

ВЛИЯНИЕ ЛОКАЛЬНЫХ ЗОН РАЗМЕЩЕНИЯ ОТХОДОВ НА ДРОЖЖЕВЫЕ СООБЩЕСТВА ГОРОДСКИХ ПОЧВ

ФГБОУ ВО МГУ им. М.В. Ломоносова, 119991, Москва

*Проведён анализ численности и видовой структуры дрожжевых сообществ городских почв рядом с участками складирования бытовых отходов в черте Москвы с использованием стандартного метода посева на глюкозо-пептонно-дрожжевую среду. Во всех исследованных почвах были обнаружены дрожжевые грибы, численность которых превышает показатели для ненарушенных почв. Проведённая идентификация коллекции выделенных штаммов на основании анализа нуклеотидной последовательности D1/D2 доменов большой субъединицы рДНК показала присутствие 33 видов дрожжевых грибов в городских почвах, среди которых значительную часть составляют клинически важные виды – *Candida parapsilosis*, *C. tropicalis*, *Diutina catenulata*, представляющие потенциальную опасность для здоровья людей. Анализ таксономической структуры городских почв также показал заметные изменения дрожжевых группировок по сравнению с ненарушенными почвами: более низкая доля базидиомицетов и отсутствие типичных педобионтов рода *Solicoccozyma*. Полученные данные в ходе проведённого исследования свидетельствуют о целесообразности соблюдения существующих норм складирования бытовых отходов и о необходимости принятия дополнительных мер по снижению рисков, связанных с присутствием клинически важных видов дрожжей в подобных зонах в черте города.*

Ключевые слова: дрожжи; антропогенное воздействие; бытовые отходы; *Candida tropicalis*; *Candida parapsilosis*; *Diutina catenulata*.

Для цитирования: Тепеева А.Н., Глушакова А.М., Качалкин А.В. Влияние локальных зон размещения отходов на дрожжевые сообщества городских почв. *Гигиена и санитария*. 2018; 97(1): 50-53. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-1-50-53>

Для корреспонденции: Тепеева Александра Николаевна, аспирант кафедры биологии почв факультета почвоведения МГУ им. М.В. Ломоносова. E-mail: sasha211092@inbox.ru

Tepeeva A.N., Glushakova A.M., Kachalkin A.V.

THE IMPACT OF LOCAL ZONES OF THE WASTE STORAGE ON YEAST COMMUNITIES IN URBAN SOILS

*The analysis of the number and species structure of yeast communities of urban soils near the sites of the household waste storage in the city of Moscow was executed using a standard method for sowing glucose-peptone-yeast medium. In all studied soils there were found yeast fungi whose abundance exceeds the indices for undisturbed soils. The identification of the collection of isolated strains based on the analysis of the nucleotide sequence of the D1/D2 domains of the large subunit of rDNA showed in urban soils the presence of 33 yeast fungi, a significant proportion which are species - *Candida parapsilosis*, *C. tropicalis*, *Diutina catenulata*, clinically important for the health of people. An analysis of the taxonomic structure of urban soils also showed marked changes in yeast groups compared to undisturbed soils: a lower proportion of basidiomycetes and a lack of typical pedobionts of the genus *Solicoccozyma*. The data obtained in the course of the conducted research testify to the advisability of observing the existing standards for storing household waste and the need for additional measures to reduce the risks associated with the presence of clinically important yeast species in similar zones within the city.*

Keywords: yeast; anthropogenic impact; household waste; *Candida tropicalis*; *Candida parapsilosis*; *Diutina catenulata*.

For citation: Tepeeva A.N., Glushakova A.M., Kachalkin A.V. The impact of local zones of the waste storage on yeast communities in urban soils. *Gigiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)* 2018; 97(1): 50-53. (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-1-50-53>

For correspondence: Aleksandra N. Tepeeva, post-graduate student of the Department of Soil Biology, Faculty of Soil Science, M.V. Lomonosov Moscow State University, Moscow, 119991, Russian Federation. E-mail: sasha211092@inbox.ru

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgement. The work was supported by the grant of the Russian Science Foundation No 14-50-00029.

Received: 15 September 2017

Accepted: 25 December 2017

В настоящее время стремительно прогрессирующий процесс урбанизации сталкивается с острой проблемой утилизации бытовых, производственных и других видов отходов. Типичным способом размещения отходов в городах России является создание отдельно выделенных, отграниченных территорий, на которых происходит круглогодичная ротация мусора в связи с его накоплением, и вывоз его на полигоны или перерабатывающие заводы. Аккумуляция мусора и его размещение в строго организованных местах в пределах города – попытка оградить и максимально обезопасить окружающее пространство. Хорошо известно, что в урбоценозе создаётся особый локальный микроклимат, характеризующийся более высокой температурой, богатым и более разнообразным комплексом питательных веществ

по сравнению с фоновыми почвенно-растительными субстратами, влияющий в том числе и на почвенные микробные сообщества. В таких условиях может происходить стимуляция развития синантропных оппортунистических видов микроорганизмов, среди которых особую группу составляют дрожжевые грибы, для которых высокая концентрация легкодоступных соединений является приоритетным условием для размножения.

Известно, что дрожжевые грибы являются неотъемлемой частью всех почвенных микробных сообществ в различных географических зонах и типах почв [1]. В результате деятельности человека в городской среде происходит преобразование компонентов экосистемы, в том числе и почвы. Вопросы преобразования почвенного дрожжевого комплекса в условиях современной техно-

генной нагрузки на окружающую среду в черте крупных городов к настоящему моменту остаются малоизученными. Для других групп микроорганизмов, среди которых активно исследовались микромицеты, показано более высокое видовое разнообразие в урбаноэмах Москвы по сравнению с зональными почвами [2, 3].

Целью данной работы является оценка масштаба влияния локальных антропогенных источников загрязнения в черте города на почвенный дрожжевой комплекс урбаноэмов. Изучение видового состава и численности дрожжей в зонах складирования бытовых отходов в черте городского пространства имеет большое значение для санитарно-эпидемиологического контроля, в фокусе данного исследования также стоят вопросы оценки присутствия в почвах патогенных и клинически важных видов дрожжевых грибов.

Актуальность исследования особенно высока в связи с тем, что «производство» мусора является непрерывной сферой социальной активности в современных урбоэкосистемах. Процесс накопления мусора и необходимость избавления от него требует принятия особых мер в отношении организации подобных специализированных пространств в черте города.

Материал и методы

Исследование численности и видового состава дрожжевых грибов в городских почвах в зонах размещения отходов проводилось в летний период 2016 г. Изученные городские почвы (урбаноэмы) можно охарактеризовать как дерновые, сформированные на техногенных грунтах. Образцы почв отбирали в черте Москвы в девяти различных районах из дернового горизонта (0–5 см) в пяти повторностях: 1 – ул. Амуурская, д. 56 (BAO), 2 – ул. Академика Анохина, д. 6 (ZAO), 3 – ул. Колмогорова (факультет почвоведения МГУ) (ZAO), 4 – Каширское шоссе, д. 23 (ЮАО), 5 – ул. Вешних Вод, д. 8 корп. 2 (СВАО), 6 – Карачаровская ул., д. 3 (ЮВАО), 7 – Малый Казённый переулок, д. 5 (ЦАО), 8 – Ташкентская улица, д. 23 корп.4 (ЮВАО), 9 – Перовское шоссе, д. 10 корп.1 (ЮВАО).

Анализ таксономического состава дрожжевых грибов проводили, используя стандартный метод посева в течение 1–2 сут с момента отбора. Образцы почв массой около 2 г помещали в пробирки и заливали стерильной водой для получения разведения 1:10. Суспензии обрабатывали на вортексе (MultiReax, Heidolph, Germany) в течение 15 мин на скорости 2000 об/мин. Полученные суспензии в трёхкратной повторности высевали на глюкозо-пептонно-дрожжевую среду (глюкоза – 20 г/л, пептон – 10 г/л, дрожжевой экстракт – 5 г/л, агар – 10 г/л) с добавлением левомицетина (500 мг/л) для предотвращения роста бактерий. Посевы инкубировали при 20 °С в течение 7 сут. Выросшие колонии дрожжей с помощью бинокулярной лупы разделяли на морфологические типы и подсчитывали число колоний каждого типа. Представителей каждого типа колоний выделяли в чистую культуру.

Видовую идентификацию дрожжевых грибов проводили на основе анализа нуклеотидных последовательностей D1/D2 доменов большой субъединицы (LSU) рДНК по методике, описанной ранее [4]. Идентификацию дрожжей осуществляли, используя данные генбанка NCBI (ncbi.nlm.nih.gov) и базы данных MycoID (www.mycobank.org).

Для каждого исследованного образца определяли общую численность дрожжей и относительное обилие каждого вида. Полученные данные были статистически обработаны с помощью программы Statistica 8.0.

Результаты

Средняя численность дрожжей в исследованных образцах почв колебалась в пределах 3,55–3,75 lg (КОЕ/г), что считается выше средних значений количества дрожжевых грибов в ненарушенных дерново-подзолистых почвах [1, 5].

Структура почвенных дрожжевых комплексов исследованных локусов оказалась достаточно разнообразна. Всего было выделено 33 вида дрожжевых грибов: 14 аскомицетовых и 19 базидиомицетовых видов (таблица). По видовой структуре в почвах у зон размещения отходов в среднем преобладали базидиомицетовые дрожжи, их доля составила 57,6%.

Наиболее обильными видами в дрожжевых комплексах почв у зон размещения отходов были дрожжи: *Barnettozyma californica*, *Candida parapsilosis*, *Candida sake*, *Diutina catenulata*, *Goffeazyma gastrica* и *Tausonia pullulans*. При этом только 4 из них можно отнести к характерным для почвенных местообитаний видам, это *B. californica*, *C. sake*, *G. gastrica*, *T. pullulans*, а *C. parapsilosis* и *D. catenulata* относятся к группе клинически важных видов, которые могут представлять опасность, вызывая поражение кожи и слизистых. Дрожжи *C. parapsilosis* и *D. catenulata* в ходе исследования встречались практически во всех исследованных точках, их обилие в среднем достигало значения почти 17% в образце. Ещё один клинически важный вид – *C. tropicalis* встречался значительно реже, всего в двух исследованных точках со значениями обилия менее 1%. Частота встречаемости клинически важных видов по всем исследованным образцам составляет около 35%, указывая на высокие шансы их повторного обнаружения.

Обсуждение

Обнаруженные высокие значения численности дрожжей и широкий спектр видов в исследованных почвах в целом может быть результатом антропогенного воздействия в районе зон размещения отходов, связанного как большим количеством легкодоступных источников питания, так и с самой спецификой подобных зон, которые характеризуются многообразием источников поступления микроорганизмов в почву. Структура сообществ дрожжей исследованных почв также заметно отличается от показателя для ненарушенных почв. Известно, что преобладание базидиомицетовых дрожжей в ненарушенных почвах северной и южной тайги составляет около 70 – 80% [5], таким образом, полученные нами значения менее 60% указывают на заметные перестройки видовой структуры городских почв. Принципиальным отличием исследованных участков было отсутствие в них таких типичных почвенных видов рода *Solicocozyma*, как *S. aerea*, *S. terreus*, *S. terricola*. Представители рода *Apiotrichum*, являющиеся обычными представителями почвенно-подстильного комплекса в московском регионе [9], также были выявлены в минимальном количестве. Низкое обилие или же полное отсутствие данных видов в городских почвах может говорить о заметной перестройке дрожжевого комплекса в условиях города, которое наблюдалось ранее при изучении воздействия фактора температурного загрязнения на почвенные и растительные дрожжевые комплексы.

Как уже отмечалось ранее, в ходе проведённого исследования было выявлено также присутствие в почвах у зон размещения отходов клинически важных видов *Candida tropicalis*, *C. parapsilosis*, *Diutina catenulata*. Такие виды дрожжевых грибов являются возбудителями оппортунистических микозов у лиц с различными нарушениями иммунобиологической резистентности [6]. В настоящее время число микозов, вызванных возбудителями *C. parapsilosis* и *C. tropicalis*, имеет тенденцию к постоянному росту [7]. Вид *C. parapsilosis* в целом приурочен к человеку, входит в состав обычной микрофлоры кожи здоровых людей, а также выделяется у больных туберкулезом и микозами различной этиологии в высокой численности. Известно, что при нарушении иммунитета *C. parapsilosis* активно размножается, вызывая поражения кожи и слизистых. Ранее в Московском регионе этот вид также был обнаружен на ряде природных субстратов: на пижме (*Tanacetum vulgare*), на корнях недотроги (*Impatiens grandiflora*), на пыльце ветроопыляемых растений в городе, а также в качестве эндофита в яблоках (*Malus domestica*) и грушах (*Pyrus communis*) в черте Москвы [4, 8, 9].

Candida tropicalis – вид из группы условных патогенов, активно развивающийся в крови и на слизистых оболочках у пациентов с ослабленным иммунитетом, в природе практически не встречается [9]. *Candida tropicalis* идентифицируется как наиболее распространённый и второй по клинической значимости патогенный вид дрожжевых грибов после *Candida albicans* [10]. Число микозов, вызванных *C. tropicalis* в последнее время значительно увеличилось в связи с его возросшей антибиотикоустойчивостью [11–13].

Относительное обилие (%) дрожжевых грибов, выделенных из городских почв, прилегающих к зонам размещения бытовых отходов

Грибы	Среднее	Районы Москвы*								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Аскомицеты:										
<i>Barnettozyma californica</i>	13,2	–	8,9	38,0	5,6	10,9	9,0	2,3	22,0	7,6
" <i>Candida davisiana</i> "	0,4	–	–	2,1	–	–	–	–	–	–
<i>Candida norvegica</i>	2,4	–	8,7	3,3	–	–	–	–	–	–
<i>Candida parapsilosis</i>	8,8	–	–	–	47,4	4,2	4,7	76,9	1,4	4,4
<i>Candida sake</i>	12,3	16,5	4,7	3,5	7,8	15,6	24,8	5,3	34,0	23,0
<i>Candida tropicalis</i>	0,1	–	–	–	0,7	–	–	0,8	–	–
<i>Debaryomyces hansenii</i>	2,0	9,8	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Diutina catenulata</i>	8,6	–	–	–	20,7	45,4	26,2	8,7	2,1	23,5
<i>Hanseniaspora uvarum</i>	0,1	–	–	–	–	0,5	–	0,1	–	0,1
<i>Hyphozyma variabilis</i>	0,7	3,3	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Metschnikowia reukaufii</i>	0,1	–	–	–	–	1,2	0,1	–	–	–
<i>Meyerozyma guilliermondii</i>	1,4	–	–	–	2,4	2,4	4,4	1,6	6,0	4,4
<i>Pichia kudriavzevii</i>	0,1	–	–	–	–	–	–	0,5	–	0,7
<i>Torulaspora delbrueckii</i>	1,4	–	–	–	–	–	7,6	–	–	13,0
Базидиомицеты:										
<i>Apiotrichum dulcitum</i>	0,4	–	2,0	–	–	–	–	–	–	–
<i>Cutaneotrichosporon moniliiforme</i>	4,5	7,5	–	–	6,0	6,5	5,9	1,4	13,6	11,6
<i>Cystoflobasidium capitatum</i>	> 0,1	0,2	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Cystoflobasidium infirmominiatum</i>	1,9	–	2,7	6,5	–	–	–	–	–	–
<i>Cystoflobasidium macerans</i>	0,6	2,5	0,5	–	–	–	–	–	–	–
<i>Filobasidium wieringae</i>	0,3	–	–	–	0,3	0,9	0,7	0,6	1,1	0,3
<i>Goffeauzyma gastrica</i>	6,6	–	–	32,7	–	–	–	–	–	–
<i>Leucosporidium fellii</i>	0,8	3,9	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Mrakia aquatica</i>	3,1	8,8	6,7	–	–	–	–	–	–	–
<i>Mrakia blollopsis</i>	2,7	1,6	5,6	6,4	–	–	–	–	–	–
<i>Mrakia robertii</i>	1,7	8,5	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Naganishia adeliensis</i>	2,4	–	11,7	–	–	–	–	–	–	–
<i>Naganishia albida</i>	3,0	–	14,7	–	–	–	–	–	–	–
<i>Papiliotrema flavescens</i>	1,2	–	–	–	2,1	2,1	3,7	–	7,1	3,3
<i>Rhodospordiobolus colostri</i>	1,1	0,4	2,4	–	–	2,3	0,6	2,0	2,9	0,7
<i>Rhodotorula glutinis</i>	0,5	–	2,6	–	–	–	–	–	–	–
<i>Rhodotorula mucilaginosa</i>	3,0	–	–	–	6,9	8,1	12,2	–	10,0	7,4
<i>Tausonia pullulans</i>	14,4	35,0	28,8	7,5	–	–	–	–	–	–
<i>Vanrija albida</i>	0,4	2,2	–	–	–	–	–	–	–	–
Средняя численность, lg (КОЕ/г)	3,67 ± 0,33	3,71 ± 0,37	3,56 ± 0,47	3,72 ± 0,20	3,60 ± 0,31	3,75 ± 0,23	3,69 ± 0,25	3,70 ± 0,24	3,72 ± 0,25	3,61 ± 0,27

Примечание. * Образцы почв отбирали в черте Москвы в девяти различных районах: 1 – ул. Амурская, д. 56 (ВАО), 2 – ул. Академика Анохина, д. 6 (ЗАО), 3 – ул. Колмогорова (факультет почвоведения МГУ) (ЗАО), 4 – Каширское шоссе, д. 23 (ЮАО), 5 – ул. Вешних Вод, д. 8 корп. 2 (СВАО), 6 – Карачаровская ул., д. 3 (ЮВАО), 7 – Малый Казенный переулок, д. 5 (ЦАО), 8 – Ташкентская улица, д. 23 корп. 4 (ЮВАО), 9 – Перовское шоссе, д. 10 корп. 1 (ЮВАО).

Diutina catenulata (бывшая *Candida catenulata*) считается естественным контаминантом молочных продуктов [14, 15]. Однако описано несколько случаев фунгемии, вызванных этим видом у пациентов с иммунодефицитом [16], также известны случаи выделения *D. catenulata* у больных с периодонтальными заболеваниями [17], вследствие чего этот вид также является клинически важным.

Таким образом, проведённое исследование показало, что в городских почвах на участках территорий, характеризующихся локальными хозяйственно-бытовыми загрязнениями, присутствуют клинически важные виды *C. parapsilosis*, *C. tropicalis*, *D. catenulata*. Хорошо известно, что выделение оппортунистических видов рода *Candida* является индикатором состояния окружающей среды и антропогенной нагрузки [18]. Тем не менее, исследуемые виды становятся всё более и более обычными для городских экосистем.

В недавнем исследовании почв районов детских площадок г. Лодзь (Польша) также было выявлено присутствие в них потенциально патогенных дрожжей родов *Candida* и *Cryptococcus* [19], что ещё раз подтверждает, что почва урбанизированных территорий является потенциальным источником патогенных видов и может нести определённый риск для здоровья населения.

Заключение

Полученные нами данные позволяют говорить о значительном влиянии антропогенного фактора на почвенные дрожжевые сообщества. Локальные организованные места размещения отходов в черте города встречаются практически повсеместно. Являясь частью городского пространства как промышленных, так и селитебных районов города, они представляют собой попытку максимально обезопасить окружающее пространство от негативного влияния производимых отходов. Однако в рамках проведённого исследования было выявлено, что подобные локусы в пределах урбоэкосистем всё же несут потенциальную опасность, в первую очередь для человека. В настоящее время существуют установленные санитарно-эпидемиологические требования к организации подобных пространств в черте города (п. 8.2.4, 8.2.5 СанПиН 2.1.2.2645-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях»), регламентирующие нормы и правила для зон размещения отходов, где указано: «Для установки контейнеров должна быть оборудована специальная площадка с бетонным или асфальтовым покрытием, ограниченная бордюром и зелёными насаждениями (кустарниками) по периметру и имеющая подъездной путь для автотранспорта. Размер площадок должен быть рассчитан на установку необходимого числа контейнеров, но не более пяти. Расстояние от контейнеров до жилых зданий, детских игровых площадок, мест отдыха и занятий спортом должно быть не менее 20 м, но не более 100 м».

Проведённое нами исследование свидетельствует о целесообразности соблюдения существующих норм и о необходимости принятия дополнительных мер по снижению высоких рисков, связанных с присутствием клинически важных видов дрожжей в подобных зонах в черте города.

Финансирование. Работа выполнена при поддержке гранта РФФ 14-50-00029.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература (п.п. 6, 7, 10-19 см. References)

1. Чернов И.Ю. *Дрожжи в природе*. М.: КМК; 2013.
2. Марфенина О.Е. Антропогенная экология почвенных грибов. М.: Медицина для всех; 2005.
3. Марфенина О.Е., Кулько А.Б., Иванова А.Е., Согонов М.В. Микроскопические грибы во внешней среде города. *Микология и фитопатология*. 2002; 36(4): 22-32.
4. Глушакова А.М., Качалкин А.В. Эндофитные дрожжи в сочных

плодах *Malus domestica* и *Pyrus communis* в условиях антропогенной нагрузки. *Микробиология*. 2017; 86(1): 114-22.

5. Глушакова А.М., Качалкин А.В., Тиунов А.В., Чернов И.Ю. Распределение дрожжевых комплексов по профилю разных типов почв. *Почвоведение*. 2017; (7): 830-6.
6. Глушакова А.М., Качалкин А.В., Желтикова Т.М., Чернов И.Ю. Дрожжевые грибы, ассоциированные с ветроопыляемыми растениями – ведущими пылевыми аллергенами в средней полосе России. *Микробиология*. 2015. 84(5): 612-5.
7. Чернов И.Ю., Глушакова А.М., Качалкин А.В. Аннотированный список видов дрожжей Московского региона. *Микология и фитопатология*. 2013; 47(2): 103-15.

References

1. Chernov I.Yu. *Yeasts in Nature [Drozhzhi v prirode]*. Moscow: KMK; 2013. (in Russian)
2. Marfenina O.E. *Anthropogenic Ecology of Soil Fungi [Antropogennaya ekologiya pochvennykh gribov]*. Moscow: Meditsina dlya vsekh; 2005. (in Russian)
3. Marfenina O.E., Kul'ko A.B., Ivanova A.E., Sogonov M.V. The microfungus communities in the urban outdoor environment. *Mikologiya i fitopatologiya*. 2002; 36(4): 22-32. (in Russian)
4. Glushakova A.M., Kachalkin A.V. Endophytic yeasts in *Malus domestica* and *Pyrus communis* fruits under anthropogenic impact. *Mikrobiologiya*. 2017; 86(1): 114-22. (in Russian)
5. Glushakova A.M., Kachalkin A.V., Tiunov A.V., Chernov I.Yu. Distribution of yeast complexes in the profiles of different soil types. *Pochvovedenie*. 2017; (7): 830-6. (in Russian)
6. Dorko E., Kmetová M., Pilipčinc E., Bracoková I., Dorko F., Danko J., et al. Rare non-albicans *Candida* species detected in different clinical diagnoses. *Folia Microbiologica (Praha)*. 2000; 45(4): 364-8.
7. Guinea J. Global trends in the distribution of *Candida* species causing candidemia. *Clin. Microbiol. Infect.* 2014; 20(Suppl. 6): 5-10.
8. Glushakova A.M., Kachalkin A.V., Zheltikova T.M., Chernov I.Yu. Yeasts associated with wind-pollinated plants – leading pollen allergens in Central Russia. *Mikrobiologiya*. 2015. 84(5): 612-5. (in Russian)
9. Chernov I.Yu., Glushakova A.M., Kachalkin A.V. Annotated list of yeasts from Moscow region. *Mikologiya i fitopatologiya*. 2013; 47(2): 103-15. (in Russian)
10. Yi L., Chai A., Denning D., Warn P. *Candida tropicalis* in human disease. *Crit. Rev. Microbiol.* 2010; 36(4): 282-98.
11. Kothavade R.J., Kura M.M., Valand A.G., Panthaki M.H. *Candida tropicalis*: its prevalence, pathogenicity and increasing resistance to fluconazole. *J. Med. Microbiol.* 2010; 59(Pt. 8): 873-80.
12. Mishra N.N., Prasad T., Sharma N., Payasi A., Prasad R., Gupta D.K., et al. Pathogenicity and drug resistance in *Candida albicans* and other yeast species: a review. *Acta Microbiol. Immunol. Hung.* 2007; 54(3): 201-35.
13. Jabra-Rizk M.A. Fungal infections and drug resistance. *Emerg. Med. Crit. Care*. 2006; (7): 1-7.
14. Roostita R., Fleet G.H. The occurrence and growth of yeasts in Camembert and blue-veined cheeses. *Int. J. Food Microbiol.* 1996; 28(3): 393-404.
15. Roostita R., Fleet G.H. Growth of yeasts in milk and associated changes to milk composition. *Int. J. Food Microbiol.* 1996; 31(1-3): 205-19.
16. Radosavljevic M., Koenig H., Letscher-Bru V., Waller J., Maloisel F., Lioure B., et al. *Candida catenulata* Fungemia in a Cancer Patient. *J. Clin. Microbiol.* 1999; 37(2): 475-7.
17. Santin R., Mattei A.S., Waller S.B., Madrid I.M., Cleff M.B., Xavier M.O., et al. Clinical and mycological analysis of dog's oral cavity. *Braz. J. Microbiol.* 2013; 44(1): 139-43.
18. Hagler A.N. Yeasts as indicators of environmental quality. In: Rosa C.A., Peter G., eds. *Biodiversity and Ecophysiology of Yeasts*. Germany: Springer-Verlag Berlin Heidelberg; 2006: 515-32.
19. Wójcik A., Kurnatowski P., Błaszczowska J. Potentially pathogenic yeasts from soil of children's recreational areas in the city of Łódź (Poland). *Int. J. Occup. Med. Environ. Health*. 2013; 26(3): 477-87.

Поступила 15.09.17

Принята к печати 25.12.2017