

**ФИЗИОЛОГИЯ, БИОХИМИЯ, БИОТЕХНОЛОГИЯ**

УДК 579.26

© *Е. В. Федосеева, С. В. Пацаева, В. А. Терехова***ВЛИЯНИЕ ГУМАТА КАЛИЯ НА НЕКОТОРЫЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ  
ХАРАКТЕРИСТИКИ МИКРОСКОПИЧЕСКИХ ГРИБОВ  
РАЗНОЙ ПИГМЕНТАЦИИ**FEDOSEEVA E. V., PATSAEVA S. V., TEREKHOVA V. A. EFFECT OF POTASSIUM HUMATE  
ON SOME OF THE PHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF MICROSCOPIC FUNGI WITH  
DIFFERENT PIGMENTS

Темноокрашенные и беспигментные формы грибов во многом обладают различными физиологическими и биохимическими характеристиками, что определяет их реакции на природные экологические факторы и техногенное воздействие. Беспигментные формы грибов часто являются более конкурентоспособными, быстро растут и осваивают субстрат, обладают большим набором ферментов и антибиотиков по сравнению с пигментированными грибами (Мирчинк, 1988). При этом темнопигментированные виды являются более стрессоустойчивыми (Жданова и др., 1988; Zhdanova et al., 2003, и др.). Возрастание доли темнопигментированных микромицетов в комплексе микроорганизмов в некоторых случаях является одним из индикаторов присутствия в среде загрязняющих веществ, таких, например, как тяжелые металлы (Левин и др., 1987; Терехова, 2007, и др.).

Гуминовые вещества нередко играют роль смягчающего фактора при неблагоприятных воздействиях на биоту, участвуя не только в детоксикации и химическом превращении загрязняющих веществ, но и оказывая прямое и опосредованное воздействие на живые клетки (Kulikova et al., 2005; Feifcova et al., 2005; Steinberg et al., 2006).

Окраску грибам придают пигменты разной природы: каротиноиды, хинонные компоненты и меланины. Среди меланинов выделяют две группы соединений: эумеланины (нерастворимые, черные и темно-коричневые пигменты) и феомеланины (растворимые в щелочах пигменты желто-красно-коричневого цвета). Показано, что пигменты феомеланины наиболее близки по ряду характеристик к гуминовым веществам (Мирчинк, 1988; Королева и др., 2007). Анализу сходства физико-химических и структурных характеристик грибных пигментов и гуминовых веществ уделяется большое внимание. Это связано с недостаточной изученностью вопроса о вкладе грибов в формирование запасов почвенного гумуса. Ранее отмечалось, что некоторые виды грибов активно разлагают гуминовые вещества различного происхождения (Burger, Latter, 1960; Blondeau, 1989; Grams et al., 1999). Образование меланиноподобных пигментов у грибов связывают с их активностью в деструкции ряда фенольных соединений, которые микромицеты используют как субстрат в процессе окислительной полимеризации (Yurlova, 2007). В биосинтезе меланинов и гуминоподобных веществ (ГПВ) участвуют фенолоксидазы (лактаза, о-дифенолоксидазы), способствующие утилизации лигнинсодержащих субстратов. При этом регуляцией активности фенолоксидаз следует считать важным фактором в рекультивации техногенно нарушенных сред (Королева и др., 2007; Yurlova, 2007).

Если химические аспекты, результаты анализа сходств и различий грибных пигментов и гуминовых веществ хорошо отражены в литературе, то особенности взаимодействия гуминовых веществ с живыми культурами и метаболитами грибов, содержащих разные пигменты, изучены явно недостаточно. Мы полагаем, что результаты исследований влияния гуминовых веществ на грибы, различающиеся по пигментации мицелия, могут быть полезны для понимания различий в адаптационном потенциале темно- и светлоокрашенных видов.

В связи с этим цель данной работы заключалась в сравнительном анализе ростовых и спектральных характеристик грибов разной пигментации в присутствии препарата гумата калия и без него.

## Материал и методы

Объектами для исследований послужили 6 видов почвообитающих грибов с различающейся окраской мицелия, которые мы условно разделили на 3 группы. Группа темноокрашенных грибов была представлена *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl. (штамм ЧП-1), *Cladosporium cladosporioides* (Fresen.) de Vries (штамм ЧП-2) с сильнопигментированным мицелием черного цвета и *Phoma glomerata* (Corda) Wollenw. et Hochapfel (штамм ЧП-3) с темно-коричневым мицелием. Ко второй группе отнесены штаммы с коричневыми пигментами: светло-коричневый *Geomyces pannorum* (Link) Hughes (штамм КП-1) и штамм *Mycelia sterilia* (КП-2) с пигментом оранжево-коричневого оттенка. К третьей группе грибов, мицелий которых характеризуется отсутствием пигментов-меланинов, отнесена культура *Fusarium moniliforme* Sheldl. (анаморфа *Gibberella fujikuroi* (Sawada) Wollenw.) (штамм АП).

Физиологические (ростовые и спектральные) характеристики грибов разной пигментации исследовали при воздействии гумата калия (из леонардита «Powhumus» производства Humintech Ltd.) в концентрации 0.02 и 0.1 % в лабораторных условиях. При выборе рабочих концентраций коммерческого препарата гумата в среде роста (0.02 и 0.1 %) опирались на известные из литературы данные и наши оценки экотоксичности разных концентраций препарата в стандартных тест-системах (Наумова и др., 2007; Fedoseeva et al., 2007).

Ростовые характеристики грибов получали путем измерения радиальной скорости роста колоний на агаризованной среде Чапека в чашках Петри с добавлением гумата калия и без него. Измерения осуществляли каждые 2-е сутки после посева культуры в течение одной или четырех недель в зависимости от скорости роста колоний штаммов. Рассчитывали среднее для трех колоний в 3 чашках Петри. Эксперимент проводили в 3-кратной повторности.

Физиологическую активность исследуемых видов грибов по отношению к гуминовым соединениям характеризовали по спектрам поглощения культуральной жидкости и мицелия, выросшего в течение 3 недель в колбах на жидкой среде Чапека при внесении гумата (0.02 %). Контролем служили колбы со средой и грибами, но без гумата калия. Культуральную жидкость для измерения спектров поглощения исследовали после фильтрования среды, на которой росли грибы, через стандартный бумажный фильтр (сорт «белая лента»). Спектральные характеристики культуральной жидкости микромицетов в возрасте одной и трех недель измеряли на спектрофотометре Perkin Elmer Lambda 35. Аналитические и биологические повторности при измерении спектральных характеристик микромицетов 2-кратные.

## Результаты и обсуждение

Проведенные в лабораторных условиях эксперименты позволили выявить ряд особенностей в реакции исследуемых видов грибов на присутствие в среде роста гуминового препарата.

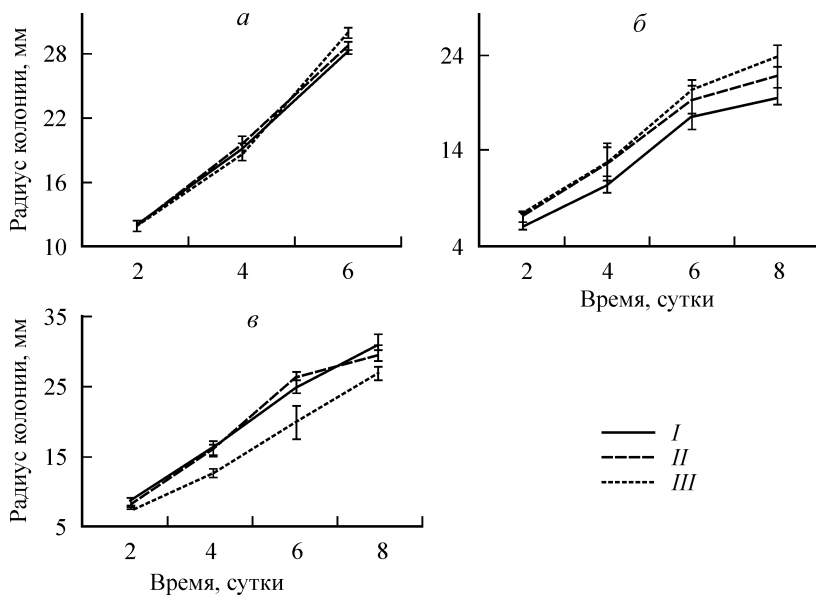


Рис. 1. Скорость роста колоний микромицетов различной пигментации на среде без гумата и с добавлением гумата калия.

*a* — *Fusarium moniliforme* АП, *б* — *Mycelia sterilia* КП-2, *в* — *Alternaria alternata* ЧП-1. I — без гумата, II — 0.02 %, III — 0.1 % гумата.

Результаты показали, что добавление гумата калия в питательную среду неодинаково влияет на ростовые характеристики грибов различной пигментации. Культура неокрашенного *F. moniliforme* не реагировала на внесение гумата: не выявлено достоверных отклонений от контроля при содержании в среде Чапека 0.02 и 0.1 % гумата калия (рис. 1, *a*). На 8-е сутки роста колонии *F. moniliforme* во всех вариантах опыта заполняли всю поверхность питательной среды в чашках Петри. Штамм с коричневым пигментом *Mycelia sterilia* КП-2 при содержании 0.02 и 0.1 % гумата калия менял кинетические характеристики в сторону увеличения (рис. 1, *б*). Стимулирование гуминовым препаратом радиального роста штамма *G. pannorum* КП-1 проявлялось только на 28-е сутки эксперимента (радиус колоний увеличивался на среде с 0.02 % гумата на  $12.0 \pm 3.2$  %, с 0.1 % гумата — на  $6.2 \pm 2.2$  % по сравнению с контролем). Рост колоний темноокрашенных культур под влиянием гумата скорее замедлялся. Это наиболее четко заметно при наблюдении за развитием колоний *A. alternata* на среде с 0.1%-м гуминовым препаратом. На 8-е сутки роста на средах с добавлением 0.02%-го гуминового препарата значения радиуса колоний *A. alternata* были меньше на  $6.0 \pm 2.8$  %, чем в контроле. С повышением концентрации гумата до 0.1 % на 8-е сутки эксперимента рост данной темнопигментированной культуры замедляется на  $14.4 \pm 3.4$  % (рис. 1, *в*). При внесении 0.02 % гумата радиальный рост колоний *P. glomerata* ЧП-3 замедлялся на  $10.9 \pm 3.0$  и  $10.2 \pm 2.5$  % на 6-е и 8-е сутки соответственно, а при внесении 0.1 % гумата снижение роста составило  $12.3 \pm 3.6$  % на 8-е сутки по сравнению с контролем. Темноокрашенная культура *C. cladosporioides* менее всего реагировала на внесение гуминового препарата, радиальный рост колоний замедлялся в пределах статистической ошибки.

При анализе структурно-функциональной организации микобиоты в природных средах достаточно широко используется экспресс-метод оценки разнообразия микробных сообществ по радиальной скорости роста. На основе этого показателя предложено группировать микроорганизмы, выделяемые при посеве образцов на питательные среды, по разным классам с определенным диапазоном значений коэффициента радиальной скорости роста колоний (*K<sub>r</sub>*) и кинетическим типам (Полянская и др., 1989).

**Кинетические градации микромицетов  
по радиальной скорости роста колоний**

| Кинетический тип | Классы<br><i>Kr</i> | Скорость роста,<br>мм/ч |
|------------------|---------------------|-------------------------|
| Медленнорастущие | 1                   | 0.00—0.05               |
|                  | 2                   | 0.06—0.10               |
|                  | 3                   | 0.11—0.15               |
|                  | 4                   | 0.16—0.20               |
| Быстрорастущие   | 5                   | 0.21—0.25               |
|                  | 6                   | 0.26—0.30               |
|                  | 7                   | 0.31—0.35               |
|                  | 8                   | 0.36—0.40               |
|                  | 9                   | 0.41—0.45               |
|                  | 10                  | 0.46—0.50               |
|                  | 11                  | 0.51—0.55               |
|                  | 12                  | 0.56—0.60               |

В данной работе было проведено ранжирование исследуемых видов грибов по характеру роста на среде без добавления гумата. На основе изменения диаметра колоний в единицу времени нами были рассчитаны коэффициенты радиальной скорости роста представленных микромицетов (*Kr*, мм/ч). Ранжирование принадлежности колоний к определенному классу *Kr* (см. таблицу) проводили на основе рассчитанных коэффициентов радиальной скорости роста в соответствии с градациями, используемыми в ранее опубликованных работах (Терехова и др., 1998; Головченко и др., 2000; Терехова, 2007). В группу медленнорастущих были выделены *G. pannorum* КП-1, *Mucelia sterilia* КП-2, *A. alternata* ЧП-1, *C. cladosporioides* ЧП-2 и *P. glomerata* ЧП-3, к быстрорастущим отнесен *F. moniliforme* АП.

Следует отметить общую для всех штаммов тенденцию: по мере увеличения возраста культуры и диаметра колоний происходит снижение скорости роста микромицетов, что обусловлено, очевидно, истощением питательной среды, а также действием грибных метаболитов. Замедление скорости роста наблюдалось как на среде без добавления гумата калия, так и на среде в его присутствии. Гуминовый препарат не менял кинетического типа исследованных штаммов, однако способствовал переходу некоторых культур микромицетов в другие классы *Kr*.

Скорость роста культуры *Mucelia sterilia* КП-2 на среде Чапека без внесения гуминового препарата, соответствующую 3-му классу *Kr*, отмечали на 2-е и 6-е сутки; на 4-е и 8-е сутки эксперимента фиксировали снижение скорости до 2-го класса *Kr*. Скорость роста данного штамма на среде с гуматом соответствовала более высокому уровню класса *Kr*. Так, на 4-е сутки эксперимента отмечали следующие значения радиальной скорости роста *Mucelia sterilia*:  $0.108 \pm 0.018$  мм/ч — на среде Чапека,  $0.132 \pm 0.009$  мм/ч — на среде Чапека с 0.02 % гумата,  $0.135 \pm 0.019$  мм/ч — на среде Чапека с 0.1 % гумата (рис. 2, а). Темноокрашенная культура *A. alternata* ЧП-1 в присутствии 0.1 % гуминового препарата в течение эксперимента росла со скоростью 3-го класса *Kr*, тогда как на средах без гумата и при 0.02%-й концентрации гумата данный штамм рос в течение 8 суток со скоростью 4-го класса *Kr*. На 6-е сутки эксперимента скорость роста *A. alternata* на среде без гумата составляла  $0.173 \pm 0.017$  мм/ч, при 0.02 % гумата —  $0.164 \pm 0.07$  мм/ч, при 0.1 % гумата —  $0.123 \pm 0.004$  мм/ч (рис. 2, б). Культуры *G. pannorum* КП-1, *C. cladosporioides* ЧП-2 и *P. glomerata* ЧП-3 не реагировали на присутствие гуминового препарата в среде. Скорость роста штаммов *G. pannorum* и *C. cladosporioides* во всех случаях соответствовала 1-му классу *Kr*, *P. glomerata* — 4-му классу. Скорость роста непигментированной культуры *F. moniliforme* АП также оставалась в пределах одних и тех же классов *Kr* независимо от наличия в среде гумата калия (рис. 2, в).

Таким образом, ростовые характеристики исследованных микромицетов при разном уровне гуминовых веществ в среде меняются в неодинаковой степени. Из этого

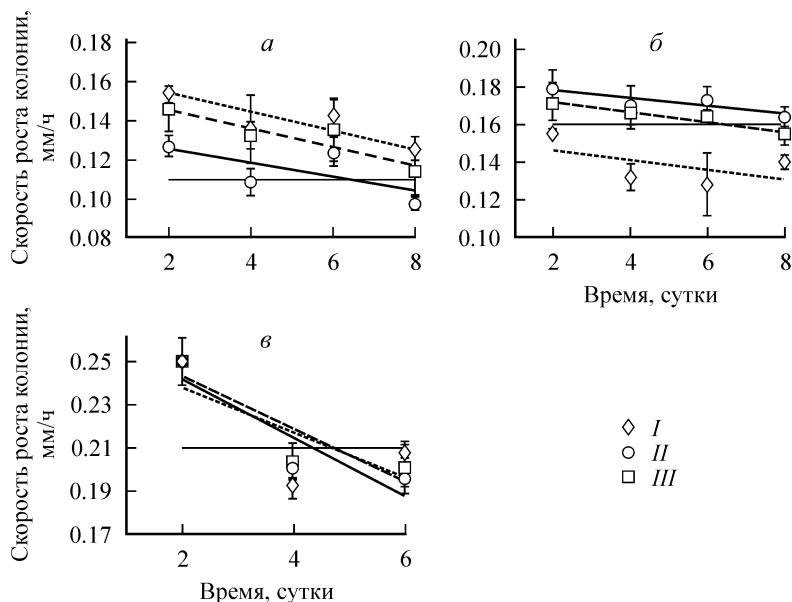


Рис. 2. Динамика скорости роста колонии микромицетов различной пигментации на среде без гомата и с добавлением гомата калия.

*a* – *Mycelia sterilia* КП-2, *б* – *Alternaria alternata* ЧП-1, *в* – *Fusarium moniliforme* АП. Черта — граница между 2-м и 3-м (*a*), 3-м и 4-м (*б*), 4-м и 5-м (*в*) классом *Kr*. I — без гомата, II — 0.02 %, III — 0.1 % гомата.

следует, что при оценке функционального разнообразия грибов на основе рангового распределения выделяемых колоний соответственно классам *Kr* одни и те же сообщества, имеющие в своем составе пигментированные микромицеты, в природных средах разной гумусированности будут иметь различающиеся показатели разнообразия. Гуминовые вещества, влияя на скорость роста мицелия пигментированных грибов, вероятно, могут влиять на частоту их выделения и соответственно на долю меланизированного мицелия в почве.

Исследование спектральных характеристик пяти штаммов (*C. cladosporioides*, *A. alternata*, *Mycelia sterilia*, *G. pannorum* и *F. moniliforme*) выявило отличия в спектрах поглощения микромицетов разной пигментации.

Спектры поглощения культуральной жидкости всех культур показали уменьшающиеся значения оптической плотности при увеличении длины волны от 200 до 700 нм. В спектрах поглощения культуральной жидкости на фоне убывающих значений оптической плотности выделяются отдельные пики поглощения специфических соединений грибов: полоса в УФ-области с максимумом 290—300 нм, обусловленная присутствием простых фенольных соединений, обнаружена у *A. alternata* и *G. pannorum* (рис. 3, *a*, *в*); широкая полоса в области 400—500 нм, которую предположительно можно объяснить наличием пигментов-каротиноидов, характерна для *Mycelia sterilia* (рис. 3, *a*).

В ходе исследований показана неодинаковая реакция грибов на добавление гомата. Так, пик поглощения 290 нм, характерный для *A. alternata* и *G. pannorum*, при выращивании штаммов на среде Чапека с гоматом (рис. 3, *б*, *г*), выражен слабее, чем без гомата (рис. 3, *a*, *в*). То же касается и широкой полосы в области 400—500 нм, характерной для *Mycelia sterilia* (рис. 3, *a*, *б*).

В спектрах поглощения *C. cladosporioides* и *F. moniliforme* не выявлено специфических для них пиков (рис. 3, *в*). При этом оптическая плотность культуральной жидкости темноокрашенного штамма была более высокой по сравнению с неокрашенным *F. moniliforme*, что может свидетельствовать о присутствии в среде роста пигментов-меланинов *C. cladosporioides*. Поскольку спектры поглощения меланинов похожи по форме на типичные спектры поглощения гуминовых соединений, спектральные

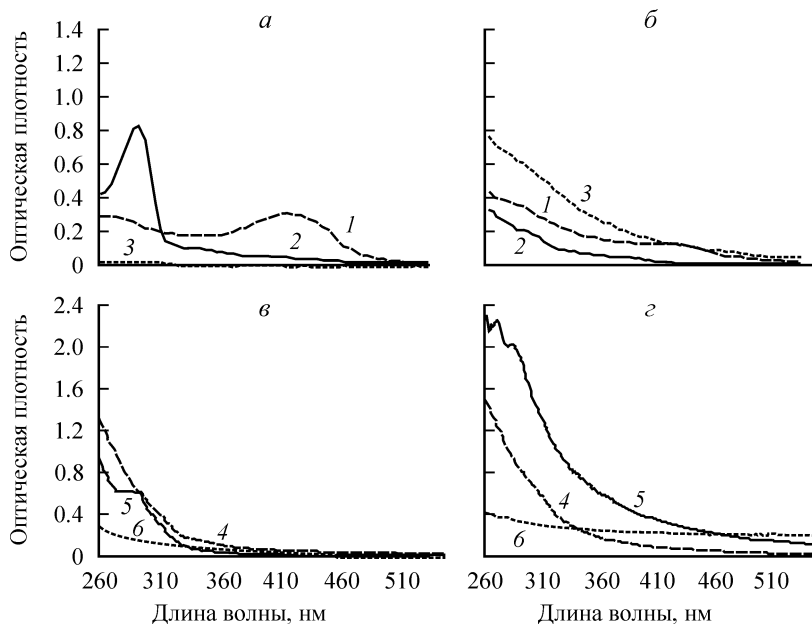


Рис. 3. Спектры поглощения среды Чапека и культуральной жидкости микромицетов различной пигментации на среде без гумата (а, в) и с добавлением гумата калия (б, г).  
а, б: 1 — *Mycelia sterilia*, 2 — *Alternaria alternata*, 3 — среда Чапека; в, г: 4 — *Cladosporium cladosporioides*, 5 — *Geomyces pannorum*, 6 — *Fusarium moniliforme*.

характеристики этих грибов при выращивании штамма на среде с внесением гуминового препарата и без него не различались (рис. 3, г).

Таким образом, гумат калия по-разному влиял на физиологические характеристики исследуемых штаммов грибов. Присутствие гуминового вещества снижало кинетические показатели некоторых темноокрашенных штаммов *A. alternata* ЧП-1 и *P. glomerata* ЧП-3, стимулировало рост штамма *Mycelia sterilia* КП-2 с мицелием коричневого цвета и практически не влияло на скорость роста не пигментированного штамма *F. moniliforme* АП. Влияние гумата калия на спектральные характеристики некоторых окрашенных культур (*A. alternata*, *G. pannorum* КП-1 и *Mycelia sterilia*) проявлялось в сглаживании в спектрах поглощения пиков, характерных при выращивании в отсутствие гумата. Гумат калия не оказывал влияния на характер спектра поглощения культуральной жидкости гиаиновой культуры *F. moniliforme*. Выявленные различия ростовых и спектральных характеристик у окрашенных и неокрашенных культур грибов, видимо, обусловлены взаимодействием гуминовых веществ с грибными метаболитами пигментированных видов. Мы полагаем, что продемонстрированные особенности физиологических реакций исследуемых штаммов грибов на присутствие в среде роста гуминовых веществ могут влиять на их экологические функции. Это влияние может в первую очередь сказываться на различии в адаптационных возможностях грибов в биотопах с разным содержанием гумуса.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Головченко А. В., Добровольская Т. Г., Максимова И. А., Терехова В. А., Звягинцев Д. Г., Трофимов С. Я. Структура и функции микробных сообществ почв южной тайги // Микробиология. 2000. Т. 69, № 4. С. 1—12.

Жданова Н. Н., Василевская А. И. Меланинсодержащие грибы в экстремальных условиях. Киев: Наук. думка, 1988. 196 с.

Королева О. В., Куликова Н. А., Алексеева Т. Н., Степанова Е. В., Давидчик В. Н., Беляева Е. Ю., Цветкова Е. А. Сравнительная характеристика грибного меланина и гуминоподобных веществ, синтезируемых *Serrena maxima* 0275 // Прикл. биохимия и микробиология. 2007. Т. 43, № 1. С. 69—76.

Левин С. В., Гузев В. С., Асеева И. В., Бабьева И. П., Марфенина О. Е., Умаров М. М. Тяжелые металлы как фактор антропогенного воздействия на почвенную микробиоту // Микроорганизмы и охрана почв. М.: МГУ, 1989. С. 5—46.

Мирчинк Т. Г. Почвенная микология. М.: МГУ, 1988. 220 с.

Наумова Г. В., Жмакова Н. А., Овчинникова Т. Ф., Макарова Н. Л. Новые гуминовые препараты фунгицидного и бактерицидного действия на основе торфа // Гуминовые вещества в биосфере / Тр. IV Всерос. конф. (Москва, 19—21 декабря 2007). СПб: Санкт-Петербург, 2007. С. 66—71.

Полянская Л. М., Кочкина Г. Н., Кожевин Д. Г., Звягинцев Д. Г. Кинетическое описание структуры комплексов почвенных актиномицетов // Микробиология. 1989. Т. 57, № 5. С. 854—859.

Терехова В. А. Микробиоты в экологической оценке водных и наземных экосистем. М.: Наука, 2007. 215 с.

Терехова В. А., Семенова Т. А., Трофимов С. Я. Структура комплексов микробиоты в подстилке заповедных ельников Тверской области // Микология и фитопатология. 1998. Т. 32, вып. 3. С. 18—24.

Blondeau R. Biodegradation of natural and synthetic humic acids by the white rot fungus *Phanerochaete chrysosporium* // Appl. Environ. Microbiol. 1989. N 55. P. 1282—1285.

Burger A., Latter V. Decomposition of humic acid by fungi // Nature. 1960. Vol. 186, N 4722. P. 404—405.

Feifcova D., Snajdr J., Siglova M., Cejkova A., Masak J., Jirku V. Influence of humic acids on the growth of the microorganisms utilizing toxic compounds (comparison between yeast and bacteria) // Chimia. 2005. N 59. P. 749—752.

Fedoseeva E. V., Menshenina A. O., Patsaeva S. V., Terekhova V. A. Spectral characterization of micromycetes in the presence of humate and without it // The XV Congr. of Europ. Mycologists, Russia (Saint Petersburg, 16—17 Sept., 2007). Abstracts. St. Petersburg: TREEART LLC, 2007. P. 165—167.

Gramss G., Ziegenhagen D., Sorge S. Degradation of soil humic extract by wood- and soil-associated fungi, bacteria, and commercial enzymes // Microbiol. Ecol. 1999. N 37. P. 140—151.

Kulikova N. A., Stepanova E. V., Koroleva O. V. Mitigating activity of humic substances: direct influence on biota // Use of humic substances to remediate polluted environments: from theory to practice / Eds I. V. Perminova et al. Netherlands, 2005. P. 285—309.

Steinberg C. E. W., Kamara S., Prokhotskaya V. Y., Manusadzianas L., Karasyova T. A., Timofeyev M. A. Dissolved humic substances — ecological driving forces from the individual to the ecosystem level? // Freshwater Biology. 2006. N 51. P. 1189—1210.

Yurlova N. A. Extremotolerant black yeast fungi as agent of diseases and objects of biotechnology // The XV Congr. of Europ. Mycologists (Russia, Saint Petersburg, 16—17 Sept., 2007). Abstracts. St. Petersburg: TREEART LLC, 2007. P. 209.

Zhdanova N. N., Redchits T. I., Tugay T. I., Zheltonozhsky V. A., Sadovnikov L. V., Dighton J. Biological activity of fungi isolated from localities of high radioactive pollution // The XIV Congr. of Europ. Mycologists (Katsiveli, Yalta, Crimea, Ukraine, 22—27 Sept., 2003). Abstracts. Yalta, 2003. P. 27.

Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН  
Москва

Поступила 21 XII 2007

Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова  
vterekhova@gmail.com

## РЕЗЮМЕ

Влияние гумата калия на некоторые физиологические характеристики микроскопических грибов исследовали на 6 штаммах с разной пигментацией мицелия. Показано, что скорость роста колоний на среде Чапека, содержащей 0.1 или 0.02 % гумата калия, по сравнению с контролем на среде без гумата снижалась у темноокрашенных колоний (*Alternaria alternata*, *Phoma glomerata*, в меньшей степени — у *Cladosporium cladosporioides*) и в основном повышалась у светлоокрашенных колоний изученных микромицетов (*Mycelia sterilia*, в меньшей степени — у *Geomyces pannorum*). Скорость роста непигментированного штамма *Fusarium moniliforme* заметно не изменилась. Специфические особенности спектров поглощения культуральных сред, как показано, зависели от пигментации мицелия. Исчезновение пиков поглощения при 290 и 400—500 нм, типичное для контрольных вариантов опыта (без гумата калия), наблюдалось на культуральных средах пигментированных грибов *Alternaria alternata*, *Geomyces pannorum* и *Mycelia sterilia*, выращенных в присутствии гумата. Не выявлены изменения спектров поглощения у непигментированного *Fusarium moniliforme*. Полученные данные свидетельствуют о специфическом взаимодействии между гуматом и метаболитами пигментированных грибов. Это может влиять на экологическую стратегию исследованных пигментированных грибов и их устойчивость к различным факторам окружающей среды с разным содержанием гуминовых веществ.

Ключевые слова: гумат калия, микроскопические грибы, пигментация мицелия, спектры поглощения.

## SUMMARY

The effect of potassium humate on some physiological characteristics of microscopic fungi has been studied on 6 strains with different-pigmented mycelium. It was shown that growth rate of the colony grown on Chapek agar medium containing 0.1 or 0.02 % of potassium humate in relation to that of the control colony grown on medium without humate decreased for black and deep-brown colonies (*Alternaria alternata*, *Phoma glomerata* and in a less extent *Cladosporium cladosporioides*) and predominantly for light-colored colonies of studied micromycetes (*Mycelia sterilia* and in a less extent *Geomyces pannorum*). Growth rate of non-pigmented strain of *Fusarium moniliforme* did not show noticeable changes. The specific features in absorption spectra of fungal cultural medium were found corresponding to mycelium pigmentation. The elimination of the absorption peaks at 290 and 400—500 nm typical for control variants (grown without potassium humate) was observed for the cultural media of pigmented fungi *Alternaria alternata*, *Geomyces pannorum*, and *Mycelia sterilia* grown in presence of humate. The change in the absorption spectra of non-pigmented *Fusarium moniliforme* wasn't revealed. The data suggest specific interaction between humate and metabolites of pigmented fungi. It can affect the ecological strategy of investigated pigmented fungi and their tolerance to adverse factors of environment with different content of humic substances.

Key words: potassium humate, microscopic fungi, mycelium pigmentation, absorption spectra.