

УДК 634.8:663.253

ВЛИЯНИЕ СХЕМ ПОСАДКИ КУСТОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ ВИНОГРАДА И КАЧЕСТВО ВИНА

Дергунов А.В., канд. с.-х. наук

ФГБНУ «Анапская зональная опытная станция виноградарства и виноделия
Северо-Кавказского зонального научно-исследовательского института
садоводства и виноградарства»
(Анапа)

Петров В.С., д-р с.-х. наук, Антоненко М.В., канд. техн. наук

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский
зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства»
(Краснодар)

Реферат. Показано влияние схем и плотности посадки кустов на продуктивность насаждений винограда и качество столового вина в условиях анапо-таманской зоны виноградарства. Установлено, что наибольшей продуктивностью отличается сорт Рислинг рейнский при схеме посадки кустов 3,5x1,0 м. Однако показано, что схема посадки 3,5x1,5 м более целесообразна для производства качественных столовых вин.

Ключевые слова: виноград, схема посадки, продуктивность, качество вина

Summary. The influence of the scheme and density of bushes planting on the grapes productivity and the quality of table wine under the conditions of Anapa and Taman viticulture area is presented. It was found that the Risling variety has the greatest productivity under the scheme of bushes planting 3,5x1,0 m. But it is shown, that the scheme of bushes planting of 3,5x1,5 m is more suitable for the production of quality table wines.

Key words: grapes, scheme of planting, productivity, wine quality

Введение. Производство высококачественных вин основывается на тесной связи географического местонахождения виноградника (терруара), сортового состава, системы ведения виноградного куста, организации насаждений, в том числе схемы и плотности посадки кустов винограда, а также от биотехнологических приемов виноделия [1,2,3]. В виноградарстве большое значение с точки зрения качества и количества урожая, а также влияния на качественные показатели вина имеет порядок размещения кустов и выяснение их лучшей площади их питания [4].

Новизна наших исследований заключается в отсутствии научно-обоснованных подходов к оценке роли размещения кустов и площади питания на качество винограда и вина. В связи с этим целью данных исследований стало изучение влияния различных схем посадки винограда на урожайность и качество винограда и вина.

Объекты и методы исследований. Объектами исследований являлись: виноград, сушло и виноматериалы из сорта Рислинг рейнский, который был выращен на участках с разной плотностью и схемой посадки кустов (2,5x1,0, 2,5x1,5, 2,5x2,0, 3,0x1,0, 3,0x1,5, 3,0x2,0, 3,5x1,0, 3,5x1,5, 3,5x2,0) на Анапской зональной опытной станции в 2014 году.

Виноматериалы были приготовлены по классической технологии белых вин в цехе микровиноделия Анапской ЗОСВиВ. Массовые концентрации основных компонентов виноматериалов определялись согласно действующим ГОСТ и ГОСТ Р, а также по методикам, разработанным в научном центре виноделия СКЗНИИСиВ [5]. Органолептические свойства вин оценивала дегустационная комиссия Анапской ЗОСВиВ.

Обсуждение результатов. Установлено, что по урожайности винограда с 1 га наиболее продуктивными были кусты винограда, посаженные через 1,0 м во всех вариантах опыта, при этом с увеличением ширины междурядий, а соответственно и площади питания, урожайность возрастала с 76,0 ц/га до максимума в опыте – 131,4 ц/га (табл. 1). Таким образом, с точки зрения величины урожая и наилучшего использования посадочных площадей, в условиях 2014 года оптимальной являлась схема посадки кустов 3,5x1,0 м.

Таблица 1 – Урожайность и качество ягод винограда на кустах с разной схемой посадки, сорт Рислинг рейнский, 2014 г.

Схема посадки винограда, м	Площадь питания, м ²	Количество гроздей, шт./куст	Урожайность, кг/куст	Урожайность, ц/га	Сахаристость, г/100 см ³	Титруемая кислотность, г/дм ³	Глюкоацедометрический показатель
2,5x1,0	2,5	19,3	1,9	76,0	20,7	5,8	3,57
2,5x1,5	3,75	33,0	2,4	63,4	21,0	5,8	3,62
2,5x2,0	5,0	46,3	3,8	76,0	20,4	5,9	3,46
3x1,0	3,0	48,8	3,8	126,7	18,0	6,7	2,69
3x1,5	4,5	53,0	5,5	122,2	17,8	6,45	2,76
3x2,0	6,0	42,3	4,8	80,0	17,8	6,6	2,70
3,5x1,0	3,5	39,0	4,6	131,4	17,5	6,45	2,71
3,5x1,5	5,25	49,8	5,8	110,5	18,0	6,7	2,69
3,5x2,0	7,0	31,3	2,9	41,4	18,3	6,4	2,86

Максимальное накопление сахаров наблюдалось в вариантах с шириной междурядья 2,5 м. (20,4-21,0 г/100 см³). При этом титруемая кислотность была минимальной, и соответственно глюкоацедометрический показатель был наибольшим – 3,46-3,57, что более типично для ликёрных, а не столовых вин. По соотношению сахаристости и кислотности, выраженному глюкоацедометрическим показателем, наилучшими для белого столового вина, показали себя сула из винограда при ширине междурядья 3,5 м.

Установлено, что все образцы соответствовали требованиям ГОСТ (табл. 2). Высокое содержание спирта в белых столовых винах способствует их микробиологической стабильности. Максимальное значение объемной доли этилового спирта было отмечено в виноматериалах из винограда с минимальной шириной междурядья – 2,5 м (12,2-12,5 % об.). В других образцах значение объемной доли этилового спирта на 1,0 % ниже, что объясняется более низким накоплением сахаров в винограде этих вариантов опыта.

Массовая концентрация титруемых кислот в виноматериалах зависела в большей степени от урожайности и была наибольшей в вариантах с шириной междурядья 3,5 м (6,0-6,3 г/дм³). Массовая концентрация летучих кислот в исследуемых белых виноматериалах была невысокой (0,4 – 0,5 г/дм³). Нелетучие соединения вина относятся к группе экстрактивных веществ. Экстракт оказывает благотворное влияние на гармонию вкуса вина. Величина приведенного (безсахарного) экстракта – один из главных показателей качества и кондиционности вин [6]. Массовая концентрация приведенного экстракта в белых столовых винах и виноматериалах должна быть не менее 16,0 г/дм³.

Наибольшей экстрактивностью отличались виноматериалы из винограда с междурядьем 2,5 м: сумма экстрактивных веществ составила 17,1-19,2 г/дм³. В остальных винах этот показатель варьировал в пределах 16,2-16,4 г/дм³, что также соответствует требованиям, предъявляемым к качественным белым столовым винам. Самую высокую дегустационную оценку в опыте получил виноматериал с максимальной экстрактивностью (19,2 г/дм³) – 8,32 балла.

Известно, что белые сухие виноматериалы могут быть устойчивыми к помутнениям в том случае, если pH меньше 3,4. При таком значении коллоидная система будет более ус-

тойчива к образованию осадков. Виноматериалы из опытного винограда имели рН в пределах 2,8 -2,91, то есть соответствовали данным требованиям устойчивости.

Таблица 2 – Физико-химические показатели и дегустационная оценка опытных виноматериалов, сорт Рислинг рейнский, 2014 г.

Схема посадки винограда, м	Об. доля этилового спирта, %	Титр. кислотность, г/дм ³	Летучая кислотность, г/дм ³	Приведенный экстракт, г/дм ³	рН	Дегустационная оценка, балл
2,5x1,0	12,5	5,4	0,47	17,1	2,88	7,85
2,5x1,5	12,4	5,6	0,51	19,2	2,88	8,32
2,5x2,0	12,2	5,4	0,46	17,2	2,87	7,71
3,0x1,0	11,7	6,2	0,46	16,4	2,81	7,80
3,0x1,5	11,2	5,6	0,47	16,5	2,91	7,82
3,0x2,0	11,2	5,3	0,48	16,3	2,85	7,73
3,5x1,0	11,1	6,2	0,52	16,3	2,82	7,88
3,5x1,5	11,3	6,3	0,37	16,2	2,8	8,29
3,5x2,0	11,3	6,0	0,47	16,4	2,84	7,90

Образующиеся в процессе алкогольного брожения виноградного сула летучие компоненты отличаются разнообразием и оказывают важное влияние на органолептическую оценку. Среди них преобладают спирты, альдегиды жирного и ароматического рядов, летучие кислоты, простые и сложные эфиры. Качество исходного виноградного сырья и технологические операции во многом формируют химический состав и качественные показатели винодельческой продукции [7]. Влияние сортовых особенностей Рислинга рейнского и различных схем его посадки на массовую концентрацию ароматических веществ в виноматериалах из него представлены в табл. 3.

Альдегиды характеризуются низким порогом восприятия вкуса, однако их определение в вине является одним из основных для аналитической характеристики готового продукта, они являются промежуточным звеном в образовании высших спиртов, ацеталей и эфиров [8]. В исследуемых виноматериалах количество ацетальдегида варьировало от 24,2 до 91,2 мг/дм³ и мало зависело от схемы посадки винограда. Максимальное общее количество альдегидов (89,0 и 96,7 мг/дм³) отмечено при ширине междурядья 3,5 м с площадью питания 5,25 и 7,0 м², соответственно.

Важной составной частью аромата вин являются сложные эфиры. Образуются они под действием ферментов дрожжей и отвечают за целый спектр приятных ароматов [9]. Выявлено, что в группе сложных эфиров во всех вариантах преобладают метилацетат и этилацетат. Концентрация метилацетата, обладающего фруктовым ароматом, варьировала в пределах от 0,9 до 9,1 мг/дм³. Почти на порядок была выше концентрация этилацетата – от 12,7 мг/дм³ в образце вина Рислинг из винограда со схемой посадки 3,5x1,0 м и до 66,5 мг/дм³ при схеме посадки 3x1 м. Этот эфир обладает приятным цветочным, розовым и фруктовым сладким ароматом с цитрусовыми и медовыми нотами, однако виноматериал с максимальным количеством этилацетата имел среднюю дегустационную оценку.

Вина, получившие наивысшие дегустационные оценки, содержали этилацетат в средних количествах (32,4-34,5 мг/дм³). Среди других сложных эфиров в опытных выдержанных виноматериалах были обнаружены метилацеталь, этилформиат, изобутилацетат, этилбутират, этилвалериат, изобутилацетат, этилбутират, амилацетат, этиллактат, этилкаприлат, этилкапринат, этиллаурат и др. Содержание этих веществ в виноматериалах Рислинга варьировало в широких пределах (от 0,03 до 8,8 мг/дм³) и заметного влияния на качество вина не оказало. Следует отметить повышенное, по сравнению с другими вариантами опыта, содержание этиллактата в варианте с размещением винограда по схеме 3,5x1,5 м. Данный виноматериал имеет одну из самых высоких качественных оценок в эксперименте – 8,29 балла.

Таблица 3 – Массовая концентрация ароматических веществ в изучаемых виноматериалах из сорта Рислинг рейнский

Название компонента	Вариант опыта								
	2,5x1,0	2,5x1,5	2,5x2,0	3,0x1,0	3,0x1,5	3,0x2,0	3,5x1,0	3,5x1,5	3,5x2,0
Ацетальдегид	40,1	41,5	38,9	84,3	41,2	44,6	24,2	83,7	91,2
Фурфурол	0,7	0,8	0,6	0,8	0,8	1,5	0,6	1,4	1,1
Каприновый альдегид	-	-	-	-	-	-	-	3,9	4,4
Итого альдегидов	40,8	42,3	39,5	85,1	42,0	46,1	24,8	89,0	96,7
Диацетил	-	-	-	0,5	-	-	-	-	-
Ацетоин	1,2	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1	0,5	0,3	1,5
Ионон	0,1	0,07	0,2	-	-	-	0,04	-	-
Итого кетонов	1,3	0,87	1,1	1,4	1,0	1,1	0,54	0,3	1,5
Метилацеталь	0,08	0,3	-	-	0,06	0,2	-	-	-
Этилформиат	0,4	0,1	0,4	0,3	0,2	-	0,6	-	-
Метилацетат	4,8	3,5	9,1	0,9	5,7	2,3	-	4,9	4,3
Этилацетат	44,7	34,5	36,1	37,5	66,5	49,2	12,7	32,4	30,9
Изобутилацетат	-	-	0,2	0,05	0,04	-	0,1	-	-
Этилбутират	0,05	-	0,4	-	0,1	-	0,1	-	-
Этилвалериат	-	-	0,4	0,06	-	0,9	-	-	0,2
И-амилацетат	0,08	0,3	-	0,5	0,5	-	-	-	-
Этиллактат	0,7	0,03	0,9	1,0	1,6	-	1,2	8,8	1,0
Этилкаприлат	0,1	0,14	0,13	0,2	1,3	0,2	1,14	0,1	-
Этилкапринат	0,4	0,2	0,5	0,4	0,4	0,1	0,7	-	-
Этиллаурат	1,5	0,06	1,3	1,3	1,9	0,8	0,1	-	-
Этилацеталь	0,1	0,1	-	0,1	0,08	0,3	-	0,12	0,06
Итого сложных эфиров	52,9	38,8	49,4	42,2	78,3	54,6	16,6	47,5	36,4
Метанол	59,2	54,0	53,0	74,0	65,3	66,7	66,9	71,4	73,6
2-пропанол	0,09	0,15	0,2	0,2	0,09	0,3	-	0,5	0,5
1-пропанол	-	-	-	-	-	-	-	17,6	15,2
2-бутанол	0,06	0,02	-	-	-	0,2	0,04	-	-
Пропанол	11,1	11,0	9,0	16,0	16,2	9,2	6,6	-	-
Изобутанол	30,9	25,2	20,5	27,4	33,1	36,6	32,5	30,9	36,3
1-бутанол	0,4	0,4	0,2	0,4	0,5	0,4	0,5	0,5	0,3
Изоамилол	129,9	137,0	97,8	135,9	100,9	174,4	136,8	260,7	260,0
1-амилол	0,2	0,3	0,08	0,5	-	0,5	0,6	0,2	0,5
1-гексанол	4,2	0,6	1,8	2,9	3,7	3,9	3,3	0,2	3,0
Итого высших спиртов	236,1	228,7	182,6	257,3	219,8	292,2	247,2	382,0	389,4
Изомасляная кислота	0,7	1,7	0,6	0,06	0,3	2,0	0,5	0,6	0,5
Масляная кислота	-	-	-	-	-	-	-	1,4	0,8
Изовалериановая кислота	0,01	0,07	1,6	1,4	0,2	0,4	1,4	0,5	0,2
Итого кислот	0,71	1,77	2,2	1,46	0,5	2,4	1,9	2,5	1,5
Фенилэтанол	-	-	-	-	-	-	-	19,0	23,4
2-фенилэтанол	15,8	17,6	14,3	1,1	9,9	29,9	9,4	-	-
Сумма ароматических веществ	347,6	330,0	289,1	387,5	351,5	426,3	300,4	540,3	1089,2

Высшие спирты часто называют «сивушными маслами». Обладая различного рода ароматом и вкусом, иногда неприятным, они неоднозначно влияют на сложение букета и органолептическую характеристику вин. Так, метиловый спирт очень токсичен, большие его концентрации в вине нежелательны. Источником этого вредного вещества в вине являются пектиновые вещества. В исследуемых виноматериалах концентрация метанола была невысокой – 53,0-74,0 мг/дм³. Сивушные масла являются побочным продуктом спиртового брожения углеводов. Наиболее значимым представителем группы сивушных масел в винах является изоамилол, обладающий неприятным химическим запахом растворителя краски. В опытных винах из Рислинга изоамилол был обнаружен в значимом количестве. Концентрация его колебалась в пределах 97,8-260,7 мг/дм³. Максимальное содержание изоамилола было обнаружено в вариантах с шириной междурядья 3,5 м и межкустным расстоянием 1,5 и 2,0 м. Кроме изоамилола из группы высших спиртов (сивушных масел) преобладали изобутанол, пропанол и 1-гексанол. Все эти соединения в максимальных количествах обнаружены в вариантах с большой площадью питания.

Алифатические кислоты играют заметную роль в образовании аромата и вкуса вина. Их массовая концентрация в опытных виноматериалах невысока (0,5-2,5 мг/дм³), однако эти вещества способны усиливать воздействие на обоняние человека других ароматических компонентов виноградного вина. Кроме вышеописанных ароматических соединений, в исследуемых виноматериалах обнаружены компоненты, придающие винам фруктовый и медовый ароматы, в частности фенилэтанол (19,0 и 23,4 мг/дм³), 2- фенилэтанол (1,1-29,9 мг/дм³) и ароматический каприновый альдегид (3,9 и 4,4 мг/дм³), придающий винам тонкие цветочные ароматы. Наибольшее количество этих веществ было найдено в опытных образцах из винограда Рислинг с участков со схемами посадки 3,5x1,5 и 3,5x2,0 м. Однако повышенное содержание данных ароматических соединений ведёт к нарушению общей гармонии вина и снижению дегустационной оценки. Так, при содержании фенилэтанола и капринового альдегида 19,0 и 3,9 мг/дм³, соответственно, дегустационная оценка вина составляла 8,29 балла, а при концентрации данных веществ 23,4 и 4,4 мг/дм³ – 7,90 балла. По суммарному накоплению ароматических компонентов наблюдалась та же тенденция. Увеличение общей концентрации ароматических соединений до 540 мг/дм³ способствует улучшению качества вина, а дальнейший рост ароматики (до 1090 мг/дм³) снижает органолептическую оценку, вероятно, за счёт нарушения общей гармонии вина.

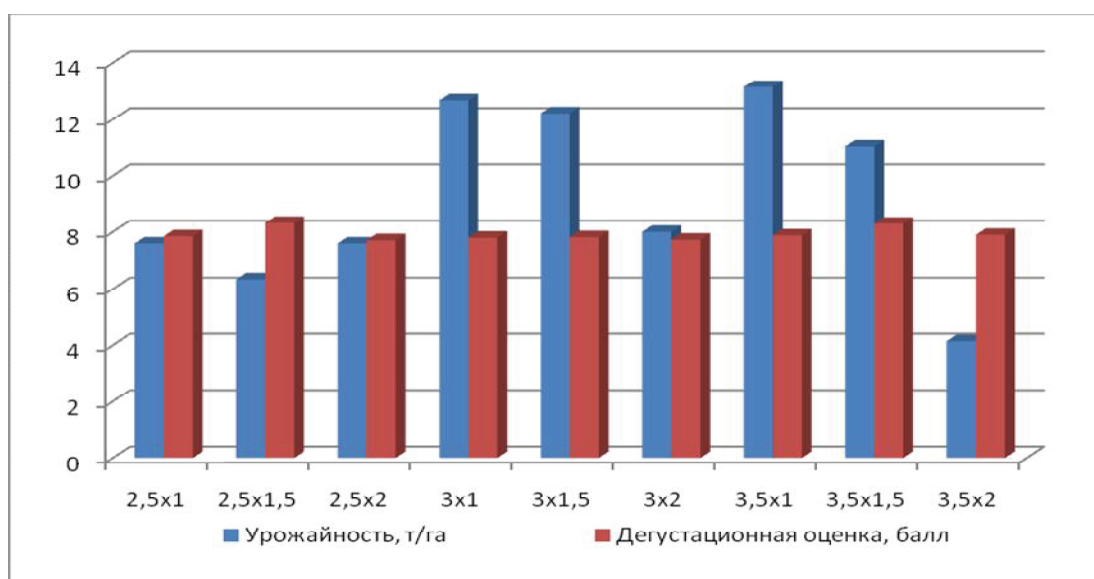


Рис. Урожайность и дегустационная оценка опытных виноматериалов из сорта Рислинг рейнский

Интегральным показателем качества вина является его органолептическая оценка. Оптимальное сочетание в винах всех компонентов, влияющих на вкус и аромат конечного продукта, обеспечивает их полноту и гармонию [10]. Высокие дегустационные оценки (7,88-8,29 балла) получили варианты виноматериалов с участков с расстоянием между рядами 3,5 м (рис.). В проведённом опыте это наилучшее размещение кустов винограда в данной зоне для получения качественной винодельческой продукции. Наиболее высокую органолептическую оценку получил образец из винограда со схемой посадки 2,5x1,5 м (8,32 балла), что связано, вероятно, с максимальной экстрактивностью вина.

Заключение. Выявлены различия в урожайности винограда и качестве белых столовых виноматериалов из винограда сорта Рислинг рейнский в зависимости от схемы посадки растения. В анапа-таманской зоне виноградарства наибольшей продуктивностью отличаются виноградники, посаженные по схеме 3,5x1,0 м. В этом варианте, при плотности посадки кустов 2857 шт./га, урожайность винограда самая высокая – 131,4 ц/га. Однако, органолептические характеристики лучше у виноматериала, полученного из винограда со схемой посадки 3,5x1,5 м, где количество кустов составляет в 1,5 раза меньше, чем при схеме 3,5x1 м. Урожайность в этом варианте незначительно ниже – 110,5 ц/га. Учитывая стоимость посадочного материала, закладки и ухода за виноградниками, схему посадки 3,5x1,5 м следует считать экономически более целесообразной для производства качественных столовых вин в черноморской агроэкологической зоне виноградарства юга России.

Литература

1. Перов, Н.Н. Методы установления микрозон для производства вин контролируемых наименований по происхождению / Н.Н. Перов, А.В. Дергунов // *Формы и методы повышения эффективности координации исследований для ускорения процесса передачи реальному сектору экономики завершённых разработок: материалы науч.-практ. конф.* – Краснодар, 2002. – С. 188-190.
2. Дергунов, А.В. Оптимизация технологических и агроэкологических параметров производства высококачественной продукции / А.В. Дергунов, Н.Н. Перов // *Организационно-экономический механизм инновационного процесса и приоритетные проблемы научного обеспечения развития отрасли: материалы науч.-практ. конф.* – Краснодар, 2003. – С. 487-495.
3. Дергунов, А.В. Влияние сортовых особенностей винограда на биохимические составляющие и качество вин / А.В. Дергунов, С.А. Лопин, О.М. Ильяшенко, Т.И. Гугучкина, Е.Н. Якименко // *Виноделие и виноградарство.* – 2014. – № 2. – С. 16-20
4. Петров, В.С. Продуктивность винограда сорта Рислинг рейнский при разных схемах посадки кустов / В.С. Петров, Т.П. Павлюкова, С.В. Щербаков, Е.К. Курденкова // *Научные труды СКЗНИИСиВ. Том 8.* – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2015. – С. 168-170.
5. Методическое и аналитическое обеспечение организации и проведения исследований по технологии производства винограда. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2010. – 182 с.
6. Дергунов, А.В. Влияние биохимического состава виноматериалов из белых перспективных сортов винограда на качество винодельческой продукции / А.В. Дергунов, С.А. Лопин, О.М. Ильяшенко // *Виноделие и виноградарство.* – 2012. – № 4. – С. 22-25.
7. Ширшова, А.А. Химический состав виноградных вин в зависимости от места произрастания винограда / А.А. Ширшова, Н.М. Агеева, Т.И. Гугучкина // *Плодоводство и виноградарство Юга России [Электронный ресурс].* – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2015. – № 32 (02). – С. 1-8. – Режим доступа: <http://journal.kubansad.ru/pdf/15/02/10.pdf>.
8. Бедарев, С.В. Биологически активные вещества в виноматериалах из красных сортов винограда селекции АЗОСВиВ / С.В. Бедарев, А.В. Дергунов, Т.И. Гугучкина, О.П. Пастарнакова // *Виноделие и виноградарство.* – 2010. – № 1. – С. 22-24.
9. Алейникова, Г.Ю. Ароматичность красных сухих вин различных производителей / Г.Ю. Алейникова, Ю.Ф. Якуба, Т.И. Гугучкина, А.В. Дергунов, М.И. Панкин, С.В. Бедарев // *Критерии и принципы формирования высокопродуктивного виноградарства: материалы Междунар. науч.-практ. конф. / Анапа, 2007.* – С. 278-284.
10. Губин, А.Е. Дегустационная оценка виноматериалов и её зависимость от физико-химических показателей винограда / А.Е. Губин, Е.Н. Губин, Т.И. Гугучкина, Л.М. Лопатина, Е.Н. Якименко [и др.] // *Виноделие и виноградарство.* – 2007. – № 4. – С. 12-13.