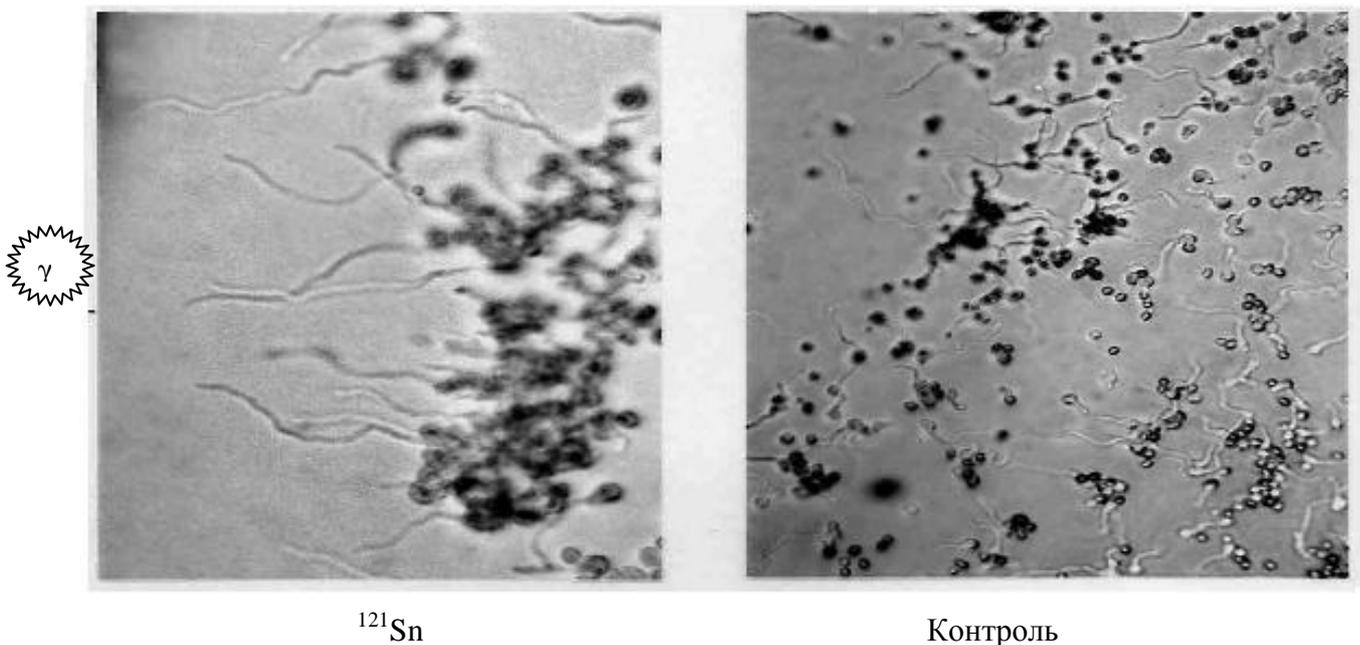


Рис. 4. Влияние коллимированного источника гамма-излучения (^{121}Sn) на направленность роста грибных гиф *P. roseo-purpureum* 147.



– коллимированный источник гамма-излучения.

Штаммы, выделенные из помещений 4-го блока, изучали в модернизированной модельной системе, включающей те же элементы, но с применением агаризованной среды Чапека и специального коллиматора (клинообразного), позволяющего получать градиент потока гамма-квантов в зоне наблюдения [12].

Изучена частота проявления свойств **радиотропизма** и **радиостимуляции** у 10 видов (41 штамм), выделенных из помещений 4-го блока в 2001 – 2004 гг. и относящихся к различным уровням радиоактивного загрязнения. Установлено, что 65 % штаммов, выделенных из помещений с относительно слабыми уровнями радиоактивного загрязнения, обладало свойством позитивного **радиотропизма**. У грибов, выделенных из помещений II группы (радиоактивность 101 - 500 мР/ч), это количество увеличивалось до 85 %. Однако у штаммов, выделенных из помещений с более высокими уровнями радиоактивного загрязнения, и среди чистых штаммов, взятых в качестве контроля, мы не обнаружили радиотропных (рис. 5). В ряду контрольных наблюдали равномерный рост гиф в четырех направлениях, т.е. они не обладали этим свойством. Это свидетельствует об адаптивной природе этой реакции у грибов (рис. 6).

Направленный к источнику ионизирующего излучения рост гиф практически всегда сопровождался **радиостимуляцией** – ускоренным ростом грибных гиф под действием источника ионизирующего излучения. Для изученных штаммов эта величина составила 140 – 200 % и определялась типом источника излучения. Кроме того, обнаружена определенная избирательность ответа изученных грибных штаммов на действие различных источников ионизирующего излучения. Так, например, гифальный рост штамма *C. chlorocephalum* 21 преимущественно стимулировался источником гамма-излучения, а *A. versicolor* 55 - источником излучения на основе цезия (см. рис. 6).

Как известно, кванты энергии ионизирующего излучения при соударении их с веществом клетки сопровождаются выбросами световой энергии малой интенсивности – порядка 1 люкс (1 - 2 эВ). На основе микроскопа МБИ-15 была создана модельная система, позволяю-

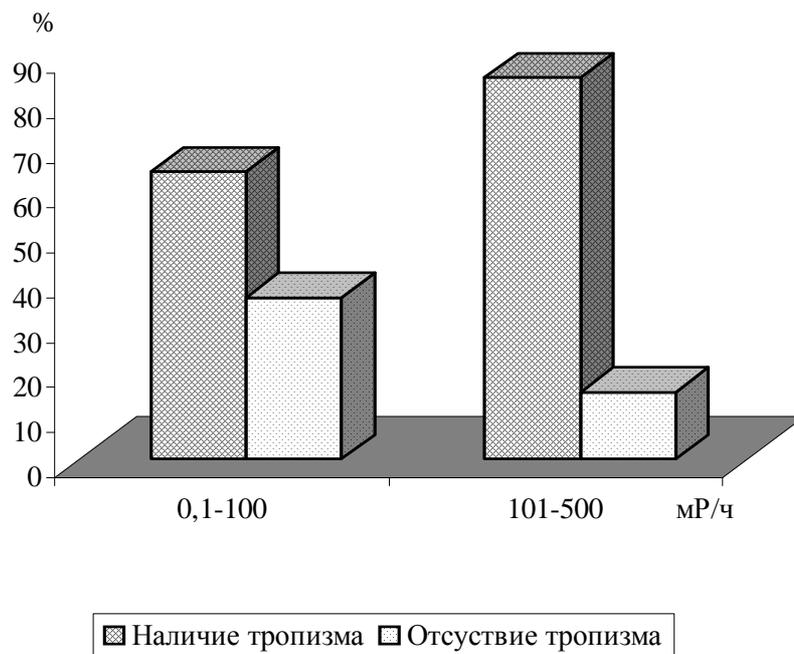


Рис. 5. Проявление свойства радиотропизма у грибов, выделенных из помещений 4-го блока с различным уровнем радиоактивности.

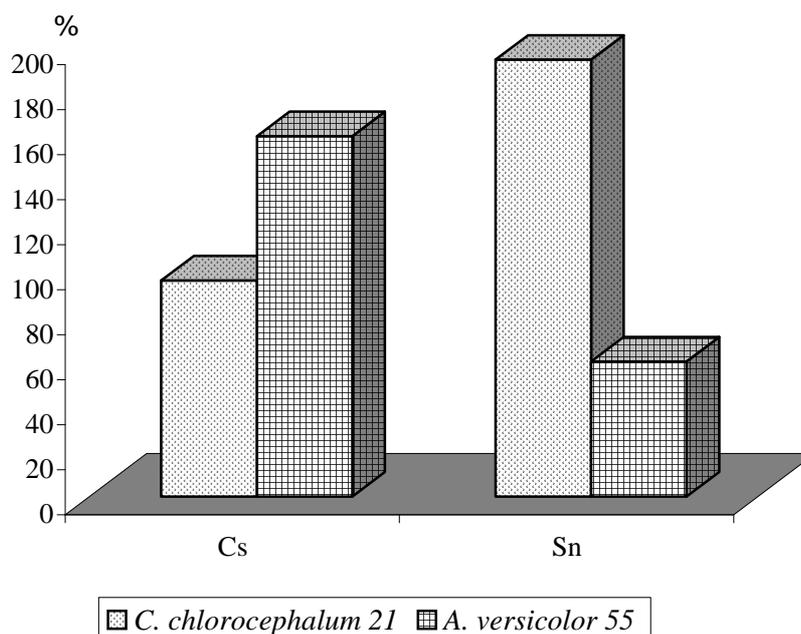


Рис. 6. Влияние различных типов излучения на длину ростковых гиф у *C. chlorocephalum* 21 (300 мР/ч) и *A. versicolor* 55 (250 мР/ч).

щая моделировать именно такое освещение объекта. Постановка эксперимента в такой системе давала возможность количественно определить эффект фотостимуляции ростковых гиф у каждого из изученных штаммов.

Испытано семь видов трех родов (19 штаммов) микроскопических грибов, выделенных из помещений 4-го блока ЧАЭС. В этом ряду не реагировали на слабое освещение изученные штаммы *A. alternata*, четыре из 10 штаммов *C. chlorocephalum* и один штамм *C. herbarum*, т.е. более 60 % из общего числа испытанных грибных культур проявили явно

выраженную фотостимуляцию и, соответственно, высокую фоточувствительность. Это свойство было изучено у 10 штаммов *C. chlorocephalum*, трех штаммов *P. spinulosum* и единичных для пяти других видов (рис. 7).

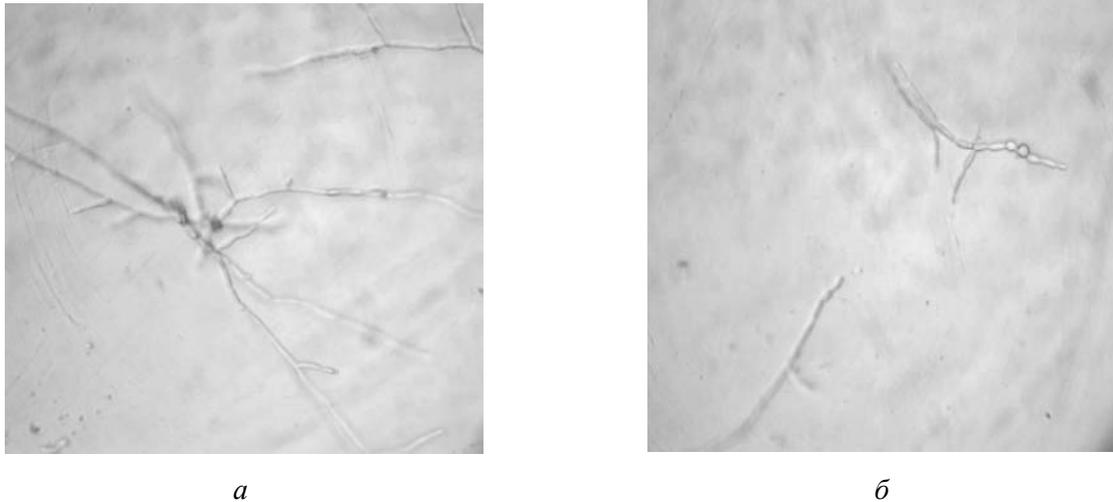


Рис. 7. Фотостимуляция роста мицелия *C. chlorocephalum* 21: а – опыт; б – контроль, $\times 63$.

Ранее проведена работа с 10 видами восьми родов грибов, выделенных из разных радиоактивных субстратов 10-километровой зоны отчуждения, в 80 % случаев выявлена связь между наличием позитивной радиотропической реакции у этих грибов и эффектом фотостимуляции у них же. Таким образом, это свойство может облегчить проведение скрининга на наличие радиотропизма у грибных штаммов.

Обсуждение полученных нами данных затрудняется отсутствием информации такого рода в микологической и радиобиологической литературе, однако имеется достаточно обширная литература о грибах экстремофилах, выделенных из других экотопов [17, 18]. Но уже сегодня можно говорить о том, что процессы позитивного радиотропизма и радиостимуляции проявляются у изученных нами грибов на штаммовом уровне и носят адаптивный характер.

Предлагается гипотеза о возможно сходных механизмах рецепции светового и радиационного сигналов гифальными грибами. В этом ряду как первичные фоторецепторы могут выступать пигменты грибов, локализованные в верхних слоях их клеточных стенок [19 - 22].

Выявленная пораженность грибами изученных помещений объекта «Укрытие» нарастает с уменьшением уровня их радиоактивности и соответственно увеличивается вклад грибов в процессы биодеструкции бетона, металлических и деревянных конструкций.

Наряду с этим постоянно встречающиеся в 4-м блоке *A. versicolor*, *A. niger*, *A. strictum*, *A. alternata*, *A. pullulans*, виды рода *Cladosporium* могут быть возбудителями ониомикозов, поражения кожи, легочных инфекций, отита, инвазивных микозов.

Созданная в отделе коллекция грибов-экстремофилов представляет интерес для систематиков, генетиков, физиологов грибов, биотехнологов. Такие виды обладают более широким пулом адаптивных реакций, проявляющихся на морфологическом (редукция онтогенеза), эколого-физиологическом (радиотропизм, радиостимуляция, фоточувствительность), генетическом уровнях.

Авторы приносят свою глубокую благодарность сотруднику Института проблем безопасности АЭС НАН Украины В. А. Краснову за отбор и предоставление образцов для микологических исследований, поддержку в выполнении отдельных этапов этой работы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Prister B.S., Barjakhtar V.G., Perepelyatnikova L.V. et al.* Experimental substantiation and parameterization of the model describing ^{137}Cs and ^{90}Sr behavior in a soil-plant system // *Environmental Science and Pollution Research*. – 2003. – No. 1. – P. 126 – 136.
2. *Мирчинк Т.Г.* Почвенная микология. – М.: МГУ, 1988. – 220 с.
3. *Одум Ю.* Основы экологии / Под ред. Н. П. Наумова. – М.: Мир, 1975. – 740 с.
4. *Марфенина О.Е., Каравайко Н.М., Иванова А.Е.* Особенности комплексов микроскопических грибов урбанизированных территорий // *Микробиология*. – 1996. – Т. 656, № 1. – С. 119 – 124.
5. *Zhdanova N.N., Zakharchenko V.A., Vember V.V., Nakonechnaya L.T.* Fungi from Chernobyl: mycobiota of the inner regions of the containment structures of the damaged nuclear reactor // *Mycological Research*. – 2000. – Vol. 104, No. 12. – P. 1421 – 1426.
6. *Bulat S.A., Lubeck M., Mironenko N. et al.* UP-PCR analysis and ITS1 ribotyping of *Trichoderma* and *Gliocladium* // *Mycological Research* – 1998. – Vol. 102. – P. 933 – 943.
7. *Блажеевская Ю.В.* Ростовые характеристики микроскопических грибов, активно растущих в условиях 4-го блока ЧАЭС // *Микробиол. журн.* – 2003. – Т. 65, № 3. – С. 30 – 34.
8. *Trinci A.P.J.* A study of the kinetics of hyphal extension and branch initiation of fungal mycelium // *J. of Gen. Microbiology*. – 1974. – Vol. 81, No. 3. – P. 225 - 236.
9. *Prosser J.I.* Kinetics of mycelial colony growth and ascomycetes agregations // *Mycological Research*. – 1993. – Vol. 97, No. 5. – P. 513 – 528.
10. *Паников Н.С.* Кинетика роста микроорганизмов. – М.: Наука, 1991. – 309 с.
11. *Тугай Т.И., Жданова Н.Н., Редчиц Т.И. и др.* Влияние ионизирующего излучения малой интенсивности на проявление реакции радиотропизма у грибов // *Зб. наук. праць Ін-ту ядерних досл.* – 2003. – № 2(10). – С. 72 – 79.
12. *Zhdanova N.N., Tugay T., Dighton J. et al.* Ionizing radiation attracts soil fungi // *Mycological Research* – 2004. – Vol. 108, No. 9. – P. 1089 – 1096.
13. *Mironenko N.V., Alekhina I.A., Zhdanova N.N., Bulat S.A.* Intraspecific variation in gamma-radiation resistance and genomic structure in the filamentous fungus *Alternaria alternata*: a case study of strains inhabiting Chernobyl Reactor No. 4 // *Ecotoxicology and Environmental Safety*. – 2000 – Vol. 45. – P. 177 – 187.
14. *Жданова Н.Н., Василевская А.И., Гаврилюк В.И. и др.* Аккумуляция радиоактивного стронция некоторыми почвенными микромицетами в модельных экспериментах // *Микология и фитопатология*. – 1990. – Т. 24, № 2. – С. 106 – 111.
15. *Жданова Н.Н., Лашко Т.Н., Редчиц Т.И. и др.* Взаимодействие почвенных микромицетов с "горячими" частицами в модельной системе // *Микробиол. журн.* – 1991. – Т. 53, № 4. – С. 9 – 17.
16. *Zhdanova N.N., Redchits T.I., Zheltonozhsky V.A. et al.* Accumulation of radionuclides from radioactive substrata by some micromycetes // *Journal of Environmental Radioactivity*. – 2003. – Vol. 67. – P. 119 – 130.
17. *Jennings D.H.* Stress tolerance of fungi / Ed. Jennings D.H. – University of Liverpool, England. – 1995. – 352 p.
18. *Kis-Papo T., Grishkan I., Gunde-Cimerman N. et al.* Spatiotemporal patterns of filamentous fungi in the Dead Sea // *Fungal Life in the Dead Sea / Eds. E. Nevo, A Oren, S.P. Wasser / Institute of Evolution, University of Haifa, Israel*. – 2003. – 361 p.
19. *Жданова Н.Н., Мележик А.В., Василевская А.И., Походенко В. Д.* Процессы образования и гибели фотоиндуцированных парамагнитных центров в меланинсодержащих грибах // *Изв. АН СССР. Сер. биол.* – 1978. – № 4. – С. 576 – 581.
20. *Жданова Н.Н., Костюк М.Д., Канивец Л.Г.* Фотоактивация фотокаталитических свойств меланинового пигмента грибного происхождения // *Изв. АН СССР. – Сер. биол.* – 1985. – № 2. – С. 304 – 308.
21. *Moore D.* Hyphal growth. Metabolism and biochemistry of hyphal systems // *Fungal morphogenesis*. – Cambridge: University Press, 1998. – P. 26 – 134.
22. *Турковский И.И., Юрлова Н.А.* Изучение фотохимических и поверхностно-активных свойств меланинов некоторых представителей черных дрожжевых грибов // *Микробиология*. – 2002. – Т. 71, № 4. – С. 482 – 490.

Поступила в редакцию 08.11.04,
после доработки – 31.01.05.

24 ГРИБНЕ УРАЖЕННЯ ПРИМІЩЕНЬ ОБ'ЄКТА “УКРИТТЯ”

**Н. М. Жданова, В. О. Захарченко, Т. І. Тугай, Ю. В. Карпенко, Л. Т. Наконечна,
А. К. Павличенко, В. О. Желтонозьский, О. В. Жидков, О. Ф. Сенюк**

Установлено грибне ураження ряду приміщень об'єкта “Укриття”, що різняться за рівнями радіоактивного забруднення. Грибне ураження збільшується в приміщеннях з низьким рівнем радіоактивності (1 – 100 мР/год). Грибам-екстремофілам, виділеним із таких приміщень, властива редукція життєвого циклу, підвищена радіорезистентність, достатньо часто наявність позитивних радіотропних реакцій та радіостимуляції, висока фоточутливість, що корелювала з радіотропною реакцією. У приміщеннях з низьким рівнем радіоактивності збільшується небезпека грибної біодеструкції. Серед активно живучих в об'єкті “Укриття” грибних видів можуть бути збудники оніхомікозів, уражень шкіри, легеневих інфекцій, отиту, інвазивних мікозів. Створена колекція грибів-екстремофілів представляє інтерес для генетиків, фізіологів та біотехнологів.

24 FUNGAL DAMAGE OF “UKRYTTYA”

**N. N. Zhdanova, V. A. Zakharchenko, T. I. Tugay, Yu. V. Karpenko, L. T. Nakonechnaya,
A. K. Pavlichenko, V. A. Zheltonozhsky, A. V. Gidkov, O. F. Senyuk**

The fungal damage of “Ukryttya” premises of different radioactive pollution was established. The fungal damage increases in premises with low level of radioactivity (10 – 100 mR/hour). Fungi-extremophyles isolated from such premises showed the life-cycle reduction, heightened radioresistance, sufficiently often positive radiotropic response and radiostimulation presence and high photosensitivity that correlated with radiotropic response. The danger of fungal biodestruction increases in the premises with low level of radioactivity. The pathogens of onychomycosis, skin lesion, pulmonary infections, otitis, invasive mycosis can be among fungal species that live actively in “Ukryttya”. The created collection of fungi-extremophyles can be interesting for genetics, physiologists and biotechnologists.