

**Дубинина Елена Васильевна, в.н.с., к.т.н.,  
Андриевская Дарья Владиславовна, к.т.н.,  
Швец Светлана Дмитриевна инженер-исследователь**  
ВНИИПБиВП - филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова»  
РАН, г. Москва

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РАС ДРОЖЖЕЙ ДЛЯ ИГРИСТЫХ ВИН**

*Аннотация. В работе дана сравнительная оценка 6 рас дрожжей-сахаромицетов в виде препаратов АСД от разных производителей, наиболее часто применяемых для проведения вторичного брожения на отечественных предприятиях. Дрожжи оценивали по их физиологической активности, эффективности сбраживания сахаров в условиях вторичного брожения и по качественным показателям игристого вина, полученного путем вторичного брожения в бутылках. Установлено, что все исследованные расы характеризовались высокой степенью выбраживания сахаров. Наиболее существенные отличия между расами были отмечены в составе летучих вторичных продуктов брожения. Для получения игристого вина с высокими органолептическими характеристиками рекомендовано использовать расы дрожжей Litto Levure Ele 'gance и IOC 18-2007.*

*Ключевые слова: игристое вино, вторичное брожение, активные сухие дрожжи.*

**Dubinina Elena Vasilyevna, Leading Researcher, Candidate of Technical Science,**

**Andrievskaya Darya Vladislavovna, Candidate of Technical Science,  
Shvets Svetlana Dmitrievna, Research Engineer**

All-Russian Scientific Research Institute of Brewing, Non-Alcoholic and Wine Industry – branch of V.M. Gorbатов Federal Research Center for Food Systems of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

## **COMPARATIVE EVALUATION OF YEAST RASES FOR SPARKLING WINES**

*Annotation. The paper gives comparative assessment of 6 Saccharomycete yeast races in form of active dry yeast (ADY) preparations from different manufacturers, most often used for secondary fermentation in domestic enterprises. Yeast were assessed by their physiological activity, efficiency of sugars fermentation under conditions of secondary fermentation, and sparkling wine quality indicators obtained by secondary fermentation in bottles. It was established that all studied races were characterized by high degree of sugar fermentation. Most significant differences between races were noted in composition of volatile secondary products of fermentation. To*

*obtain sparkling wine with high organoleptic characteristics, it is recommended to use yeast races Litto Levure Ele'gance and IOC 18-2007.*

*Key words: sparkling wine, secondary fermentation, active dry yeast.*

В технологии высококачественных игристых вин, как известно, большое значение имеют биохимические процессы, проходящие на стадии вторичного брожения. Исследованию этих процессов посвящены многочисленные работы ведущих отечественных и зарубежных ученых [1-4]. Как было установлено ранее, продукты метаболизма дрожжей, образующиеся в результате их жизнедеятельности, оказывают влияние на формирование аромата (букета) и вкуса готового игристого вина [5-8].

В настоящее время при проведении вторичного брожения в процессе производства игристого вина часто используются винные дрожжи в виде препаратов активных сухих дрожжей (АСД), которые помимо чистой культуры могут содержать в своем составе различные стимуляторы роста. Преимущество АСД перед чистыми культурами состоит, прежде всего, в простоте использования, что актуально для небольших объемов производства. Отечественными специалистами были получены два штамма сухих дрожжей для игристых вин [9], которые хорошо зарекомендовали себя при производственных испытаниях. Однако промышленное производство АСД в нашей стране до настоящего времени не налажено. По этой причине дрожжи для вторичного брожения в виде АСД представлены на рынке продукцией импортного производства.

При большом многообразии препаратов АСД на рынке для специалистов-производственников особое значение приобретает выбор расы дрожжей, обеспечивающей получение продукции высокого качества.

Цель данной работы состояла в сравнительной оценке 6 рас дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* в виде препаратов АСД от разных производителей, которые в настоящее время наиболее часто используются для проведения вторичного брожения. Дрожжи оценивали по их физиологическим характеристикам, бродильной способности, эффективности сбраживания и по качественным показателям игристых вин, полученных в результате вторичного брожения в бутылках. Микробиологические исследования проводили методом прямого микроскопирования при помощи микроскопа МБИ-6 при увеличении  $\times 400$ . Для подсчета количества дрожжевых клеток использовали счетную камеру Горяева.

Для определения физико-химических показателей игристых вин применяли стандартизированные методы анализа, а также принятые в виноделии методики [10-12]. Состав летучих компонентов, создающих основу аромата (букета) игристых вин определяли газохроматографическим методом на приборе «Кристалл 5000.1» («Хроматек», Россия) по действующей нормативной документации [13].

В технической документации на расы, использованные в качестве объектов исследования приведены следующие их характеристики:

- IOC CHARME FRUITY – чистая культура активных сухих дрожжей (штамм SOES 1101), выведены в микробиологической лаборатории Station Oenotechnique de Champagne (Франция). Дрожжи отлично переносят высокое содержание спирта в виноматериале, устойчивы к низкому значению pH, температуры и низкому содержанию азота;

- Oenoferm X-treme – гибридные дрожжи, полученные из двух штаммов *Saccharomyces cerevisiae* (ERBSLOEH Geisenheim AG, Германия). Дрожжи отличаются высокой устойчивостью к низким температурам брожения, слабой потребностью в питательных веществах. Обладают стабилизирующими кислотность свойствами, замедляют биологическое кислотопонижение и образуют мало диоксида серы;

- IOC 18-2007 – чистая культура активных сухих дрожжей. Производитель Station Oenotechnique de Champagne (Франция). Дрожжи обладают способностью адаптироваться к низким значениям pH и хорошо переносят низкие температуры. Согласно технической документации данный штамм способен быстро и полно сбраживать сахара без образования побочных продуктов;

- SC 22 (т.м. Springer Oenologie) (Франция) – чистая культура дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*, обладающая высокой эффективностью сбраживания. Данная раса характеризуется как спиртоустойчивая, со средней степенью потребности в азоте. Раса обеспечивает получение вин с минимальным образованием вторичных и побочных продуктов брожения, в том числе летучих кислот;

- Litto Levure Ele'gance (ERBSLOEH Geisenheim AG, Германия). Дрожжи с высокой бродильной активностью при низких температурах;

- Viti Levure Quartz (ERBSLOEH Geisenheim AG, Германия) – чистая культура дрожжей, которая способна бродить в трудных условиях. Данная раса обеспечивает получение готового игристого вина с хорошими пенистыми характеристиками.

С целью определения физиологической активности дрожжей после их регидратации проводили культивирование на стерильном сухом виноматериале в течение трех суток в термостате при температуре 28 °С. Виноматериал, использованный для культивирования дрожжей, имел объемную долю этилового спирта 10,7 %. Для создания благоприятных условий для размножения дрожжей сахаристость виноматериала повысили путем внесения тиражного ликера до концентрации 220 г/дм<sup>3</sup>. Физиологическую активность дрожжей определяли по количеству живых дрожжевых клеток в среде. Полученные результаты свидетельствуют о различной физиологической активности испытанных рас (рисунок – 1).

Установлено, что максимальное количество живых дрожжевых клеток всеми расами, кроме Oenoferm X-treme, накапливалось в течение 48 часов культивирования. Для дрожжей Oenoferm X-treme продолжительность накопления биомассы составила всего 24 часа. Наибольшее количество дрожжевых клеток обнаружено в образце с дрожжами SC 22, что свидетельствует о высокой физиологической активности данной расы.

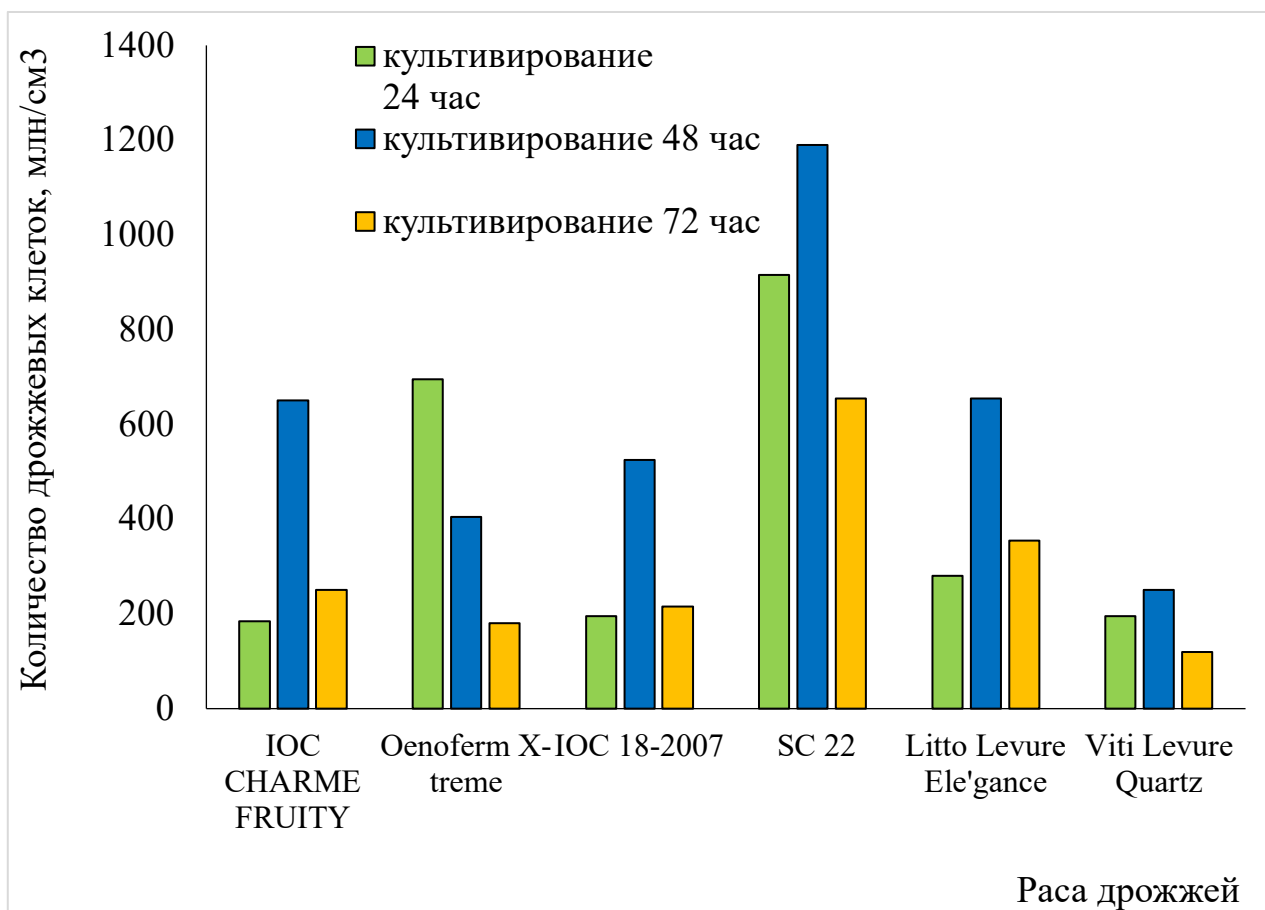


Рисунок 1 – Изменение концентрации живых дрожжевых клеток в процессе культивирования

Как видно из представленных данных, увеличение продолжительности культивирования до 72 часов привело к уменьшению количества живых дрожжевых клеток, вызванное угнетающим действием на дрожжи высокой спиртуозности среды (свыше 15 % об.).

На втором этапе исследования было изучено влияние расы дрожжей на физико-химические и органолептические показатели игристого вина после проведения вторичного брожения в бутылках (Таблица 1). Процесс осуществляли в одинаковых условиях в соответствии с действующими «Основными правилами производства» [14].

Как видно из представленных данных, все испытанные расы показали высокую эффективность сбраживания сахаров в условиях брожения при низкой температуре ( $\leq 12$  °C), что отразилось в снижении концентрации сахаров на 94-95 % от их первоначального содержания, повышении крепости на 0,9 – 1,2 % об. и высоком давлении углекислого газа ( $\text{CO}_2$ ) в бутылке – более 400 кПа при норме не менее 300 кПа.

Отмечено снижение титруемой кислотности на 0,1-0,7 г/дм<sup>3</sup> почти во всех образцах. Исключение составили образцы, полученные с использованием дрожжей Oenoferm X-treme и IOC 18-2007, в которых титруемая кислотность повысилась относительно первоначального значения на 0,1-0,2 г/дм<sup>3</sup>.

Таблица 1 – Влияние расы дрожжей на качественные показатели игристого вина

Раса дрожжей	Давление CO <sub>2</sub> , кПа	Объемная доля этилового спирта, %	Массовая концентрация, г/дм <sup>3</sup>					Дегустационная оценка, балл
			сахаров	титруемых кислот	приведенного экстракта	летучих кислот	глицерина	
Тиражная смесь	-	10,7	22,0	6,4	18,9	0,40	3,9	8,0
ЮС CHARME FRUIT	410	11,9	1,2	5,7	19,4	0,36	4,4	8,3
Oenoferm X-treme	426	11,9	1,2	6,5	20,5	0,51	4,5	8,4
ЮС 18-2007	410	11,7	1,4	6,6	19,0	0,44	4,5	8,4
SC 22	426	11,6	1,4	6,2	18,6	0,48	4,4	8,3
Litto Levure Ele'gance	410	11,9	1,3	5,9	19,2	0,47	4,3	8,5
Viti Levure Quartz	439	11,8	1,3	6,3	20,1	0,48	4,5	8,3

Установлено, что опытные образцы игристых вин, полученные путем вторичного брожения в бутылках с использованием различных рас дрожжей, по всем основным показателям соответствовали требованиям ГОСТ 33336-2015 «Вина игристые. Общие технические условия». При этом по органолептическим показателям образцы имели незначительные различия, отразившиеся на их дегустационной оценке. Наиболее высокую дегустационную оценку получил образец, в котором вторичное брожение осуществлялось с использованием АСД Litto Levure Ele'gance. Этот образец отличался наиболее ярким ароматом с свежими цветочно-фруктовыми тонами и полным, гармоничным вкусом.

В целом, все исследованные расы дрожжей характеризовались высокими показателями как по степени выбраживания сахаров, так и по качеству брожения, что отразилось на составе летучих ароматобразующих компонентов (Таблица 2).

Данные по составу летучих компонентов подтвердили результаты дегустационной оценки: в образце, получившем наиболее высокую дегустационную оценку, содержание ацетальдегида было 2-2,5 раза ниже, чем в остальных образцах. Напротив, образцы, получившие более низкую дегустационную оценку, имели повышенное содержание ацетальдегида (расы Oenoferm X-treme и SC 22). По остальным летучим компонентам опытные образцы игристых вин различались незначительно.

Таким образом, на основании результатов проведенных исследований можно рекомендовать для проведения качественного вторичного брожения и получения игристого вина с высокими органолептическими характеристиками расы винных дрожжей Litto Levure Ele'gance и ЮС 18-2007.

Таблица 2 – Влияние расы дрожжей на состав летучих ароматобразующих компонентов игристого вина

Раса дрожжей	Массовая концентрация, мг/дм <sup>3</sup>					Сумма летучих компонентов, мг/дм <sup>3</sup>
	ацетальдегида	этил-ацетата	этил-лактата	высших спиртов	фенил-этилового спирта	
IOC CHARME FRUIT	68	33	20	302	17	482
Oenoferm X-treme	72	31	22	325	22	519
IOC 18-2007	66	23	20	275	19	444
SC 22	78	24	21	295	21	492
Litto Levure Ele'gance	31	26	19	291	19	430
Viti Levure Quartz	56	28	22	319	21	490

#### Список литературы

1. Риберо-Гайон Ж., Пейно Э., Риберо-Гайон П., Сюдро П. Теория и практика виноделия. Т.3. Способы производства вин. Превращения в винах / Пер. с фр. под ред. Г.Г. Валуйко. – М.: Пищевая промышленность, 1980. – 479 с.
2. Авакянц С.П. Биохимические основы технологии шампанского / С.П. Авакянц. – М.: Пищевая промышленность, 1980. – 351с.
3. Саришвили Н.Г., Кардаш Н.К. Изменение активности ферментов при шампанзации вина в условиях сверхвысокой концентрации дрожжей // Виноделие и виноградарство. – 1980. – №2. – С. 20-22.
4. Таран Н.Г., Пономарева И.Н., Троцкий И.Н. Изменение физико-химического состава виноматериалов Шардоне и Совиньон в процессе производства игристых вин на Минском заводе виноградных вин // Материалы международной дистанционной научно-практической конференции. – Анапа, 2013. – С. 250-254.
5. Оганесянц Л.А., Рейтблат Б.Б., Дубинчук Л.В., Татевосян И.А. Повышение качества игристых вин на основе использования продуктов деструкции винных дрожжей // Виноделие и виноградарство. – 2011. – №1. – С. 28-30.
6. Саришвили Н.Г., Рейтблат Б.Б. Микробиологические основы технологии шампанзации вина / Н.Г. Саришвили, Б.Б. Рейтблат. – М.: Пищепромиздат, 2000. – 364 с.
7. Макаров А.С. Производство шампанского / А.С. Макаров Производство шампанского. Под ред. Валуйко Г.Г. - Симферополь: «Таврия», 2008. - 416 с.
8. Бурьян Н.И., Тюрина Л.В. Микробиология виноделия. – М.: Пищевая промышленность, 1979. – 271 с.
9. Мартыненко Н.Н., Гагарин А.М., Бакулин В.П., Кононова О.Н., Гагарин М.А. Повышение качества шампанского путем применения сухих дрожжей // Виноделие и виноградарство. – 2003. – №6. – С. 22-23.
10. Агабальянц Г.Г. Химико-технологический контроль виноделия / Г.Г. Агабальянц. – М.: Пищевая промышленность, 1968. – 612 с.

11. Сборник международных методов анализа и оценки вин и сусел / Международный орг. винограда и вина; Пер. с фр. и общ. ред. Н.А. Мехузла. – М.: Пищевая промышленность, 1993. – 318 с.

12. ГОСТ 12258-79 Советское шампанское, игристые и шипучие вина. Метод определения давления двуокиси углерода в бутылках. – Введен 1981-01-01. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2002. – 5 с.

13. ГОСТ 33834-2016 Продукция винодельческая и сырье для ее производства. Газохроматографический метод определения массовой концентрации летучих компонентов. – Введен 2018-01-01. – М.: Стандартиформ, 2016. – 11 с.

14. ГОСТ 33311-2015 Вина игристые. Основные правила производства. – Введен 2017-01-01. – М.: Стандартиформ, 2016. – 19 с.