

Keywords: direct seeding, permanent raised beds, catch crops, resource-saving technologies, two yields per year.

УДК 663.125

Е. Астафьева, А. Сапарбекова, Ж. Надирова, Р. Айткулова

ЮКГУ им. М.О.Ауезов, г. Шымкент

МЕТАБОЛИЧЕСКОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ БРОЖЕНИЯ КОМПЛЕКСА ВИННЫХ ДРОЖЖЕЙ

Андатпа

Дрожжи в естественных условиях присутствуют на поверхности плодов винограда, часто они заметны как светлый налёт на ягодах, образованный преимущественно *Hanseniaspora uvarum*.

Ключевые слова: *Saccharomycetaceae*, *Saccharomyces*, *Hanseniaspora uvarum*, ферментации, *Candida*, *Torulaspora*, *Kluuyveromyces* и *Metschnikowia*, *T. delbrueckii* и *K. Thermotolerans*.

Введение

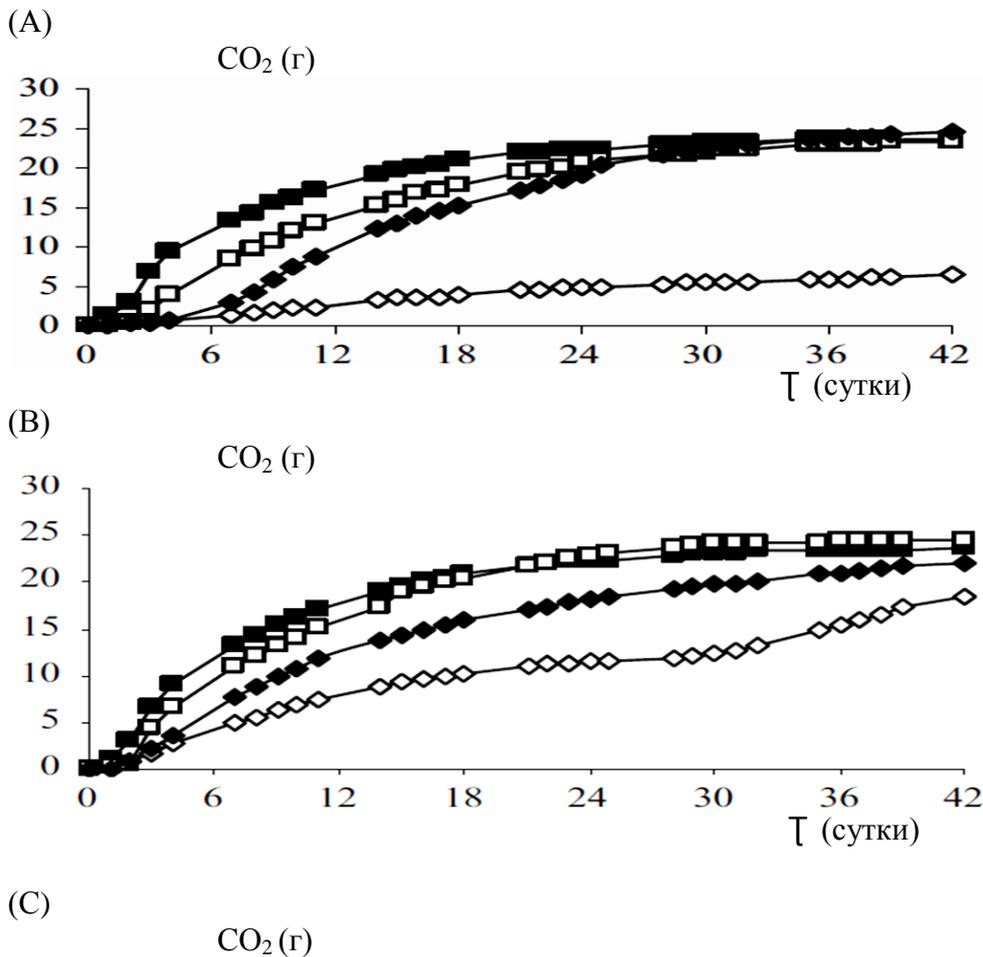
Винные дрожжи используются в виноделии как возбудители спиртового брожения. Они относятся к семейству *Saccharomycetaceae* роду *Saccharomyces* виду *vini*. Каждый вид дрожжей включает большое количество рас, мало различающихся по внешним признакам, но значительно - по ценным для производства физиологическим и биохимическим свойствам. [1, 2].

Методы и результаты исследований

В ряде исследований отмечается, что вклад дрожжей, не принадлежащих к роду *Saccharomyces*, приводит к более сложным ароматам и улучшению качества вина. Однако природные культуры тяжело поддаются контролю, так как смешанные культуры должны быть использованы в более благоприятных условиях [3, 4]. Было изучено смешанное брожение винных дрожжей *Hanseniaspora uvarum*, *Torulaspora Delbrueckii* и *Kluuyveromyces thermotolerans* вместе с *Saccharomyces cerevisiae*. В виноградном сусле с высоким содержанием сахара, смешанное брожение проходило лучше, чем брожение чистой культуры *Saccharomyces cerevisiae*. Последовательные испытания *T. Delbrueckii* и *K. thermotolerans* показали слабое брожение. Низкая температура брожения (15°C) *H. uvarum* привела к остановке брожения, однако это не было связано с дефицитом усвояемых азотистых соединений с меньшими количествами этих соединений [5].

Естественное брожение виноградного суслу обычно начинается низкотолерантными к спирту остроконечными дрожжами (*Kloeckera* / *Hanseniaspora*), которые преобладают на первых этапах брожения. Через 3-4 дня они заменяются эллиптическими дрожжами (*Saccharomyces cerevisiae*), что продолжает и завершает процесс ферментации. Кроме того, на различных этапах ферментации, можно изолировать другие культуры, принадлежащие к другим родам дрожжей, такие как *Candida*, *Torulaspora*, *Kluuyveromyces* и *Metschnikowia*. В последнее время в виноделии наблюдается переоценка роли дрожжей, не принадлежащих к роду *Saccharomyces* [6]. Применение дрожжей, не принадлежащих к роду *Saccharomyces* в последовательных культурах, имеет некоторые возможные ограничения. Последовательное брожение культур *T. delbrueckii* и *K. thermotolerans* приводит к ограниченному остатку сахара, что указывает на выносливость брожения. Низкие температуры отрицательно влияют на развитие брожения, в результате чего останавливается брожение *H. uvarum* [7]. В настоящей работе изучалось поведение

брожения и метаболическое взаимодействие смешанных и последовательных культур *S.cerevisiae* и *Hanseniaspora uvarum*, *Torulaspora delbrueckii*, *Kluveromyces thermotolerans*. Повторные эксперименты были проведены в колбах Эрленмейера (300 мл), содержащих 200 мл виноградного суслу при 15-20°C, культивирование проходило в течение 48 часов до содержания 10^6 клеток мл^{-1} . Смешанное брожение проводилось до содержания 10^6 клеток мл^{-1} (дрожжи, не принадлежащие к роду *Saccharomyces*) и 10^6 клеток мл^{-1} (*S. cerevisiae*). Последовательное брожение проводилось до содержания 10^6 клеток мл^{-1} (дрожжи, не принадлежащие к роду *Saccharomyces*) с добавлением *S. cerevisiae* после 4 дней (20°C) и после 7 дней (15°C). Хорошо известно, что дрожжи, не принадлежащие к роду *Saccharomyces*, могут влиять на кинетику брожения с культурой *S. cerevisiae*. Наши результаты изучения процесса брожения, подтверждающие такое поведение, приведены на рисунке 1. Все смешанные культуры показали замедленный темп брожения при сравнении с чистой культурой *S. cerevisiae*. Кроме того, последовательные испытания показали дальнейшее снижение темпа брожения в сравнении со смешанным брожением. Тем не менее, конечный выход CO_2 был аналогичен у чистого и смешанного брожения при 20°C.



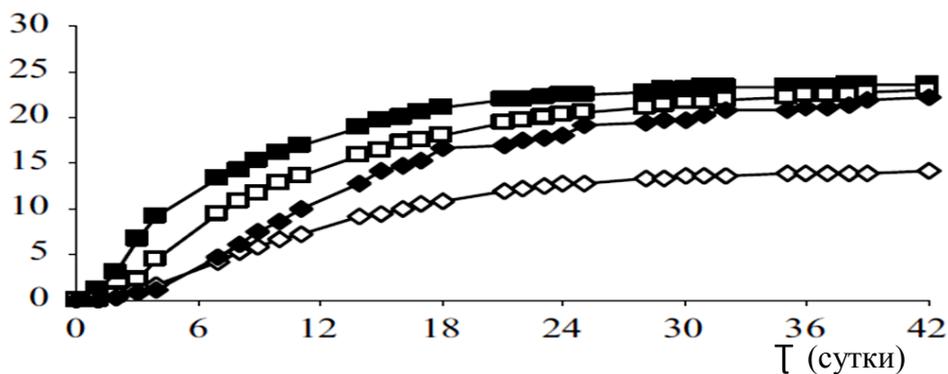


Рис. 1. Брожение при 20°C. ■, чистая культура *S. cerevisiae*. (A) □, смешанная культура *H. uvarum*/*S. cerevisiae*. ◆, последовательная культура *H. uvarum*/*S. cerevisiae*. ◇, чистая культура *H. uvarum*. (B) □, смешанная культура *K. thermotolerans*/*S. cerevisiae*. ◆, последовательная культура *K. Thermotolerans*/*S. cerevisiae*. ◇, чистая культура *K. thermotolerans*. (C) □, смешанная культура *T. delbrueckii*/*S. cerevisiae*. ◆, последовательная культура *T. delbrueckii*/*S. cerevisiae*. ◇, чистая культура *T. delbruecki*

Рост жизнеспособных клеток смешанного брожения *S. cerevisiae*/*H. uvarum* показан на рисунке 2, где остроконечные дрожжи в последовательных культурах растут лучше, чем в смешанных.

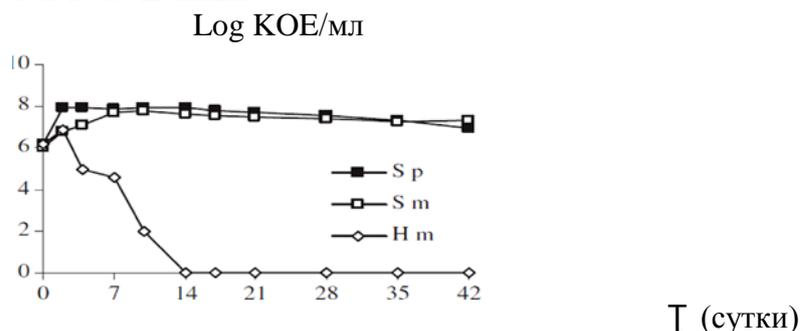


Рис. 2. Рост биомассы *S. cerevisiae*/*H. uvarum* в смешанном брожении при 20°C. ■, чистая культура *S. cerevisiae* (S p). □, смешанная культура *S. cerevisiae* (S m). ◇, смешанная культура *H. uvarum* (H m).

Развитие биомассы смешанных культур *K. thermotolerans*/*S. cerevisiae*, и *T. delbrueckii*/*S. cerevisiae* показано на рисунках 3 и 4. В смешанных культурах дрожжи, не принадлежащие к роду *Saccharomyces*, растут на первых этапах брожения (10-14 дней), а в последовательных культурах они растут в течение длительного периода (21-28 дней). Кроме того, в последовательных культурах дрожжи, не принадлежащие к роду *Saccharomyces*, были доминирующим видом и после инокуляции штамма *S. cerevisiae*, (7-10 дней).

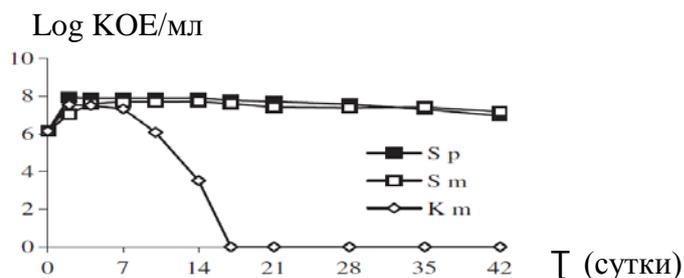


Рис. 3. Рост биомассы *S. cerevisiae*/*K. thermotolerans* в смешанном

брожении при 20°C. ■, чистая культура *S. cerevisiae* (S p). □, смешанная культура *S. cerevisiae* (S m). ◇, смешанная культура *K. thermotolerans* (K m)

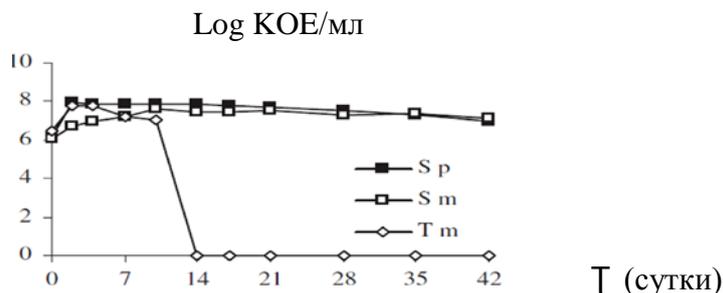


Рис. 4. Рост биомассы *S. cerevisiae*/*T. delbrueckii* в смешанном брожении при 20°C. ■, чистая культура *S. cerevisiae* (S p). □, смешанная культура *S. cerevisiae* (S m). ◇, смешанная культура *T. delbrueckii* (K m)

Для улучшения букета вина в виноделии, смешанное брожение может быть интересной альтернативой управляемого брожения с использованием закваски *S. cerevisiae*.

Выводы

Результаты настоящего исследования показывают, что смешанное брожение не влияет отрицательно на развитие брожения и аромат вина.

Литература

1. Kyung Man You, Claire-Lise Rosenfield, and Douglas C. Knipple. Ethanol Tolerance in the Yeast *Saccharomyces cerevisiae* Is Dependent on Cellular Oleic Acid Content (англ.) // *Applied and Environmental Microbiology*. — 2003. — Т. 69. — № 3. — P. 1499—1503.
2. Chandra J. Panchal. *Yeast strain selection* — New York: CRC Press, 1990. — P. 117.
3. Ciani M. Wine fermentation by multistarter inoculum. *Ind. Bevande* 30, 2001. — P. 35–39.
4. Grossman M., Linsemeyer H., Muno H., Rapp A. Use of oligo-strain yeast cultures to increase complexity of wine aroma. *Vitic. Enol. Sci.* 51, 1996. — P. 175–179.
5. Romano P. Role of apiculate yeasts on organoleptic characteristics of wine. In: Ciani, M. (Ed.), *Biodiversity and Biotechnology of Wine Yeasts*. Research Signpost, Kerala, India, 2002. — P. 99–109.
6. Hansen E.H., Nissen P., Sommer P., Nielsen J.C., Arneborg N., The effect of oxygen on the survival of non-*Saccharomyces* yeasts during mixed culture fermentations of grape juice with *Saccharomyces cerevisiae*. *J. Appl. Microbiol.* 91, 2001. — P. 541–547.
7. Erten H. Relations between elevated temperatures and fermentation behaviour of *Kloeckera apiculata* and *Saccharomyces cerevisiae* associated with winemaking in mixed cultures. *World J. Microbiol. Biotechnol.* 18, 2002. — P. 373–378.

Астафьева Е., Сапарбекова А., Надирова Ж., Айткулова Р.

ШАРАПТЫҚ АШЫТҚЫСЫ ЖИЫНТЫҒЫ АШУЫНЫҢ МЕТАБОЛИЯЛЫҚ ӘРЕКЕТТЕСТІГІ

Hanseniaspora uvarum, *Torulaspora delbrueckii* және *Kluveromyces thermotolerans* шарап ашытқысының ашуы *Saccharomyces cerevisiae* бірге зерттелген. Ашытқылар табиғи жағдайда жүзім жемістерінің бетінде ашық кону түрінде жиі байқалады, көбінесе

Hanseniaspora uvarum түрінде пайда болады. Жүзім шырынында қанттың құрамы жоғары болуы ашу процесін тездетеді.

Ye. Astafyeva, A. Saparbekova, Zh. Nadirova, R. Aytkulova

METABOLIC INTERACTION OF THE WINE YEASTS COMPLEX

Multistarter fermentations of Hanseniaspora uvarum, Torulaspora delbrueckii and Kluyveromyces thermotolerans together with Saccharomyces cerevisiae were studied. In grape musts with a high sugar content, mixed trials showed a fermentation behaviour and analytical profiles of wines comparable to or better than those exhibited by a pure culture of S. cerevisiae. To enhance the complexity of wine flavours in winemaking, multistarter fermentations could be an interesting alternative to a guided fermentation using a starter culture of S. cerevisiae.

УДК 631.53.048

¹Аюпов Е.Е., ²Апушев А.К., ¹Габдулов М.А.

¹*Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана, Уральск, Казахстан. E-mail: ergalib@mail.ru*

²*Казахский национальный аграрный университет, Алматы*

ВЛИЯНИЕ ГУСТОТЫ ПОСАДКИ НА УРОЖАЙНОСТЬ, СТРУКТУРУ УРОЖАЯ И КАЧЕСТВО СРЕДНЕРАННИХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОГО КАЗАХСТАНА

Аннотация

В статье рассмотрены влияние густоты посадки на такие элементы структуры урожайности картофеля как масса клубней с 1 растения, количество клубней на 1 растение, количество стеблей на 1 растение, средняя масса клубня и урожайность сортов Невский и Ягодный 19. Рассмотрено влияние густоты посадок на такие качественные показатели картофеля как содержание крахмала, нитратов, витамина С и товарность. Полученные данные обработаны методом дисперсионного анализа.

Ключевые слова: картофель, густота посадки, сорта, структура урожая, качество, крахмал, нитраты, витамин С, товарность, урожайность.

Введение

Картофель является основной продовольственной культурой, которая обеспечивает питание населения, а также потребность пищевой промышленности. Высокая значимость картофеля подтверждается постоянно растущим спросом и расширением его производства. При имеющихся тенденциях роста населения, на протяжении ближайших двух десятилетий его численность в мире будет расти в среднем более чем на 100 миллионов человек в год. Ввиду этого одной из наиболее актуальных задач является обеспечение населения качественными высококалорийными продуктами питания при условии охраны окружающей среды, а также экономии средств и энергии [1].

Картофель является важным резервом для решения данной задачи ввиду высокой питательной ценности, вкусовых качеств и биологической пластичности. Питательная ценность его определяется оптимальным соотношением органических и минеральных веществ, необходимых человеку. В зависимости от сорта в клубнях картофеля содержится от 15 до 35% сухого вещества, из которого 80-85% приходится на крахмал и до 3% на