



ЭКОЛОГИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ

УДК 579.266:632

РАЗНООБРАЗИЕ И МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДРОЖЖЕЙ, ОБИТАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ РАЗЛИЧНОЙ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПОЯС- НОСТИ

© 2008. **Магомедова Е.С., Абдуллабекова Д. А., Абрамов Ш.А.**

Прикаспийский институт биологических ресурсов Дагестанского научного цен-
тра РАН

Изучен таксономический состав и морфофизиологические свойства дрожжей, обитающих на виноградном и плодовых растениях, в условиях различной вертикальной поясности. Выявлено родовое разнообразие популяций и его снижение в условиях предгорья. На всех высотных отметках обнаружено наличие биохимически активных штаммов.

A taxonomic composition and morphophysiological properties of grapecolous and fruitcolous yeast are studied in conditions of different vertical zone. It is revealed a genetical diversity of populations and its decreasing in the foothills. In all height marks there is found the availability of biological active stocks.

Ключевые слова: дрожжи, вертикальная поясность, активные штаммы.

Изучение дрожжей, активно участвующих в биологических процессах окружающей среды и являющихся продуцентами многих соединений, необходимых для человека, перспективно во многих аспектах. Они составляют большую группу эпифитных микроорганизмов, сосуществующих с разнообразными растениями. Качественный состав одноклеточных эукариотов, обитающих в филлоплане существенно зависит от вида растения, его местообитания, климата, погодных условий и некоторых других обстоятельств [7].

Получение сведений, касающихся вопросов организации дрожжей в природе, предполагает их изучение в различных экологических ситуациях. Большой интерес для исследования дрожжевых ресурсов в этом направлении представляет территория Дагестана, равнинные, предгорные и горные районы которого, позволяют проводить их сравнительный анализ. В течение 2006-2007 гг. выделяли дрожжи с винограда и плодовых растений, произрастающих на разных высотных отметках над уровнем моря, м. - 50 и 265; 34 и 475, соответственно. Виноград и плоды собирали в период их технической зрелости и извлекали сок непосредственно на местах сбора с соблюдением необходимых мер стерильности, предусмотренных по микробиологии [3, 5]. Для выявления всего спектра размножившихся дрожжей в динамике проводили посевы на твердую питательную среду виноградное сусло-агар в чашках Петри, которые инкубировали при комнатной температуре 18-20°C. Выросшие изолированно колонии, после предварительного микроскопирования, выделяли в культуры и подвергали диагностическому тестированию по культурально-морфологическим признакам, согласно которым проводили идентификацию дрожжей, руководствуясь определителями и пособиями [3, 4, 5]. Пленчатые дрожжи родов *Pichia* / *Hansenula*, совпадающие по многим диагностическим признакам, упоминаются вместе.

В результате проведенных исследований показано, что присутствие дрожжевых организмов в составе естественных эпифитов винограда и плодов во всех исследованных местностях, сопровождается



их таксономической гетерогенностью. В комплексе дрожжей винограда равнины и предгорий обнаружены аскомицеты родов *Saccharomyces*, *Pichia/Hansenula*, *Hanseniaspora*, *Debaryomyces* и аспорогенные клетки *Torulopsis*. Дрожжевое население плодов, кроме представителей этих родов, характеризовалось наличием так называемых черных дрожжей, относящихся к грибам семейства *Dematiaceae*, и лишь на ранних стадиях развития схожих с дрожжами [5]. При подъёме в горы на винограде и плодах отмечали отсутствие популяций *Debaryomyces* и *Torulopsis Berlese*, соответственно, т.е. происходило снижение разнообразия дрожжевого сообщества. Представители родов *Saccharomyces*, *Pichia / Hansenula*, *Hanseniaspora* в условиях равнины и предгорья со всех субстратов выделялись постоянно. Перестройка количественного и качественного состава дрожжей винограда и плодов, наблюдаемая по годам в условиях равнины и предгорий позволяет предположить, что метеоусловия, значительно различающиеся в исследуемый период по тепло- и влагообеспеченности, являются значимым фактором, влияющим на их распространение в природе. Факт обнаружения клеток отдельных родов в определенных экологических условиях, несмотря на нерегулярную встречаемость, может свидетельствовать в пользу их приуроченности к ним.

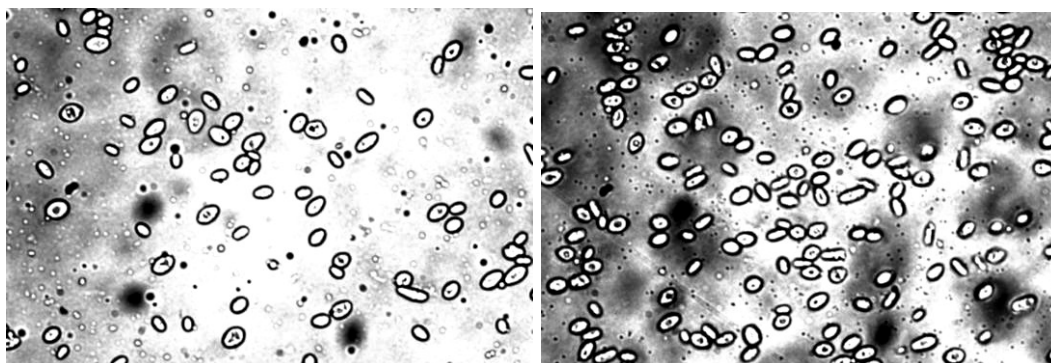
Таким образом, дрожжевое население винограда и плодов, адаптированных к условиям различной вертикальной поясности, в целом, специфично для них, а исчезновение отдельных таксонов в условиях предгорья, может быть связано с теплообеспеченностью, влажностью, солнечной радиацией, а также составом веществ, выделяемых субстратами. Биологический вид растения и метеоусловия года, также вносят определенный вклад в организацию дрожжевых сообществ в природе.

Известно, что природные условия, где происходит процесс непрерывного культивирования микроорганизмов, могут влиять на формирование у дрожжей морфологических и физиолого-биохимических признаков, составляющих основу их специфических свойств, в том числе обуславливающих практическую ценность.

В связи с этим, вызывает интерес сравнительное исследование дрожжей в экобиотехнологическом аспекте, когда конкретно известен субстрат и местность их обитания. Такой подход оправдан с точки зрения выявления влияния последних не только на состав, но и на свойства популяций. Для этой цели были выбраны дрожжи рода *Saccharomyces*, изолированные нами с винограда и плодов, произрастающих на различных высотных отметках.

Диагностическое тестирование штаммов, выделенных с изучаемых растений и имеющих различное эколого-географическое происхождение, на видовую принадлежность по совокупности признаков, позволили выявить среди них винные дрожжи вида *Saccharomyces cerevisiae*, представляющих интерес в качестве ресурсов пищевой биотехнологии.

Исследования двухсуточных культур винных дрожжей, выращенных на агаризованном виноградном сусле, показали, что независимо от субстрата и экологии обитания популяций, они имели схожие морфологические признаки. Изоляты практически не отличались по их стандартному набору – форме (округлые, эллипсовидные, удлинённые) и размеру клеток (8-10 x 5-7), варьирующих не только от штамма к штамму, но и внутри одной культуры. Наиболее типичные клетки дрожжей, выделенные с винограда и абрикосов, произрастающих на различных высотных отметках, представлены на рис. 1.





а **б**
Рис. 1. Клетки дрожжей рода *Saccharomyces*, выделенные с растений
а – равнины, б – предгорья

Гигантские колонии, образуемые штаммами из всех выделенных популяций, соответствовали описаниям винных дрожжей в определителях и пособиях, при этом, каждый из них характеризовался индивидуальными параметрами. Так, диаметр колоний находился в пределах 25-29 мм, форма края была неровной или фестончатой, поверхность различалась радиальной складчатостью, выраженной в разной степени, характером блеска (матовые и глянцевые) (рис. 2). Осадки всех исследованных культур по типу были отнесены к пылевидным.

Сравнительное изучение физиолого-биохимических свойств дрожжей проводили на основе изучения продуктов обмена, имеющих технологическое значение – энергии брожения, спиртообразующей способности, продуцированию летучих соединений, диоксида серы, редуктонов, кислот.

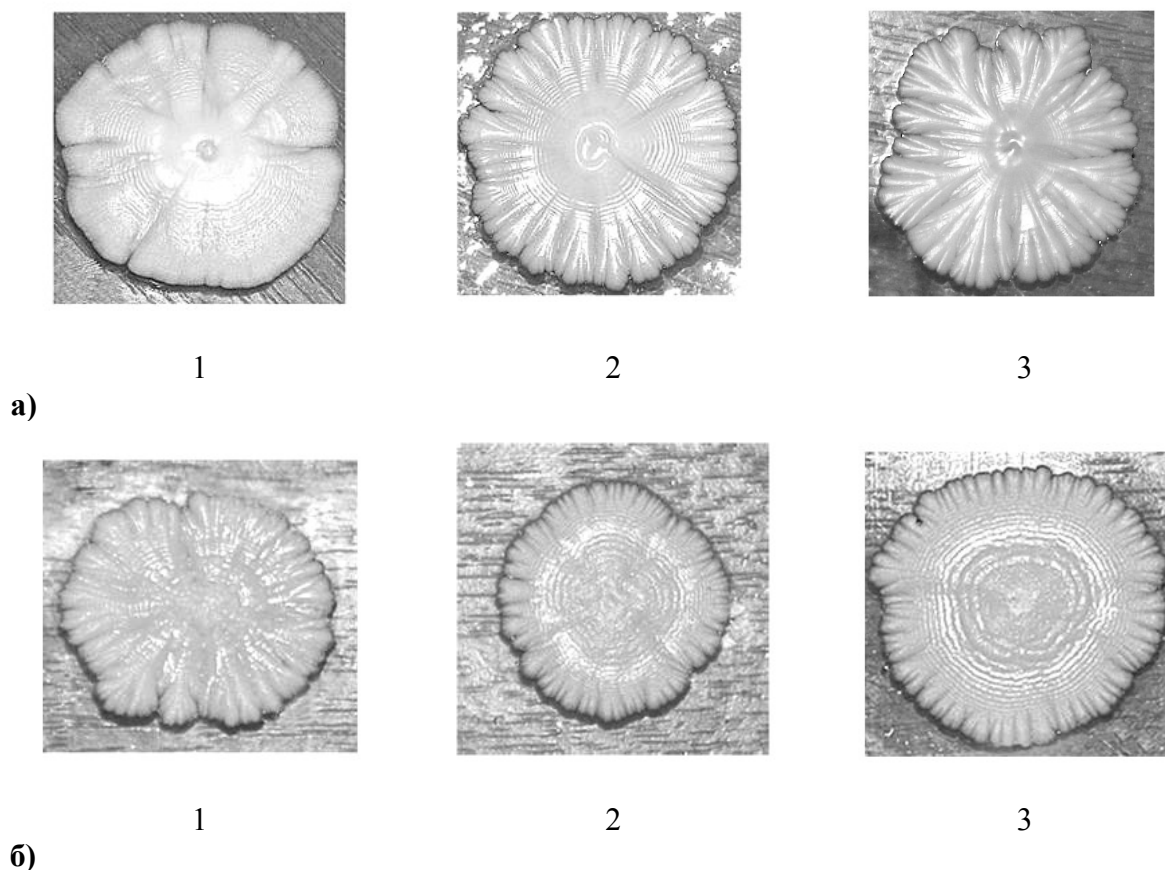


Рис. 2. Гигантские колонии штаммов, выделенных с:
а – винограда (1, 2 – равнины; 3 – предгорья); б – плодов (1 – предгорья; 2, 3 – равнины)

Дрожжи, выделенные по высотному градиенту с винограда и абрикосов, культивировали на родственных им питательных средах – виноградном и абрикосовом соках, соответственно. Сбраживание стерильных соков с применением различных рас позволило сравнить между собой их физиолого-биохимический потенциал. Значения показателей, отражающих биосинтезирующую активность, от изолята к изоляту варьировали и находились в пределах, характерных для этих дрожжей. Степень проявления изучаемых свойств не имела опреде-



ленной связи с условиями обитания растительно-дрожжевого сообщества и, скорее всего, была обусловлена индивидуальной особенностью штаммов. На основе полученных данных провели скрининг наиболее активных форм дрожжей-бродильщиков, по метаболическому статусу приближающихся к эталонным, используемым в биотехнологии.

Наличие штаммов, обладающих высокой биохимической активностью, было обнаружено нами и ранее, при изучении состава сообществ, локализованных на виноградном растении в равнинной части Дагестана [1, 2]. Присутствие ценных форм среди естественного микробного разнообразия в предгорных экосистемах Дагестана, показано впервые.

Таким образом, изменяющиеся условия среды, связанные с высотной разницей над уровнем моря, позволили выявить сходство и различия в составе дрожжевого населения, качественный состав которого, в целом, характерен для виноградного и плодовых растений. Полученные данные показали, что, несмотря на высокую экологическую пластичность и широкое распространение дрожжей в природе, с подъемом в горы, наблюдается тенденция к снижению их родового разнообразия. Выделяется группа дрожжей, постоянно присутствующая на растениях, независимо от их биологического вида и экологии произрастания – представители родов *Saccharomyces*, *Pichia* /*Hansenula* и *Hanseniaspora*. Исследование морфологических и отдельных физиолого-биохимических признаков дрожжей – сахаромицетов, изолированных с винограда и плодов, не выявило определенной связи с экологическими условиями, обусловленными высотной отметкой над уровнем моря. Показано, что природные условия экосистем предгорий, наряду с равнинными, способны оказать эффект стимуляции на микроскопические формы жизни, что расширяет возможности поиска продуктивных штаммов в интересах биотехнологии.

Библиографический список

1. Абрамов Ш.А., Даудова Т.И. Пино гри и сахаромицеты в уникальных условиях Сарыкума. // Виноделие и виноградарство. – 2005. – №6. – С.18-19.
2. Абрамов Ш.А., Абдуллабекова Д.А., Магомедова Е.С. Дрожжевая флора винограда экосистемы бархана Сарыкум // Виноделие и виноградарство. – 2006. – №4. – С. 20-22.
3. Бурьян Н.И. Микробиология виноделия. 2-е изд. доп. – Симферополь: Таврия. – 2002. – 403 с.
4. Бабьева И.П., Голубев В.И. Методы выделения и идентификации дрожжей. – М.: Пищевая пром-сть, 1979. – 116 с.
5. Кудрявцев В.И. Систематика дрожжей. – М.: Изд-во АН СССР, 1954. – 427 с.
6. Нетрусов А.И., Бонч-Осмоловская Е.А., Горленко В.М. и др. Экология микроорганизмов. / Под ред. А.И. Нетрусова. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 272 с.