

М.В. ПАЛАГИНА, А.А. ШИРШОВА,  
Е.С. ФИЩЕНКО

## Использование активных сухих дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* в технологии виноматериалов из актинидии аргу́та

*Приведены результаты исследований использования рас активных сухих дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* в получении виноматериалов из дальневосточной лианы – актинидии аргу́та. Изучены химико-технологические показатели и биологически активные вещества ягодного сырья и полученных виноматериалов. Установлено, что при выборе расы активных сухих дрожжей *S. cerevisiae* более пригодна раса LW317-30. Результаты могут использоваться при изготовлении винодельческой продукции с повышенной биологической ценностью.*

*Ключевые слова:* виноматериалы, актинидия, расы дрожжей.

**Using active dry yeast *Saccharomyces cerevisiae* in the technology of wine materials from actinidia Argut.** M.V. PALAGINA, A.A. SHIRSHOVA, Y.S. FISCHENKO.

*Results of investigations are given concerning usage of races of active dry yeast *Saccharomyces cerevisiae* in getting wine materials from Far Eastern liana – actinidia Argut. Cemical-technological indices and biologically active substances of berry raw materials and wine materials obtained are studied. It is stated that among races of active dry yeast *S. cerevisiae* race LW317-30 is more available. The results can be used when producing wine products with high biological value.*

*Key terms:* wine materials, actinidia, yeast races.

Известно, что в процессе приготовления вин снижается содержание биологически активных веществ, уровень которых достаточно высок в растительном сырье. Поэтому при изготовлении виноматериалов важно выбрать расу дрожжей, позволяющую сохранить максимальную концентрацию биологически активных веществ плодово-ягодного сырья. В настоящее время винодельческие предприятия во всем мире широко применяют активные сухие дрожжи *Saccharomyces cerevisiae*, что влияет на сохранение биологически активных веществ, изначально содержащихся в сырье, и накопление вторичных продуктов брожения, определяющих букет готового напитка [1, 3, 9].

Для фруктового (плодового) виноделия в Приморском крае существует значительная сырьевая база: культурные, селекционированные и дикорастущие растения [4]. Актинидия аргута (*Actinidia arguta*) – самая крупная дикорастущая лиана Дальневосточного региона. Ее стволы достигают в диаметре 18 см, поднимаются по деревьям более чем на 25 м. Плоды созревают в конце октября. Растет актинидия в смешанных кедрово-широколиственных лесах на хорошо освещенных местах [10]. Зрелые ягоды актинидии аргута содержат сахаров – около 10 %, органических кислот – 2,5–6 г/дм<sup>3</sup>, Р-активных веществ – 30–50 мг/100 г, катехинов – 101–215 мг/100 г. Она богата витаминами (С, А, РР, В1, В2, Е), минеральными солями (калия, кальция, марганца, фосфора) и другими биологически активными веществами. По содержанию аскорбиновой кислоты (витамина С) плоды актинидии уступают только некоторым видам шиповников. В зависимости от условий произрастания содержание витамина С колеблется в пределах 50–170 мг/100 г. [7]. Высокую биологическую ценность плодам придают гликозиды и фитонциды, регулирующие и стимулирующие сердечную деятельность [11]. Актинидия пригодна для всех видов переработки, важно, что при этом в соках сохраняется значительная концентрация аскорбиновой кислоты. Следует отметить также, что плоды актинидий внешне и по химическому составу сходны с плодами киви (*Actinidia chinensis*), культивируемыми в тропических странах. В последнее время вина, полученные из киви, пользуются большой популярностью во всем мире [6]. Мы считаем, что использование ягод актинидии аргута перспективно в производстве вин [8].

Целью нашего исследования явилось изучение использования рас активных сухих дрожжей *S. cerevisiae* в получении виноматериалов из дальневосточной лианы актинидии аргута.

Для получения виноматериалов отбирали плоды актинидии аргута 2010–2012 гг. урожая. Ягоды соответствовали гигиеническим требованиям безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов (СанПиН 2.3.2.1078-2001, СанПиН 2.3.2.1280-2003).

В технологии виноматериалов использовали селекционированные сухие дрожжи *S. cerevisiae* расы *LW317-29* или *LW317-30* (Erbsloeh, Германия). Раса *LW317-29* (торговое название Оеноферм Колор) применяется для производства вин с интенсивной окраской. Она обладает высокой устойчивостью к спирту и низким пенообразованием. Оптимальный температурный диапазон жизнедеятельности: 15–26 °С. Раса *LW317-30* (торговое название Оеноферм Букет) устойчива к еще более низким температурам – 8–17 °С, и поэтому особенно подходит для мягкого холодного брожения с сохранением аромата. При этом процесс брожения, а с ним и образование СО<sub>2</sub>, замедляются.

В качестве вспомогательных средств использовали воду питьевую (СанПиН 2.1.4.1074-2001); сахар песок (ГОСТ 21-94); аммоний фосфорнокислый двузамещенный (ГОСТ 3772-74).

На первом этапе ягоды дробили (перетирали) и отбирали пробы для исследования влажности, сахаров, титруемых кислот, экстрактивных, фенольных веществ, аскорбиновой кислоты, минеральных солей. В сырье и полученных виноматериалах определяли объемную долю этилового спирта (по ГОСТ Р 51653-2000), массовую концентрацию сахаров (по ГОСТ 13192-73), титруемые кислоты (по ГОСТ 51621-2000), фенольные вещества [2], остаточный экстракт (по ГОСТ 51620-2000), содержание аскорбиновой кислоты (по ГОСТ 7047-55), минеральных веществ (ГОСТ 26928-88), показатели органолептического анализа [5].

Для обоснования выбора расы активных сухих дрожжей *S.cerevisiae* в технологии виноматериалов нами был проведен эксперимент по сбраживанию сусла при температуре 17...18 °С. Технологический процесс получения виноматериалов включал следующие этапы:

- подготовка дрожжевой разводки согласно рекомендациям производителя (0,1 г дрожжей *S. cerevisiae* расы LW317-29 или дрожжей *S.cerevisiae* расы LW317-30 растворяли в 150 мл воды при температуре 28...30 °С, выдерживали 15 мин и затем вносили в сусло (5 % от объема сусла);

- подбраживание и отделение сусла от мезги через 24 ч;

- корректировка сусла сахарным сиропом с концентрацией 75 % до общего содержания сахаров 22 г/дм<sup>3</sup>;

- сульфитирование сусла для подавления спонтанной микрофлоры аммонием фосфорнокислым двузамещенным из расчета 100 мг/дм<sup>3</sup>;

- основное брожение, которое длилось 27–30 сут. О завершении основного брожения судили по прекращению снижения уровня сахаров в сусле, далее сусло снимали с осадка дрожжей, осветляли воздействием низких температур (от 8...5 °С в течение 5 сут).

Затем виноматериалы подвергали переливке, фильтрации, отдыху, розливу. Срок хранения готовых виноматериалов составил 12 мес при температуре 10...17 °С.

Анализ плодов актинидии выявил недостаточный уровень сбраживаемых сахаров, что требовало определенной корректировки сусла (табл. 1). Однако при этом были отмечены высокие концентрации аскорбиновой кислоты и фенольных соединений, а также наличие минеральных микронутриентов (табл. 2).

Таблица 1

**Химико-технологические показатели плодов актинидии аргута**

Показатель	Содержание в плодах актинидии аргута
Массовая доля влаги, %	79,2±1,2
Общая кислотность (в пересчете на яблочную), мг/100 г	5,3±0,2
Массовая концентрация сахаров, г/100 см <sup>3</sup>	17,8±2,6
Массовая доля экстрактивных веществ, %	32,7±1,1

Таблица 2

**Биологически активные вещества плодов актинидии аргута**

Показатель	Содержание в плодах актинидии аргута
Аскорбиновая кислота, мг/100 г	83,3
Фенольные вещества, мг/100 г	16,4
$\beta$ -каротин, мг/100 г	8,25
Кальций, мг/100 г	116
Железо, мг/100 г	71
Медь, мг/100 г	1,35
Марганец, мг/100 г	17,5
Цинк, мг/100 г	0,29

После получения виноматериалов столовых фруктовых было установлено, что они отвечают требованиям ГОСТ 52836-2007 (табл. 3). При этом содержание аскорбиновой кислоты и фенольных веществ в виноматериалах из актинидии, сброженных дрожжами *S. cerevisiae* расы LW317-30, оказалось выше, чем в виноматериалах, сброженных дрожжами *S. cerevisiae* расы LW317-29 (на 14 и 10 % соответственно). В содержании сахаров и титруемых кислот в обоих видах виноматериалов достоверных различий не было выявлено. Однако большее содержание спирта было определено в виноматериалах, сброженных дрожжами расы LW317-30 (на 20 % относительно виноматериалов, сброженных дрожжами расы LW317-29).

Таблица 3

**Физико-химические показатели виноматериалов из актинидии, сброженных дрожжами *S. cerevisiae* расы LW317-29 и LW317-30**

Показатель	Раса дрожжей	
	LW317-29	LW317-30
Объемная доля этилового спирта, %	8,0 $\pm$ 0,5	10,0 $\pm$ 0,5
Сахара, %	9 $\pm$ 0,25	8 $\pm$ 0,30
Титруемые кислоты, г/дм <sup>3</sup>	5,4 $\pm$ 0,2	5,6 $\pm$ 0,4
Остаточный экстракт, г/дм <sup>3</sup>	14,8	20,6
Фенольные вещества, мг/дм <sup>3</sup>	2700	2997
Аскорбиновая кислота, мг/100 г	28,6	33,4

По органолептическим показателям виноматериалы из актинидии характеризовались прозрачностью, соломенным цветом. Аромат выраженный с тонами актинидии, с травянистым оттенком, медовыми и цветочными нотками, вкус насыщенный, фруктовый (см. рисунок). Следует отметить, что виноматериалы, полученные с использованием дрожжей *S. cerevisiae* расы LW317-30, имели более высокие оценки, чем виноматериалы, полученные с использованием расы LW317-29.



Профилограмма аромата/букета и вкуса виноматериалов плодовых столовых из актинидии аргута, полученные с использованием дрожжей *S.cerevisiae* расы LW317-30: прописными буквами выделены дескрипторы, относящиеся к аромату/букету, строчными – относящиеся к вкусу

Таким образом, при выборе расы активных сухих дрожжей *S.cerevisiae* (LW317-29 или LW317-30) для получения виноматериалов из ягод дикорастущей лианы актинидии аргута было установлено, что раса LW317-30 более пригодна. Полученные виноматериалы содержали биологически активные вещества, имели высокую органолептическую оценку, отвечали требованиям ГОСТ Р 52836-2007 «Вина фруктовые (плодовые) и виноматериалы фруктовые (плодовые). Общие технические условия». На сухие столовые фруктовые (плодовые) виноматериалы, получившие название «Букет Приморья», была разработана и утверждена техническая документация (ТУ 9175–200-02067936–2010, ТИ 200-2010).

Данные виноматериалы в дальнейшем можно использовать для получения винодельческой продукции с повышенной биологической ценностью, что позволит расширить ассортимент новых вин, в том числе вин специальной технологии.

#### Литература

1. Агеева Н.М., Бойко И.Е., Блягоз Х.Р. и др. Биохимические и микробиологические основы применения спонтанной микрофлоры в производстве вин. Краснодар: Просвещение-Юг, 2007. 131 с.
2. Гержилова В.Г. Методы технохимического контроля в виноделии. Симферополь: Таврида, 2002. 260 с.
3. Гугучкина Т.И., Белякова Е.А., Якуба Ю.Ф., Джинджолия Т.Н. Состав аминокислот, витаминов и витаминоподобных веществ в столовых виноматериалах, полученных с применением активных

- сухих рас дрожжей // Виноделие и виноградарство. 2009. № 6. С. 22–24.
4. Измоленов А.Г. Силедия – 2 (Начало учения. Лесное целебье. Лесной легкоход) / Хабаровск: Хабар. кн. изд-во “РИОТИП”, 2008. 480 с.
  5. Кантере В.М. Основные методы сенсорной оценки продуктов питания // Пищ. пром. 2003. № 10. С. 6–13.
  6. Киселев В.М., Гореликова Г.А., Адаева А.А. Состояние и перспективы российского рынка плодовых вин // Виноделие и виноградарство. 2013. № 1. С. 7–10.
  7. Колбасина Э.И. Актинидия, лимонник. СПб.: Ниола-Пресс; ЮНИОН паблик, 2007. 176 с.
  8. Палагина М.В., Горбачева А.А., Захаренко Е.М., Тельтевская О.П. Новые виноматериалы из дальневосточного ягодного сырья для вин специальной технологии // Виноделие и виноградарство. 2011. № 5 С.12–13.
  9. Тихонова А.Н., Стрибижева Л.И., Ежова Е.В. и др. Влияние штаммов активных сухих дрожжей на органолептику вина // Виноделие и виноградарство. 2011. № 2. С.14–15.
  10. Цапалова И.Э., Губина М.Д., Голуб О.В. Экспертиза дикорастущих плодов, ягод и травянистых растений. Качество и безопасность: учеб.- справ. пособие. Сибирское университетское изд-во, 2005. 336 с.
  11. Шретер А.И. Целебные растения Дальнего Востока и их применение. Владивосток: Дальневост. кн. изд-во ИПК «Дальпресс», 2000. 143 с.

#### References

1. Ageeva N.M., Boyko I.E., Blyagoz H.R. i dr. *Biohimicheskie i mikrobiologicheskie osnovnyi primeneniya spontannoy mikrofloryi v proizvodstve vin.* [Biochemical and microbiological basis for the use of spontaneous micro flora in wine production] Krasnodar: Prosveschenie-Yug, 2007. 131 p.
2. Gerzhikova V.G. *Metody tehnohimieheskogo kontrolja v vinodelii* [Technochemical control methods in winemaking]. Simferopol: Tavri-da, 2002. 260 p.
3. Guguchkina T.I., Belyakova E.A., Yakuba Yu. F. , Dzhindzholiya T.N. Sostav aminokislot, vitaminov i vitaminopodobnyih veschestv v stolovyih vinomaterialah, poluchennyih s primeneniem aktivnyih suhikh ras drozhzhey [Composition of amino acids, vitamins and vitamin-like substances in the dining wine materials obtained using active dry yeast races]. *Vinodelie i vinogradarstvo*, 2009, no. 6, pp. 22–24.
4. Izmodenov, A.G. *Silediya – 2 (Nachalo ucheniya. Lesnoe tselebe. Lesnoy legkohod)* [Silediya-2 (Start doctrine. Forestry tseleben. Legkohod Forest)] Habarovsk: Habar. kn. izd-vo “RIOTIP”, 2008. 480 p.
5. Kantere, V.M. Osnovnyie metodyi sensornoy otsenki produktov pitaniya [Basic methods of sensory evaluation of food]. *Pishevaya promyshlennost*, 2003, no. 10, pp. 6–13.

6. Kiselev V.M., Gorelikova G.A., Adaeva A.A. Sostoyanie i perspektivy rossiyskogo ryinka plodovyih vin. [Status and prospects of the Russian market of fruit wines]. *Vinodelie i vinogradarstvo*, 2013, no. 1, pp. 7–10.
7. Kolbasina E.I. *Aktinidiya, limonnik*. [Actinidia, magnolia] Sankt-Peterburg.: Niola-Press; YuNION-pablik, 2007. 176 p.
8. Palagina, M.V., Gorbacheva A.A., Zaharenko E.M., Teltevskeya O.P. Novyye vinomaterialy iz dalnevostochnogo yagodnogo syiryia dlya vin spetsialnoy tehnologii [New wine materials from Far East berry raw materials for wines of special technology]. *Vinodelie i vinogradarstvo*, 2011, no. 5, pp.12–13.
9. Tihonova A.N., Stribizheva L.I., Ezhova E.V. i dr. [Influence of active dry yeast strains on wine organoleptic] Vliyaniye shtammov aktivnyih suhikh drozhzhey na organoleptiku vina. *Vinodelie i vinogradarstvo*, 2011, no. 2, pp. 14–15.
10. Tsapalova I.E., Gubina M.D., Golub O.V. *Ekspertiza dikorastuschiy plodov, yagod i travyanistyih rasteniy. Kachestvo i bezopasnost: ucheb.-sprav. posobie* [Examination of wild fruits, berries and grasses. Quality and safety: studies. - ref. allowance]. Sibirskoe univers. izd-vo, 2005. – 336 p.
11. Shreter A.I. *Tselebnyie rasteniya Dalnego Vostoka i ih primeneniye* [Medicinal Plants of the Far East and their application] Vladivostok: Dalnevostochnoe knizhnoye izdatelstvo IPK «Dalpress», 2000. 143 p.