

Л.М. Яковлева, Е.А. Савенко, О.Д. Янева, Л.А. Пасичник

Институт микробиологии и вирусологии НАН Украины,
ул. Академика Заболотного, 154, Киев ГСП, Д03680, Украина

ДРОЖЖИ - ВОЗБУДИТЕЛИ ЗАБОЛЕВАНИЙ СОРНЯКОВ

Из пораженных сорняков, которые встречаются в посевах зерновых культур, изолированы фитопатогенные дрожжи. По морфологическим и физиолого-биохимическим свойствам выделенные нами дрожжи из осота полевого и одуванчика лекарственного были идентифицированы как *Rhodospiridium diobovatum* Newell & Hunter и *Rhodotorula* sp. В эксперименте дрожжи вызывали патологический процесс на сорняках, из которых они изолированы, на других видах сорняков, а также на пшенице, овсе и сое.

Ключевые слова: дрожжи, сорняки, зерновые культуры, патогенность, патологический процесс.

В природе дрожжи встречаются на поверхности растений, в нектаре цветов, в сокоотечениях деревьев, на плодах и ягодах, в почве, в различных водоемах и даже в атмосферных слоях. Известно, что жизнедеятельность дрожжей тесно связана с растениями, где они обитают в составе эпифитной микробиоты, питаются их прижизненными выделениями и нектаром цветов. Видовой и количественный состав дрожжей в эпифитной микробиоте изменяется в зависимости от вегетационного периода [1, 4]. Распространены они также в грунте (особенно в органических горизонтах) и ризосфере растений. Дрожжевая биота ризосферы культурных растений значительно богаче, в сравнении с дикорастущими, как в количественном отношении, так и по видовому составу [2]. Встречаются они как на здоровых, так и на пораженных растениях, распространены в воде, кишечнике человека, млекопитающих, насекомых и в других местах. Некоторые виды являются факультативными патогенами по отношению к организму человека [8].

Есть также виды дрожжей, патогенные для растений и причиняющие существенный вред. Так, дрожжи с игловидными спорами *Nematospora (Eremothecium) coryli* поражают главным образом растения в тропических и субтропических регионах: хлопчатник, некоторые виды южной фасоли и цитрусовые. Переносчиками этих дрожжей, вероятно, служат насекомые [7]. В доступной нам литературе выявлены упоминания о гнили зрелых томатов (*Lycopersicon esculentum*) в Калифорнии, вызванной *Eremothecium coryli* [14].

Все представители рода *Protomyces* являются паразитами растений и вызывают поражения на стеблях, листьях и плодах [18]. Возбудителями кислой гнили винограда являются дрожжи – представители родов *Candida*, *Hanseniaspora*, *Pichia* и др. [6].

Дрожжи *Geotrichum candidum* Link, *Issatchenkia scutulata* (Phaff et al.) Kurtzman et al., и *Kloeckera apiculata* (Reess emend. Klocker) Janke вызывали кислую гниль персика обыкновенного (*Persica vulgaris*) в Калифорнии [13].

Дрожжи *Kluyveromyces marxianus* var. *marxianus* были причиной мягкой гнили лука репчатого (*Allium cepa* L.) в Колумбии (штат Вашингтон) [16].

В Испании из плодов клементин, мандарин и апельсин с признаками мягкой, водянистой, бесцветной или светло-коричневой гнили были выделены дрожжи *Issatchenkia orientalis* Kudryavtsev (*Candida krusei* (Castellani) Berkhout). Это были первые данные об этих дрожжах как возбудителях гнилей цитрусовых в Европе [19].

В Бразилии (штат Эспириту-Санту) впервые из пораженных частей ананасов, на которых наблюдали интенсивное брожение мякоти, самопроизвольное выделение жидкости и пены, порчу спелой внутренней ткани, изолировали бактерии и три различных штамма дрожжей. Ученые пришли к выводу, что симптомы распада фруктов ананаса вызывает ассоциация бактерий и дрожжей – *Klebsiella* sp., *Candida* sp., *Saccharomyces* sp. и *Kloeckera* sp. [11].

Изучая бактериальные болезни сорных растений, мы из анализируемых образцов с признаками бактериального поражения неоднократно выделяли дрожжи. Поэтому целью нашей работы было изучение патогенных свойств дрожжей, выделенных из сорняков, и их идентификация.

© Л.М. Яковлева, Е.А. Савенко, О.Д. Янева, Л.А. Пасичник, 2014

Материалы и методы. Объектом исследований были образцы пораженных сорняков – осота полевого (*Sorhus arvensis* L.) и одуванчика лекарственного (*Taraxacum officinale* Wigg.), собранные при обследовании посевов пшеницы и ржи на полях в окрестностях Института микробиологии и вирусологии им. Д.К. Заболотного НАН Украины (Феофания, Киев). Кусочки пораженных тканей растений гомогенизировали и высевали на картофельный агар (КА). Микроорганизмы выращивали в термостате при температуре 25°C.

Патогенные свойства изолятов определяли путем искусственного заражения листьев осота и одуванчика, цветоносов (одуванчик), стеблей (осот) в естественных условиях произрастания этих сорняков (опытный участок Института микробиологии и вирусологии НАН Украины). Во всех вариантах использовали суспензию дрожжей концентрацией 1×10^9 КОЕ в миллилитре стерильной водопроводной воды, которую наносили на поверхность листьев, стеблей и черешков, в пазуху листа растений с последующим ранением иголкой [10]. Как контроль использовали стерильную водопроводную воду. Повторность опытов 5-7-кратная. Учёт искусственного заражения проводили через 7-14 дней. По размерам развивающихся некрозов оценивали степень поражения растений (от одного до пяти баллов).

Физиолого-биохимические свойства выделенных изолятов дрожжей изучали, используя классические методы. Таксономическое положение дрожжей определяли в соответствии с определителем [18].

Результаты и их обсуждение. Выделение изолятов дрожжей проводили из двух видов сорняков – осота полевого (*Sorhus arvensis* L.) и одуванчика лекарственного (*Taraxacum officinale* Wigg.). Оба вида растений относятся к семейству Астровые (*Asteraceae*). Кроме того, общим у этих растений является то, что они содержат млечный сок. Отобранные образцы имели перечисленные ниже признаки поражений.

Осот полевой (*S. arvensis* L.). От края листьев до центральной жилки наблюдали очень большие некрозы (до $\frac{1}{2}$ листовой пластинки) по типу «ожога». Также на листьях выявляли мелкие округлые или неправильной формы некрозы, светло-бежевого или светло-коричневого цвета с очень узкой темной каймой, иногда узкий (до 2 мм) хлороз. На стебле наблюдали множество эллипсовидных некрозов от очень мелких (1 мм) до очень больших (5-10 см), оливкового или бежево-коричневого цвета с большой темной, маслянистой каймой. Некрозы поверхностные, расположены у основания листьев и могли охватывать часть листовой пластинки (рис. 1).



Рис. 1. Естественное поражения осота полевого *Sorhus arvensis* L.

Одуванчик лекарственный (*T. officinale* Wigg.). По краю листьев развивались коричневые, с узкой, более темной каймой пятна (типа «ожога») разных размеров, либо на верхушке листа – мелкие красновато-коричневые некрозы неправильной формы. Пораженные листья сначала желтели локально, а со временем желтел и весь лист (рис. 2).

Нами отобрано и проанализировано 25 образцов осота полевого и 30 образцов одуванчика лекарственного, из которых выделено 37 изолятов микроорганизмов: 16 – из осота полевого и 21 – из одуванчика лекарственного.



Рис. 2. Естественное поражение листьев одуванчика лекарственного *Taraxacum officinale* Wigg.

Среди выделенных изолятов 15 росли на КА с образованием прозрачных, серых и белых колоний, 8 изолятов образовывали конусообразные, гладкие, желтопигментные колонии, 14 – росли с образованием гладких колоний бежевого и розового цвета. Культуры бежевого и розового цвета через трое суток при росте при 25°С на питательной среде (картофельном агаре) образовывали мукоидные, гладкие, блестящие колонии розового и кремового или бледно-желтого цвета.

У выделенных изолятов изучены патогенные свойства относительно растения-хозяина. Патогенными оказались четыре изолята дрожжей – 342в (из листа одуванчика лекарственного) и 345б, 346в, 347в (из стебля осота полевого) (табл. 1). Изолят дрожжей 342в при искусственной инокуляции вызывал мелкие штрихообразные или округлые некротические поражения на листьях и цветоносах растения-хозяина (одуванчика лекарственного). При искусственном заражении осота полевого изолятами 345б, 346в и 347в, на листьях развивались некрозы округло-угловатой формы, от очень мелких 0,1-0,2 см до очень больших – 1-1,2 см, которые имели вид ожога. Пораженный лист постепенно усыхал. При заражении в пазуху листа, некрозы охватывали основу листа и частично стебель. На стеблях сначала развивались небольшие эллипсоидные пятна, которые увеличивались в размерах до 1-2 × 7-10 см. Пятна водонасыщенные, маслянистые, светлого серовато-оливкового цвета, более темные по краю, четко окаймлены. Подобные симптомы развития заболевания наблюдали при инокуляции осота полевого изолятом 342в, выделенным из одуванчика лекарственного.

Таблица 1

Вирулентные свойства изолятов дрожжей

Растение	Проявление искусственного заражения изолятов дрожжей, в баллах			
	342в	345б	346в	347в
Одуванчик лекарственный (<i>Taraxacum officinale</i> Wigg.)	3,0	0,5	0	1
Осот полевой (<i>Sorhus arvensis</i> L.)	3,8	3,5	0,5	2
Березка полевая (<i>Convolvulus arvensis</i> L.)	1,9	0,5	1,3	0
Пырей ползучий (<i>Elytrigia repens</i> (L.)	0,8	1,35	0	1
Хвощ полевой (<i>Equisetum arvense</i> L.)	2,5	2,4	2,8	3,2
Щетинник сизый <i>Setaria pumila</i> (Poir.) Schult.	н/и	н/и	1,5	0
Пшеница (<i>Triticum aestivum</i>), сорт Ксанаду	2,1	1,1	2	1,8
Овес (<i>Avena sativa</i>), сорт Закат	1,5	2,2	1	1,25
Соя (<i>Glycine max</i>) (бобы)	5	2,5	4	3

Примечание: « н/и » – не исследовали

Нами выявлено, что изоляты дрожжей при искусственной инокуляции способны поражать и другие распространённые сорняки – осот полевой (*Sorhus arvensis* L.), березку полевую (*Convolvulus arvensis* L.), пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.)), хвощ полевой (*Equisetum arvense* L.), щетинник сизый *Setaria pumila* (Poir.) Schult. и сельскохозяйственные культуры – пшеницу (*Triticum aestivum*, сорт Ксанаду), овес (*Avena sativa*, сорт Закат) и сою (*Glycine max*, сорт Чернятка) (табл. 1.).

При искусственном заражении хвоща полевого (*Equisetum arvense* L.) четырьмя патогенными изолятами дрожжей (342в, 345б, 346в, 347в) развивались коричневые, маслянистые пятна, вытянутые вдоль всего междоузлия, не охватывающие стебель (рис. 3).



Рис. 3 Симптомы проявления искусственного заражения хвоща полевого *Equisetum arvense* L.

При искусственном заражении пырея ползучего (*Elytrigia repens* (L.) Nevski) изолятами 342в, 345б, 346в, 347в вдоль стебля образовывались тёмно-коричневые водонасыщенные пятна.

На берёзке полевой (*Convolvulus arvensis* L.) при искусственном заражении всеми изолятами дрожжей, на листьях развивались небольшие некротические поражения в виде отдельных пятен по всей поверхности листка (от места укола), которые со временем некротизировались и приобретали светло-коричневый цвет.

Нами выявлено, что при искусственном заражении наиболее чувствителен к инфекции – хвощ полевой, менее чувствительны – берёзка полевая и одуванчик лекарственный. При искусственном заражении наиболее устойчив к инфекции оказался пырей ползучий. Исследованные нами зерновые культуры: пшеница (*Triticum aestivum*), сорт Ксанаду, овес (*Avena sativa*), сорт Закат, при инфицировании патогенными изолятами дрожжей обладали меньшей устойчивостью по сравнению с берёзкой полевой, одуванчиком лекарственным и пыреем ползучим.

Следует отметить, что агрессивность выделенных нами дрожжей по отношению к растениям проявляется значительно слабее, чем у ранее изученных фитопатогенных бактерий [5]. При искусственном заражении хвоща полевого выделенными изолятами дрожжей, максимальная агрессивность составляла 3,2 балла по 5-ти балльной шкале. А при искусственном заражении хвоща полевого выделенными из сорняков штаммами *Pseudomonas syringae*, максимальная агрессивность достигали 5 баллов. Та же тенденция прослеживается и при заражении других сорных растений.

Выделенные изоляты дрожжей были слабо или умеренно агрессивными по отношению к березке полевой (0-1,9 балл), в то время как фитопатоген *Pseudomonas syringae* проявлял высокую агрессивность (4,1 балла).

На пырее ползучем максимальная агрессивность изолятов дрожжей достигали 1,35 балла, в то время как при заражении *Pseudomonas syringae* – 3,66 баллов.

Результаты, полученные при заражении осота полевого изолятами дрожжей, составляли 3,8 балла, а при заражении *Pseudomonas syringae*, максимальная агрессивность – 4,1 балла [5].

Идентификацию выделенных изолятов дрожжей проводили по их морфолого-культуральным и физиолого-биохимическим свойствам.

При росте изолятов 342в и 347в на сусло-агаре через трое суток при 25°C наблюдали округлые, овальные и удлинённые клетки, обычно одиночные или в парах (рис. 4, рис 5.). Эти штаммы образовывали псевдомицелий. На жидкой среде наблюдали образование пленки и осадка. Колонии розового цвета, мукоидные, гладкие, блестящие.

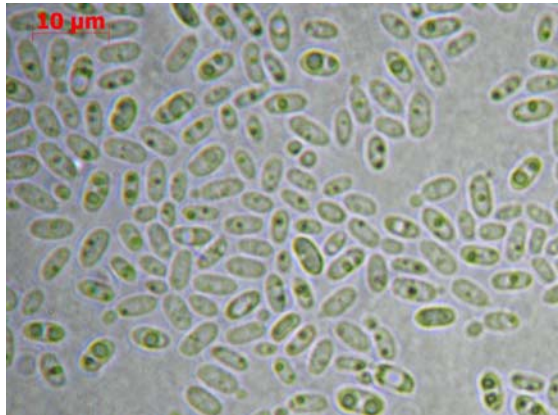


Рис.4. Клетки дрожжей штамма 342в (7 сут. культивирования на сусло-агаре при 27°C)

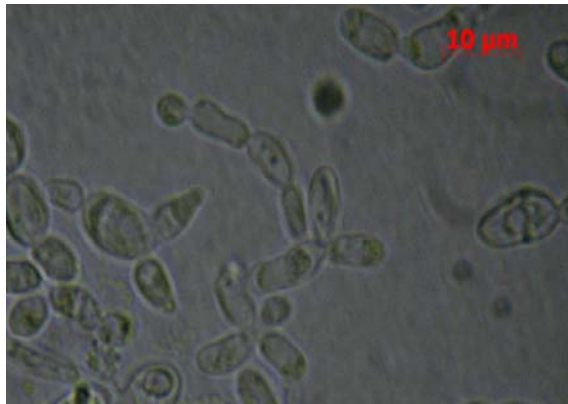


Рис.5. Клетки дрожжей штамма 346в (7 сут. культивирования в среде YPD при 27°C)

Изолят 346в на сусло-агаре образовывал округлые, овальные и удлинённые клетки, обычно одиночные или собранные в короткие цепи. На жидкой среде наблюдается кольцо и осадок. Колонии кремовые или бледно-желтые, мукоидные, гладкие, блестящие.

Все выделенные дрожжи размножались почкованием, окрашивались диазонием синим. Исследованные изоляты дрожжей использовали в качестве источников углерода глюкозу, меллицитозу, мальтозу, галактозу, целлобиозу, сорбозу, трегалозу, сахарозу, D-сорбит, D-маннит, глицерин (табл. 2). Штамм 345б не использовал такие источники углеродного питания как ксилоза, раффиноза, этанол, арбутин, янтарная кислота, глюконат, салицин, D-глюконо-лактон. Все исследуемые изоляты не ассимилировали l-арабинозу, инозит, мелибиозу, эритрит, раствор крахмала, дульцит, N-ацетил-D-глюкозамин, D-глюкозамин, молочную кислоту, гексадекан.

Изоляты 342в и 345б в отличие от изолятов 346в, 347в также не ассимилировали l-рамнозу, рибозу, D-арабинозу, инулин, ксилит, лимонную кислоту, α-метил-D-глюкозид. Лактозу и D-глюкуронат использовал только изолят 342в, а l-арабинозу – только 345б. Все исследуемые изоляты, кроме 345б, усваивали в качестве источников азота нитраты и нитриты. Не росли при 37°C, в присутствии 5 % глюкозы с 10 % NaCl.

Физиолого-биохимические свойства дрожжей

Источники углерода	Номера изолятов дрожжей		
	342в	345б	346в, 347в
Ассимиляция:			
глюкозы, галактозы, сорбозы	+	+	+
l-рамнозы	–	н/и	+
рибозы, D-арабинозы	–	–	+
ксилозы	сл. +	–	+
l-арабинозы, эритрита	–	+	–
мальтозы, целобиозы, сахарозы, трегалозы, мелецитозы, D-сорбита, D-маннита, глицерина	+	+	+
лактозы	+	–	–
мелибиозы, дульцита, инозита, раствор крахмала, N-ацетил-D-глюкозамина, D- глюкозамина, гексадекана	–	–	–
раффинозы	сл. +	–	+
инулина	н/и	–	+
ксилита	–	±	+
рибита	сл. +	+	+
арбутина	+	н/и	+
янтарной кислоты	сл. +	–	+
этанол, глюконата, салицина, D- глюконо-лактона	+	–	+
лимонной кислоты	–	–	+
молочной кислоты	–	н/и	–
D-глюкуроната	+	н/и	–
α-метил-D-глюкозида	–	–	+
Рост в среде с:			
нитратами	+	–	+
нитритами	+	–	+

Примечание: “+” - положительный, “–” - отрицательный результат, “ сл.+“ - слабо ассимилирует, “н/и” - не исследовали

Изоляты дрожжей 342в и 347в росли в среде без витаминов, а также в присутствии 0,1 % циклогексимида. Изолят 346в слабо рос в среде без витаминов и был чувствителен к 0,01 % циклогексимида.

По морфологическим и физиолого-биохимическим свойствам выделенные нами дрожжи 346в, 347в из осота полевого были идентифицированы как *Rhodospiridium diobovatum* Newell & Hunter, а штамм 342в из одуванчика лекарственного – как *Rhodotorula sp.* Штамм 345б по некоторым физиолого-биохимическим свойствам имеет отличия от штамма 342в, но по предварительным данным может быть отнесен к *Rhodotorula sp.*, что требует дальнейшего уточнения. Данные виды дрожжей встречаются в разнообразных природных источниках, в том числе и на растениях [12, 17]. Так известно, что *Rhodospiridium diobovatum* выделен из почв западноукраинских месторождений нефти, из филлосферы яблони лесной, дикой груши, ивы, березы, кукурузы, овса, томатов, огурцов, фасоли, люцерны, хмеля, из ризосферы кукурузы и люпина [3].

Есть данные литературы о влиянии *Rhodospiridium diobovatum* S33 на снижение симптомов поражения стебля томатов, вызванное *Botrytis cinerea* Pers. в условиях коммерческих теплиц. Полученные результаты свидетельствуют об уменьшении площади поражения стебля, что приводит к повышению урожая томатов и уменьшению количества погибших растений [20]. Выявлены сообщения о способности дрожжей *Rhodotorula rubra* и *Cryptococcus sp.*, выделенных из эпифитной микробиоты листьев пшеницы, обладать антагонистическими свойствами в отношении грибных патогенов пшеницы [15].

В доступной нам литературе отсутствуют данные о *Rhodosporidium diobovatum* Newell & Hunter и *Rhodotorula* sp. как о фитопатогенах. Есть лишь единичное упоминание о заболевании горного белого клевера (*Trifolium repens* var. *latus*), вызванное *Rhodotorula glutinis* var. *rubescens* в 1959 году в США [9]. Дрожжи поражали листья и семена клевера. При искусственном заражении *R. glutinis* var. *rubescens* в условиях теплицы воспроизводились симптомы болезни, особенно при повышенной влажности, на 13 видах клевера, донника белого (*Melilotus alba* Desr.), гороха посевного (*Pisum sativum* L.) и фасоли обыкновенной (*Phaseolus vulgaris* L.) [9].

Таким образом, выделенные нами дрожжи *Rhodosporidium diobovatum* Newell & Hunter и *Rhodotorula* sp. вызывали патологический процесс на сорняках, из которых они изолированы, на других видах сорняков, а также на пшенице, овсе и сое. Знание источника инфекции в фитопатологии имеет большое значение для разработки мер защиты от возбудителей болезней, поэтому при прогнозировании появления и развития инфекции следует учитывать тот факт, что дрожжи, являясь возбудителями болезней сорняков, при искусственном заражении поражают злаковые культуры и могут быть потенциально опасными для них.

Л.М. Яковлева, О.А. Савенко, О.Д. Янсва, Л.А. Пасичник

Институт мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України, Київ

ДРІЖДЖІ – ЗБУДНИКИ ХВОРОБ БУР'ЯНІВ

Резюме

Из ураженных бур'янів, які трапляються в посівах зернових культур ізольовані фітопатогенні дріжджі. За морфологічними і фізіолого-біохімічними властивостями виділені нами дріжджі із осота польового і кульбаби лікарської були ідентифіковані як *Rhodosporidium diobovatum* Newell & Hunter і *Rhodotorula* sp. В експерименті дріжджі спричиняли патологічний процес на бур'янах, із яких вони ізольовані, на інших видах бур'янів, а також на пшениці, вівсі і сої.

Ключові слова: дріжджі, бур'яни, зернові культури, патогенність, патологічний процес.

L.M. Yakovleva, O.A. Savenko, O.D. Yaneva, L.A. Pasichnyk

Zabolotny Institute of Microbiology and Virology, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv

YEAST – THE AGENT OF WEED DISEASES

Summary

Plant pathogenic yeast were isolated from infected weeds that occur in cereal crops. On the basis of morphological, physiological and biochemical properties the yeast isolated from sow thistle and dandelion have been identified as *Rhodosporidium diobovatum* Newell & Hunter and *Rhodotorula* sp. In the experiment the yeast caused pathological process on the weeds, from which they are isolated, on other types of weeds, but also on wheat, oat and soybean.

The paper is presented in Russian.

Keywords: yeast, weeds, crops, pathogenicity, the pathological process.

The author's address: Savenko O.A. Zabolotny Institute of Microbiology and Virology National Academy of Sciences of Ukraine, 154, Zabolotny St., Kyiv, MSP, D03680, Ukraine.

1. Бабаджанова В.А., Калимбетова Р.Ю. Биологические особенности эпифитной (дрожжевой) микрофлоры в Каракалпакстане // Труды второй международной научно-практической конференции молодых ученых «Индикация состояния окружающей среды: теория, практика, образование», 25-28 апреля 2013 года: сборник статей. - М.: ООО «Буки Веди», 2013. —С. 276–279.
2. Квасников Є.І., Нагорна С.С., Щолокова І.П. Дріжджі з ризосфери деяких рослин // Мікробіол. журн. – 1971. – 33, Вип. 3. – С. 356–357.

3. Квасников Е.И., Назорная С.С., Щелокова И.П. О распространении дрожжей *Rhodosporidium diobovatum* в почве и на растениях // Микробиология. – 1975. – **44**, № 4. – С. 753–756.
4. Квасников Є.І., Щолокова І.П., Назорна С.С. Дріжджі та дріжджоподібні гриби в епіфітній мікрофлорі деяких рослин // Мікробіол. журн. – 1971. – **33**, Вип. 1. – С. 35–37.
5. Пасичник Л.А., Савенко Е.А., Буценко Л.Н., Щербина Т.Н., Патыка В.Ф. *Pseudomonas syringae* – возбудитель бактериальных болезней сорняков // Мікробіол. журн. – 2013. – **75**, № 4. – С. 41–46.
6. Попушой И.С., Маржина Л.А. Микозы виноградной лозы. – Кишинев: Штиинца, 1989. – 240 с.
7. Тахтаджян А. Л. Жизнь растений: в 6-ти томах. Под редакцией А. Л. Тахтаджяна, главный редактор чл.-кор. АН СССР, проф. А.А. Федоров. — М.: Просвещение, 1974. – Т.2. – С. 99.
8. Dynowska M., Góralska K., Troska P., Barańska G., Biedunkiewicz A., Ejdyś E., Sucharzewska E. Results of long-standing mycological analyses of biological materials originating from selected organ ontocenoses-yeast and yeast-like fungi // Wiad Parazytol. – 2011. – **57**(2). – С. 97–102.
9. Kilpatrick R. A. A disease of Ladino white clover caused by a yeast, *Rhodotorula glutinis* var. *rubescens* // Phytopathology. – 1959. – **49**, N 3. – P. 148–151.
10. Klement Z., Rudolph R., Sands D.S. Methods in phytobacteriology. – Budapest: Akademia kiado, 1990. – 568 p.
11. Korres A. M. N., Ventura J. A., Fernandes P. M. First report of bacterium and yeasts associated with pineapple fruit collapse in Espirito Santo State // Brazil Plant Disease. – 2004. – **88**, N 2. – P. 222.
12. Le-ping Zeng , Ju-fang Huang, Guan-zhou Qiu, Feng-you Chu, Dan Chen, Jian-bin Tong, Xue-gang Luo. Isolation and identification of *Rhodosporidium diobovatum* DS-0205 from deep-sea sediment of eastern Pacific Ocean // J. Central South Univ. Technology. – 2009. – **16**, N 6. – P. 942–947.
13. Michailides T. J., Morgan D. P., Day K. R. First report of sour rot of California peaches and nectarines caused by yeasts // Plant Disease. – 2004. – **88**, N. 2. – P. 222.
14. Miyao G. M., Davis R. MPaff H. J. Outbreak of *Eremothecium coryli* fruit rot of tomato in California // Plant Disease. – 2000. – **84**, N. 5. – P. 594.
15. Perello A., Simon M.R., Arambarri A.M., Cordo C.A. Greenhouse screening of the saprophytic resident microflora for control of leaf spots of wheat (*Triticum aestivum*) // Phytoparasitica. – 2001. – **29**, N 4. – P.341.
16. Schroeder B. K., Rogers J. D., Johnson D. A., Pelter G. Occurrence of *Kluyveromyces marxianus* var. *marxianus* causing onion soft rot in the Columbia basin of Washington State // Plant Disease. – 2007. – **91**, N. 8. – P. 1059.
17. Shivas R.G., Rodrigues de Miranda L. Two new species of the genus *Sporobolomyces* and a new *Rhodotorula* species from leaf surfaces // Antonie Van Leeuwenhoek. – 1983. – **49**, N 2. – P. 159–165.
18. The Yeasts A Taxonomic Study. Forth edition (ed. C.P. Kurtzman & S.W-Fell) Amsterdam etc.: Elsevier. – 1998. –1055 p.
19. Tuset J.J., Perucho R. First recognition of *Issatchenkia orientalis* in mature citrus fruits in Spain // Plant Disease. – 2001. – **85**, N 3. – P. 335.
20. Utkhede R.S., Mathur S. Biological control of stem canker of greenhouse tomatoes caused by *Botrytis cinerea* // Can. J. Microbiol. – 2002. – **48**, N 6. – P. 550–554.

Отримано 29.10.2013