

УДК 634.8

UDC 634.8

DOI 10.30679/2219-5335-2020-5-65-222-237

DOI 10.30679/2219-5335-2020-5-65-222-237

**РОСТОВЫЕ ПРОЦЕССЫ  
РАСТЕНИЙ ВИНОГРАДА  
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СХЕМЫ  
ПОСАДКИ И НАГРУЗКИ КУСТОВ  
ПОБЕГАМИ**

**GROWTH PROCESSES  
OF GRAPE PLANTS DEPENDING  
ON THE PLANTATION SCHEME  
AND THE LOAD OF BUSHES  
WITH SHOOTS**

Алейникова Галина Юрьевна  
канд. с.-х. наук  
ст. научный сотрудник  
лаборатории управления  
воспроизводством в ампелоценозах  
и экосистемах  
e-mail: [gala.aleynikova@gmail.com](mailto:gala.aleynikova@gmail.com)

Aleynikova Galina Yuryevna  
Cand. Agr. Sci.  
Senior Research Associate  
of Reproduction Control  
in the Ampelocenoses  
and Ecological systems Laboratory  
e-mail: [gala.aleynikova@gmail.com](mailto:gala.aleynikova@gmail.com)

Сегет Ольга Леонидовна  
канд. с.-х. наук  
научный сотрудник  
лаборатории управления  
воспроизводством в ампелоценозах  
и экосистемах  
e-mail: [olya.yakovtseva@mail.ru](mailto:olya.yakovtseva@mail.ru)

Seget Olga Leonidovna  
Cand. Agr. Sci.  
Research Associate  
of Reproduction Control  
in the Ampelocenoses  
and Ecological systems Laboratory  
e-mail: [olya.yakovtseva@mail.ru](mailto:olya.yakovtseva@mail.ru)

Цику Дамир Муратович  
аспирант

Tsiku Damir Muratovich  
Postgraduate

*Федеральное государственное  
бюджетное научное учреждение  
«Северо-Кавказский федеральный  
научный центр садоводства,  
виноградарства, виноделия»,  
Краснодар, Россия*

*Federal State Budget  
Scientific Institution  
«North Caucasian Federal  
Scientific Center of Horticulture,  
Viticulture, Wine-making»,  
Krasnodar, Russia*

Разживина Юлия Анатольевна  
младший научный сотрудник  
лаборатории виноградарства  
и виноделия

Razzhivina Yulia Anatolievna  
Junior Research Associate  
of Viticulture and Wine-making  
Laboratory

*Анапская зональная опытная станция  
виноградарства и виноделия – филиал  
Федерального государственного  
бюджетного научного учреждения  
«Северо-Кавказский федеральный  
научный центр садоводства,  
виноградарства, виноделия»,  
Анапа, Россия*

*Anapa Zonal Experimental Station  
of Viticulture and Wine-making –  
Branch of Federal State  
Budgetary Scientific Institution  
«North-Caucasus Federal  
Scientific Center of Horticulture,  
Viticulture, Wine-making»,  
Anapa, Russia*

Ростовые процессы отражают динамику наращивания листового аппарата виноградного растения. Они зависят от температурного и водного режимов, а также сортовой специфики. Изучены процессы роста побегов и листовой пластины винограда сорта Рислинг рейнский при разной схеме посадки и нагрузке кустов побегами. Установлено, что скорость роста побегов винограда с увеличением нагрузки от 40 000 до 70 000 побегов на гектар снижается и не имеет существенных различий при разной схеме посадки. Длина побегов максимальна при любой схеме посадки с нагрузкой 40 000 побегов на гектар и снижается при её увеличении. В 2019 году наблюдалась тенденция увеличения площади листовой поверхности на гектар при повышении нагрузки. При схеме посадки 3,0 x 2,0 м и нагрузке 70 000 поб./га площадь листовой поверхности на гектар была выше в 1,2 раза, чем с нагрузкой 40 000 поб./га, при схеме посадки 3,0 x 1,5 м – в 2,2 раза, а при схеме посадки 3,0 x 1,0 – в 1,6 раза. Рассчитаны показатели продуктивности листового аппарата: количество урожая на 1 м<sup>2</sup> площади листьев; площадь листьев на 1 кг урожая и на 1 гроздь. Установлены тенденции их изменения в зависимости от нагрузки кустов побегами и схемы посадки кустов. Исследования показали, что в условиях черноморской агроэкологической зоны виноградарства, при повышенной инсоляции и недостаточной влагообеспеченности, наиболее активные ростовые процессы и повышенная биологическая устойчивость растений винограда сорта Рислинг рейнский наблюдались в насаждениях со схемой посадки 3,0 x 2,0 и 3,0 x 1,5 м при нагрузке кустов 40 и 50 тысяч побегов на гектар.

*Ключевые слова:* ВИНОГРАД, РОСТОВЫЕ ПРОЦЕССЫ, СХЕМА ПОСАДКИ, НАГРУЗКА КУСТОВ, ПЛОЩАДЬ ЛИСТЬЕВ, УРОЖАЙ

Growth processes reflect the dynamics of the leaf surface growth of the grape plant. They depend on the temperature and water conditions, as well as the variety specifics. The processes of growth of shoots and leaf plates of Riesling Rhenish grapes under the influence of different plantation scheme and the load of bushes with shoots are studied. It was found that the growth rate of grape shoots with an increase in the load from 40,000 to 70,000 shoots per hectare decreases and does not significantly differ with different scheme of plantation. The length of shoots is maximum for any plantation scheme with a load of 40,000 shoots per hectare and decreases when it increases. In 2019, there was a tendency to increase in the leaf surface area per hectare with increasing the load. With a landing scheme of 3.0 x 2.0 m and a load of 70,000 shoots/ha the leaf surface area per hectare was 1.2 times higher than that with a load of 40,000 shoots/ha, with a landing scheme of 3.0 x 1.5 m – by 2.2 times, and with a landing scheme of 3.0 x 1.0 – by 1.6 times. The productivity indicators of the leaf surface are calculated: the amount of crop per 1 m<sup>2</sup> of leaf area; the area of leaves per 1 kg of crop and per 1 bunch. The trends of their changes depending on the load of bushes with shoots and the scheme of bushes planting are established. The studies have shown that under the conditions of the Black Sea agroecological zone of viticulture with increased insolation and insufficient moisture supply, the most active growth processes and increased biological stability of Riesling Rhenish grape plants were observed in plantations with a planting scheme of 3.0 x 2.0 and 3.0 x 1.5 m with a bushes load of 40 and 50 thousand shoots per hectare.

*Key words:* GRAPES, GROWTH PROCESSES, PLANTING SCHEME, LOAD OF BUSHES, LEAF AREA, YIELD

**Введение.** Система ведения, схема посадки, особенности формирования кустов винограда, их нагрузка глазками и побегами – это основа технологии возделывания винограда, которая изменяется в зависимости от условий произрастания и биологических особенностей сортов. Кроме того, технология возделывания должна отвечать современным условиям, обеспечивая достаточный уровень механизации процессов, сокращение энерго- и трудозатрат и при своевременном выполнении агроприемов обеспечивать высокую продуктивность насаждений [1-3].

Устойчивость и продуктивность растений винограда зависит от работы листового ассимиляционного аппарата, использующего солнечную энергию на создание органической массы кустов, в том числе и на хозяйственно важную ее часть – урожай. Поэтому для получения высоких качественных урожаев необходимо, прежде всего, обеспечивать с начала вегетации максимально возможное развитие активной в фотосинтезе ассимиляционной поверхности растений [4-8].

Большое влияние на ростовые процессы, продуктивность и качество винограда оказывают условия возделывания (терруар), что подтверждается исследованиями учёных [9-10]. Кроме того, в свете происходящих изменений климатических условий и частого повторения климатических стрессов меняется динамика развития листового аппарата, величина транспирации листьев и, как следствие, качество винограда и вина [11-14]. В связи с этим становятся актуальными исследования влияния агротехнических приемов на виноградное растение и качество продукции в условиях конкретной местности и изменяющегося климата [15-20].

Цель работы – изучить динамику ростовых процессов винограда в условиях повышенной инсоляции и недостаточного увлажнения под влиянием разной схемы посадки и нагрузки кустов побегами.

**Объекты и методы исследований.** Объектами исследований служили виноградные растения сорта Рислинг рейнский, произрастающие в черноморской агроэкологической зоне Краснодарского края. Опыт заложен в 2018 году в условиях недостаточного увлажнения на перегнойно-карбонатных почвах в ОПХ АЗОСВиВ (пригород г.-к. Анапа) на сорте винограда Рислинг рейнский. Схемы посадки кустов винограда: 3,0x2,0; 3,0x1,5; 3,0x1,0. Нагрузка 40 000, 50 000, 60 000 и 70 000 побегов на гектар. Форма кустов – спиралевидный двусторонний кордон АЗОС. Содержание почвы в насаждениях по типу черного пара. Учет длины побегов и площади листовой пластины производился с десятидневным интервалом.

**Обсуждение результатов.** Погодные условия периода вегетации 2019 года отличались низкой влагообеспеченностью в отдельные периоды вегетации и высокими максимальными температурами мая, июня и августа, но в целом были благоприятными для виноградных растений (рис. 1).

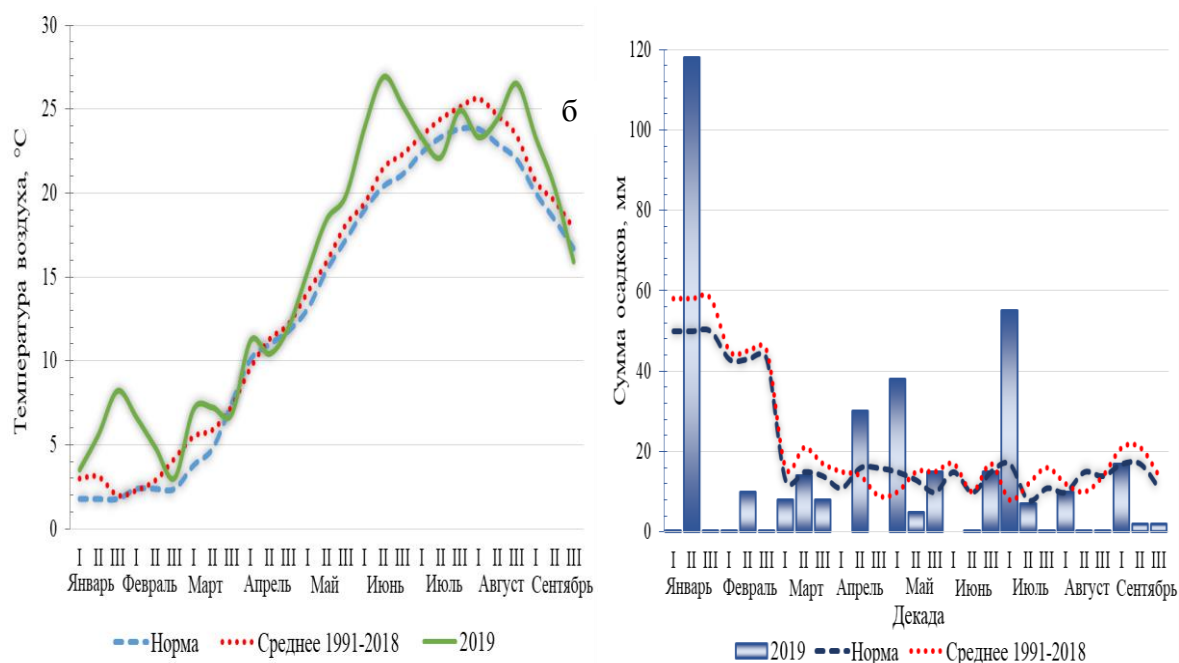


Рис. 1. Среднедекадная температура воздуха (а) и подекадная сумма осадков (б) с января по сентябрь 2019 г. (г. Анапа)

Систематический учет длины побегов в динамике позволил установить сортовую специфику ростовых процессов у сорта Рислинг рейнский при разной ширине междурядий, плотности посадки и нагрузке кустов побегами в условиях черноморской агроэкологической зоны, при недостаточной влагообеспеченности и повышенной инсоляции в период вегетации 2019 года.

Рост побегов на участках с разной схемой, плотностью посадки и нагрузкой кустов побегами в условиях вегетации 2019 года был неодинаковым. Насаждения винограда со схемой посадки 3,0 x 1,0 м на всех этапах проведения наблюдений отставали в силе роста от других вариантов опыта (рис. 2). Кусты винограда в вариантах со схемой посадки 3,0 x 2,0 и 3,0 x 1,5 м на первом этапе имели незначительные расхождения по силе роста побегов: до 1 июля кусты винограда, высаженные по схеме 3,0 x 2,0 м, имели большую длину побегов, а после 1 июля темп прироста замедлился, и в конце наблюдений длина побегов этих кустов была меньше, чем у кустов винограда, высаженных по схеме посадки 3,0 x 1,5 м.

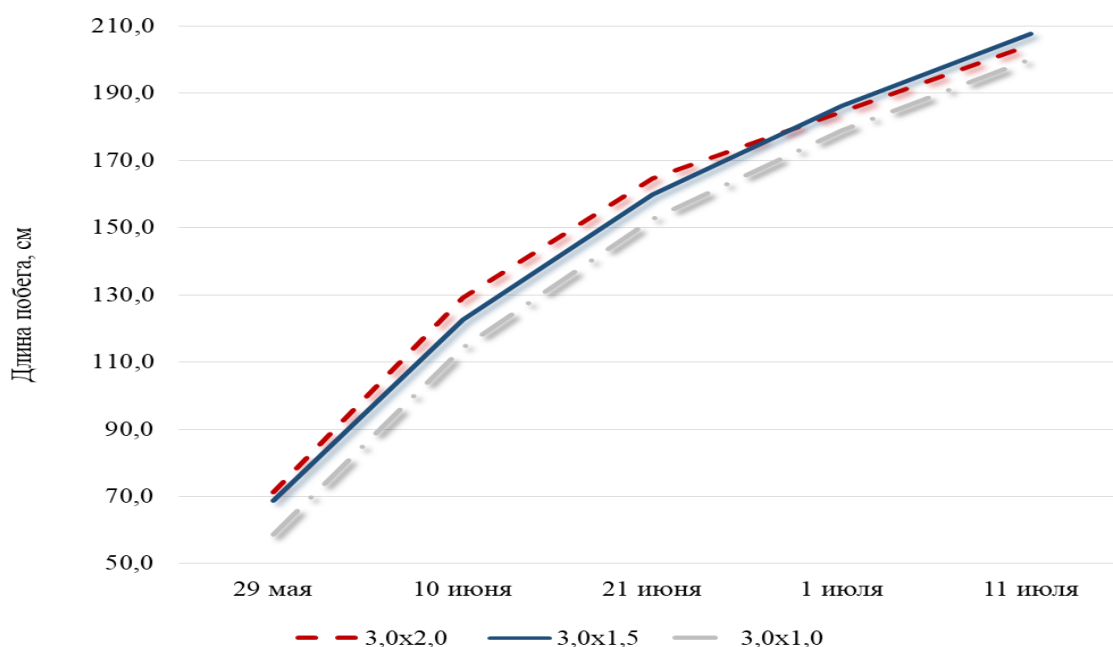


Рис. 2. Динамика роста побегов винограда под влиянием разной схемы посадки, сорт Рислинг рейнский, г. Анапа, 2019 г.

Нагрузка кустов побегами также оказала влияние на ростовые процессы винограда изучаемого сорта (рис. 3).

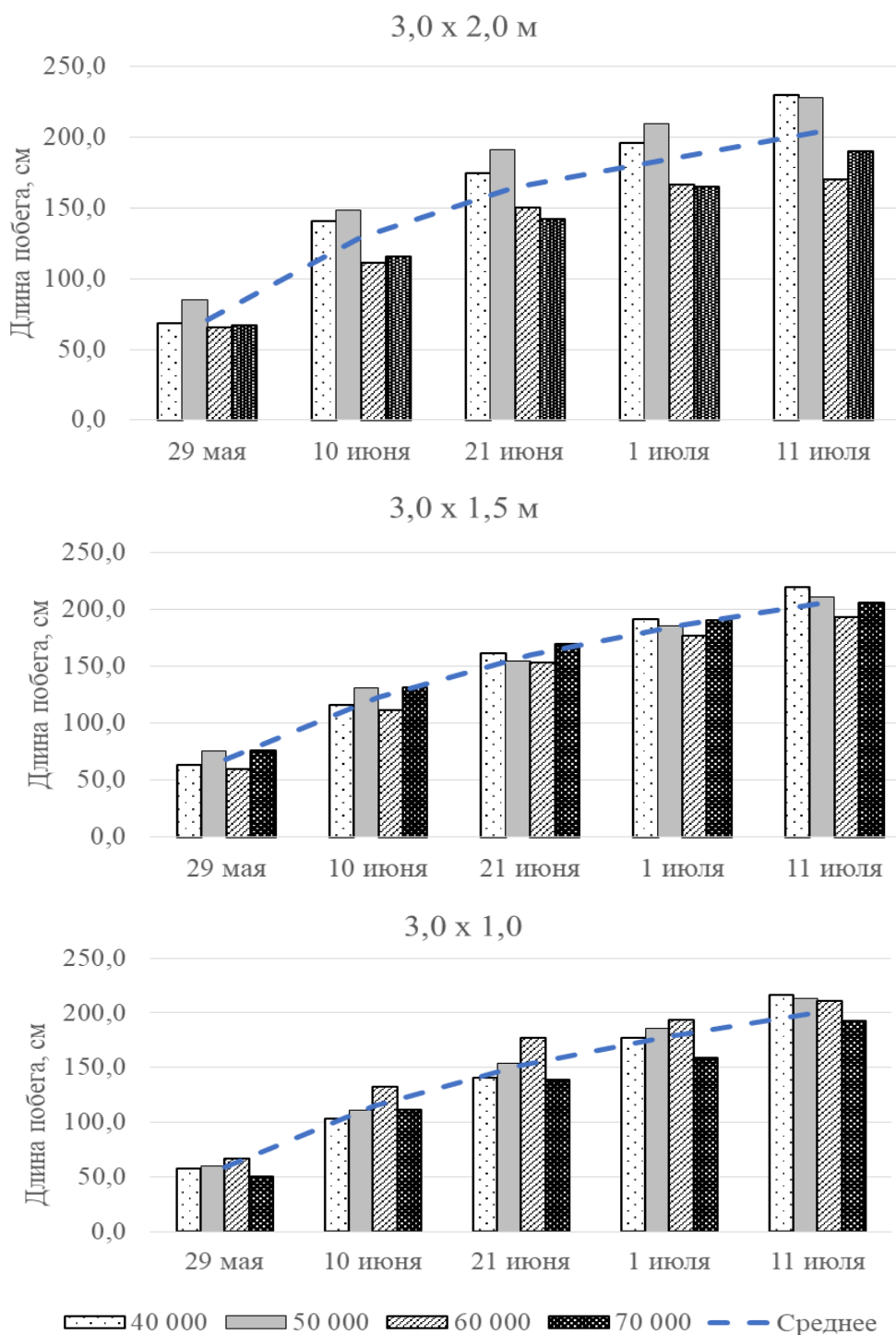


Рис. 3. Динамика роста побегов винограда под влиянием разной схемы посадки и нагрузки кустов побегами, сорт Рислинг рейнский, г. Анапа, 2019 г.

При схеме посадки 3,0 x 2,0 м наиболее интенсивный рост побегов наблюдался при нагрузке кустов 40 и 50 тыс. побегов на гектар на протяжении всего периода наблюдений. Разница в длине побегов составила 18-26 %. При увеличении нагрузки с 40-50 до 60-70 тыс. побегов на гектар длина побегов растений винограда снизилась на 39,8-59,8 см.

При схеме посадки растений 3,0 x 1,5 м наибольшая длина побегов в конце периода наблюдений была также при нагрузке 40 и 50 тыс. побегов на гектар – 220 и 211 см, соответственно. Однако на первом этапе (до 1 июля) интенсивный рост побегов был зафиксирован при нагрузке 50 и 70 тыс. побегов на гектар, который после 1 июля замедлился, особенно у кустов винограда с нагрузкой 70 тыс. побегов. Среди опытных вариантов со схемой посадки 3,0 x 1,5 м самые слабые побеги были при нагрузке 60 тыс. побегов на гектар – 193,3 см, что на 26,7 см меньше, чем при нагрузке 40 тыс. побегов на гектар.

При уплотненной посадке (3,0 x 1,0 м) отмечен самый слабый рост побегов (192,3-216,3 см). При этом до 1 июля лидировал вариант с нагрузкой 60 тыс. побегов на гектар, а к концу наблюдений наибольшая длина побегов была при их нагрузке 40 и 50 тыс. на гектар. На протяжении всего периода наблюдений длина побегов винограда при нагрузке 70 тыс. побегов на гектар была минимальной – 192,3 см в конце периода наблюдений.

Для установления сортовой специфики ростовых процессов винограда сорта Рислинг рейнский под влиянием разной схемы посадки и нагрузки кустов был проведен расчет скорости роста побегов (табл. 1). Установлено, что в начале вегетации растений скорость прироста была максимальной в большинстве опытных вариантов и находилась в диапазоне от 3,5 до 5,6 см/сутки, в зависимости от схемы посадки и нагрузки кустов.

В среднем, за весь период наблюдений скорость роста побегов при схеме посадки кустов 3,0 x 2,0 м составила 2,3-3,5 см/сутки, при схеме посадки 3,0 x 1,5 м – 2,8-3,5 см/сутки и при схеме 3,0 x 1,0 м –

3,1-3,6 см/сутки. При этом с увеличением нагрузки кустов побегами средняя скорость прироста побегов снижалась независимо от схемы посадки (табл. 1).

Таблица 1 – Скорость роста побегов винограда под влиянием разной схемы посадки и нагрузки кустов побегами, сорт Рислинг рейнский, г. Анапа, 2019 г.

Схема посадки	Нагрузка побегами, шт. на 1 га	Скорость роста побегов, см/сутки				
		29 мая-10 июня	11 июня-21 июня	22 июня-1 июля	2 июля-11 июля	средняя
3,0x2,0	40 000	5,6	3,1	2,2	3,4	3,5
	50 000	4,9	3,9	1,8	1,9	3,1
	60 000	3,5	3,6	1,7	0,3	2,3
	70 000	3,8	2,4	2,3	2,5	2,7
<i>HCP<sub>05</sub></i>		1,2	1,2	0,8	1,5	0,9
3,0x1,5	40 000	4,1	4,1	3,0	2,9	3,5
	50 000	4,3	3,9	3,2	2,5	3,5
	60 000	4,0	3,8	2,4	1,6	2,9
	70 000	4,3	3,5	2,1	1,6	2,8
<i>HCP<sub>05</sub></i>		0,5	0,7	1,0	1,0	0,8
3,0x1,0	40 000	3,5	3,4	3,6	3,9	3,6
	50 000	3,9	3,9	3,2	2,7	3,4
	60 000	5,0	4,1	1,7	1,7	3,1
	70 000	4,7	2,5	2,1	3,3	3,1
<i>HCP<sub>05</sub></i>		1,0	1,3	1,2	1,3	0,6

На рисунке 4 показана динамика изменения скорости прироста побегов винограда при схеме посадки 3,0 x 1,5 м с различной нагрузкой куста побегами. Наглядно видно, что на начальном этапе проведения наблюдений скорость прироста при всех вариантах нагрузки кустов находится на высоком уровне и не имеет существенных различий. После 21 июня отмечена тенденция резкого снижения скорости прироста, особенно при нагрузке 60 и 70 тыс. побегов на гектар. В конце наблюдений отмечена тенденция снижения скорости прироста побегов в вариантах нагрузки кустов, кроме нагрузки 40 тыс. побегов на гектар: скорость осталась на высо-



ком уровне – 2,9 см/сутки по сравнению с другими вариантами (1,6-2,5 см/сутки). Очевидно, что скорость прироста побегов винограда сорта Рислинг рейнский тесно коррелирует с температурой воздуха и замедляется при ее снижении, особенно при повышенных нагрузках кустов побегами (60 и 70 тыс. побегов на га).

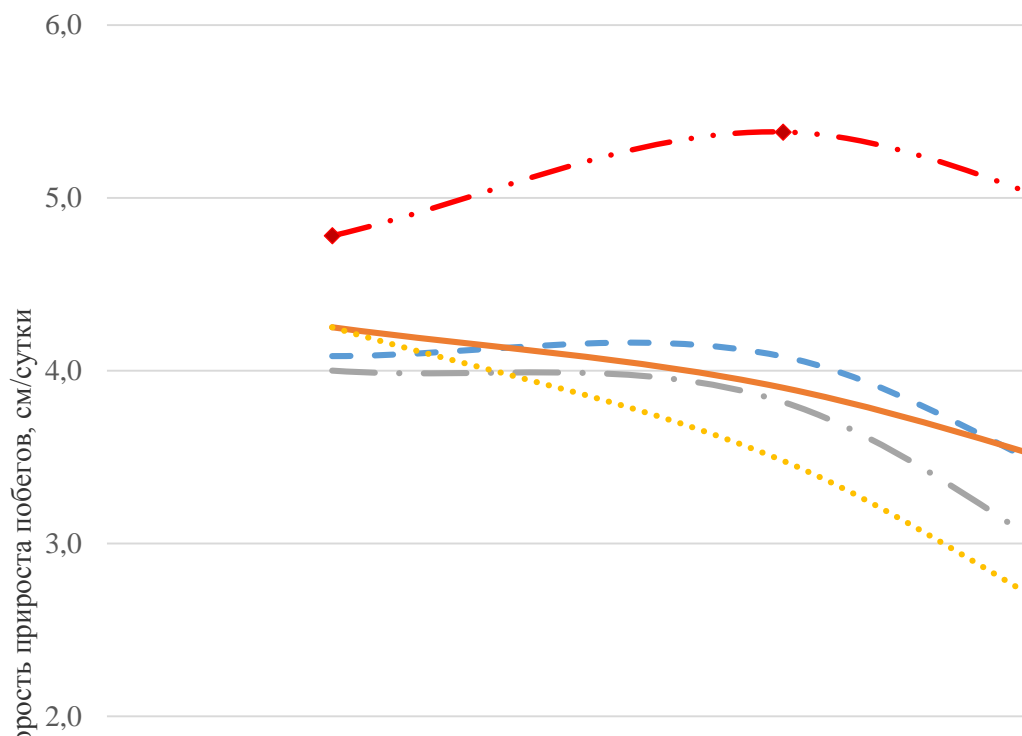


Рис. 4. Динамика изменения скорости прироста побегов винограда под влиянием разной нагрузки кустов побегами, сорт Рислинг рейнский, схема посадки 3,0 x 1,5 м., г. Анапа, 2019 г.

Экспериментальные исследования показали, что в условиях черноморской агроэкологической зоны виноградарства при повышенной инсоляции и недостаточной влагообеспеченности наиболее активный рост побегов и биологическая устойчивость растений винограда наблюдались в насаждениях со схемой посадки 3,0 x 2,0 и 3,0 x 1,5 м при нагрузке 40 и 50 тысяч побегов на гектар.

Анализ развития листовой поверхности в течение вегетационного периода показал зависимость этого процесса от условий среды и антропогенных факторов – в нашем опыте это схема посадки и нагрузка кустов по-

бегами. Наблюдениями за нарастанием листовой пластины у сорта Рислинг рейнский установлены средние показатели площади листовой пластинки в зависимости от схемы посадки и нагрузки кустов (табл. 2).

Таблица 2 – Динамика роста листовой пластинки винограда под влиянием разной схемы посадки, плотности посадки и нагрузки кустов побегами (см<sup>2</sup>), сорт Рислинг рейнский, г. Анапа, 2019 г.

Схема посадки	Плотность посадки, шт./га	Нагрузка кустов побегами, шт./га	Дата измерений				Среднее количество листьев на побег, шт.
			10.06	21.06	01.07	11.07	
			средняя площадь листовой пластинки, см <sup>2</sup>				
3,0 x 2,0	1666	40 000	125,0	129,3	152,8	169,8	32,0
		50 000	118,2	128,1	135,7	151,1	26,0
		60 000	107,4	111,0	118,9	121,6	30,8
		70 000	99,4	104,8	116,0	117,6	30,8
		<i>среднее</i>	<i>112,5</i>	<i>118,3</i>	<i>130,9</i>	<i>140,0</i>	<i>29,9</i>
3,0 x 1,5	2222	40 000	98,4	114,0	119,9	121,3	31,5
		50 000	120,4	131,5	135,1	138,0	29,5
		60 000	107,1	126,5	131,4	137,9	27,5
		70 000	105,1	108,5	132,1	133,4	27,3
		<i>среднее</i>	<i>107,8</i>	<i>120,18</i>	<i>129,68</i>	<i>132,7</i>	<i>29,0</i>
3,0 x 1,0	3333	40 000	95,3	98,9	115,9	124,0	33,0
		50 000	101,5	102,1	116,3	117,4	33,5
		60 000	105,9	109,4	132,9	139,5	31,3
		70 000	101,2	108,5	111,0	121,5	29,3
		<i>среднее</i>	<i>100,9</i>	<i>104,7</i>	<i>119,0</i>	<i>125,6</i>	<i>31,8</i>

Самые большие листья на кустах винограда развивались при схеме посадки 3,0 x 2,0 м и нагрузке 40 тыс. побегов на гектар – в среднем 169,8 см<sup>2</sup>, а самые маленькие при уплотненной посадке 3333 растения на гектар, схеме размещения 3,0 x 1,0 м и нагрузке 50 тыс. побегов на гектар – 117,4 см<sup>2</sup>.

Анализируя средние показатели площади листовой пластины по схемам посадки, можно заметить закономерность уменьшения площади листовой пластины при увеличении плотности посадки виноградных кустов. При плотности посадки 1666 кустов на гектар средняя площадь листовой пластины растений была максимальной – 140,0 см<sup>2</sup>, при увеличении плотности до 2222 кустов на гектар площадь листа снизилась на 7,3 см<sup>2</sup>, а при плотности 3333 кустов на гектар площадь одного листа снизилась на

14,4 см<sup>2</sup> в сравнении с минимальной плотностью посадки кустов. Среднее количество листьев на побег при этом не имело существенных отличий и находилось в интервале от 29,0 до 31,8 шт. на побег.

Отмечено, что при увеличении плотности размещения кустов уменьшается средняя площадь листовой поверхности кустов винограда – с 16,07 м<sup>2</sup> при 1500 кустах на гектар до 7,33 м<sup>2</sup> при 3000 кустах на гектар (табл. 3). Кроме того, при уплотнении виноградных насаждений сорта Рислинг рейнский в два раза (с 1500 до 3000 кустов на гектар) средняя общая площадь листовой поверхности на гектар снижается на 2137 м<sup>2</sup>/га.

Таблица 3 – Площадь листовой поверхности кустов винограда под влиянием разной схемы посадки, плотности посадки и нагрузки кустов побегами, сорт Рислинг рейнский, г. Анапа, 2019 г.

Схема посадки	Плотность посадки с учетом изреженности, шт./га	Нагрузка кустов побегами, шт./га	Площадь листовой поверхности, м <sup>2</sup>	
			на куст	на гектар
3,0 x 2,0	1500	40 000	15,08	22 614
		50 000	16,20	24 300
		60 000	13,69	20 540
		70 000	19,32	28 980
		<b>среднее</b>	<b>16,07</b>	<b>24108,5</b>
		<i>HCP<sub>05</sub></i>	2,33	90,4
3,0 x 1,5	2000	40 000	7,42	14 846
		50 000	10,58	21 160
		60 000	11,54	23 087
		70 000	16,00	32 000
		<b>среднее</b>	<b>11,39</b>	<b>22773,3</b>
		<i>HCP<sub>05</sub></i>	2,36	105,7
3,0 x 1,0	3000	40 000	5,21	15 620
		50 000	6,90	20 700
		60 000	8,79	26 366
		70 000	8,40	25 200
		<b>среднее</b>	<b>7,33</b>	<b>21971,5</b>
		<i>HCP<sub>05</sub></i>	1,39	76,0

В разреженных (1500 кустов/га) и среднеплотных (2000 кустов/га) насаждениях со схемами посадки 3,0 x 2,0 м и 3,0 x 1,5 м максимальная площадь листовой поверхности наблюдалась при нагрузке 70 тыс. побегов

на гектар – 19,32 и 16,00 м<sup>2</sup>/куст, соответственно. При этом площадь листовой поверхности на гектар также была максимальной – 28 980 и 32 000 м<sup>2</sup>/га. При схеме посадки 3,0 x 1,0 м (3000 кустов/га) самая большая площадь листовой поверхности отмечена при нагрузке 60 тыс. побегов на гектар – 8,79 м<sup>2</sup>/куст и 26 366 м<sup>2</sup>/га.

Несущественными были различия по площади листовой поверхности куста при схеме посадки 3,0 x 2,0 м между вариантами с нагрузкой 40 и 50 тыс. побегов на гектар, при схеме 3,0 x 1,5 м между вариантами с нагрузкой 50 и 60 тыс. побегов на гектар, а также при схеме 3,0 x 1,0 м между вариантами с нагрузкой 60 и 70 тыс. побегов на гектар. Отличия в размерах площади листовой поверхности на гектар при различной нагрузке виноградных кустов были достоверными, с максимальными значениями разности от 8 440 до 17 154 м<sup>2</sup>/га. Одним из показателей продуктивности листового аппарата является количество урожая на 1 м<sup>2</sup> площади листьев (табл. 4).

Таблица 4 – Количество урожая винограда на 1 м<sup>2</sup> площади листового аппарата под влиянием разной схемы посадки и нагрузки кустов побегами, сорт Рислинг рейнский, г. Анапа, 2019 г.

Схема посадки	Нагрузка побегами, шт/га	Урожай с куста, кг/куст	Количество урожая на 1 м <sup>2</sup> площади листьев, кг/м <sup>2</sup>
3,0 x 2,0	40000	6,6	0,44
	50000	8,4	<b>0,52</b>
	60000	6,7	<b>0,49</b>
	70000	7,8	0,41
<b>В среднем</b>		<b>7,4</b>	<b>0,46</b>
3,0 x 1,5	40000	3,9	<b>0,53</b>
	50000	6,0	<b>0,57</b>
	60000	5,5	0,47
	70000	5,6	0,35
<b>В среднем</b>		<b>5,3</b>	<b>0,48</b>
3,0 x 1,0	40000	2,7	<b>0,52</b>
	50000	3,6	<b>0,52</b>
	60000	3,9	0,44
	70000	3,7	0,44
<b>В среднем</b>		<b>3,5</b>	<b>0,48</b>

По данным различных ученых, в зависимости от сорта, нагрузки, схемы посадки и почвенно-климатических факторов площадь листьев, необходимая для получения 1 кг урожая винограда, находится в интервале от 0,7 до 2,0 м<sup>2</sup> [1, 5, 21, 22].

Продуктивность листового аппарата винограда сорта Рислинг рейнский при схеме посадки 3,0 x 2,0 м максимальная при нагрузке 50 и 60 тыс. побегов на гектар и составляет 0,52-0,49 кг/м<sup>2</sup>. При уменьшении междустового расстояния до 1,5 м. максимальная продуктивность листового аппарата смещается в сторону снижения нагрузки – 40 и 50 тыс. побегов на гектар (0,53 и 0,57 кг/м<sup>2</sup>), так же, как и при междустовом расстоянии 1,0 м.-0,52 кг/м<sup>2</sup> листовой поверхности. Наилучшая продуктивность листового аппарата отмечена при схеме посадки кустов винограда 3,0 x 1,5 м и нагрузке 50 тыс. побегов на гектар – 0,57 кг/м<sup>2</sup>.

**Выводы.** Проведенные исследования показывают, что ростовая активность, продуктивность листьев винограда сорта Рислинг рейнский и его агробиологическая устойчивость находятся в тесной зависимости от погодно-климатических условий, биологических особенностей сорта, плотности насаждений и нагрузки кустов побегами.

Наиболее активный рост побегов винограда наблюдался в насаждениях со схемой посадки 3,0 x 2,0 и 3,0 x 1,5 м, при нагрузке кустов 40 и 50 тысяч побегов на гектар. Самые большие листья на кустах винограда развивались при схеме посадки 3,0 x 2,0 м и нагрузке 40 тыс. побегов на гектар – 169,8 см<sup>2</sup>, а самые маленькие – при уплотненной посадке в 3333 растения на гектар, схеме размещения 3,0 x 1,0 м и нагрузке 50 тыс. побегов на гектар – 117,4 см<sup>2</sup>.

Наиболее эффективная работа листового аппарата в условиях недостаточного увлажнения и повышенной инсоляции периода вегетации 2019 года отмечена в насаждениях винограда с плотностью посадки

1500-2000 кустов/га при нагрузке 50 тыс. побегов на гектар и с плотностью посадки 3000 кустов/га при нагрузке 40 тыс. побегов на гектар.

### Литература

1. Агротехника интродуцированного клона сорта Уиньи Блан в условиях Тамани / А.Т. Киян [и др.] // Виноград и вино России. 2000. № 4. С. 22-23.
2. Виноград: перспективные и новые сорта с элементами агротехники / И.А. Кострикин, Л.Ф. Мелешко, Е.П. Чебаненко [и др.]. Ростов-на-Дону, 2004. 232 с.
3. Потенциал автохтонных сортов винограда и интродуцированных клонов для обеспечения конкурентоспособности виноградовинодельческой отрасли в условиях Черноморского региона / М.Р. Бейбулатов [и др.] // Проблемы развития АПК региона. 2019. №3 (39). С. 37-43.
4. Агротехнические исследования по созданию интенсивных виноградных насаждений на промышленной основе. Новочеркасск, 1978. 174 с.
5. Амирджанов, А.Г. О структурной организации виноградника интенсивного типа // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. 1974. № 3. С. 19-23.
6. Гусейнов Ш.Н., Гусейнов М.Ш., Чигрик Б.В. Перспективные способы возделывания винограда индустриального, интенсивного и суперинтенсивного типов в России // Виноград и вино России. Спецвыпуск. 2000. С. 33-34.
7. Гусейнов Ш.Н., Чигрик Б.В. Эффективные способы ведения и формирования виноградных кустов в условиях юга России (рекомендации). Новочеркасск: ГНУ ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко, 2013. 36 с.
8. Гусейнов Ш.Н., Майбородин С.В. Облиственность и продуктивность фотосинтеза насаждений при различных способах ведения и формирования кустов винограда // Русский виноград. 2016. Т. 4. С. 179-187.
9. Penkov M. Influence of Groving Location on the Quality of Grape and Wines from Various Vine Cultivars // Почвозн. Агрехим. Екол. – 2007. – Vol. 42, № 4. – P. 44-53. (Болг.).
10. C. van Leeuwen, Terroir: the effect of the physical environment on vine growth, grape ripening and wine sensory attributes/Managing Wine Quality Viticulture and Wine Quality, 2010, Pages 273-315.
11. A G Reynolds, D A Wardle, A P Naylor Impact of training system, vine spacing, and basal leaf removal on riesling, vine performance, berry composition, canopy microclimate, and vineyard labor requirements American Journal of Enology and Viticulture, 47 (1996), pp. 63-76.
12. Ramón Mira de Orduña, Climate change associated effects on grape and wine quality and production. Food Research International Volume 43, Issue 7, August 2010, Pages 1844-1855.
13. José Mariano Escalona Responses of leaf night transpiration to drought stress in *Vitis vinifera* L. / Sigfredo Fuentes, Magdalena Tomás, Sebastià Martorell, Jaume Flexas, Hipólito Medrano//Agricultural Water Management Volume 118, February 2013, Pages 50-58.
14. C. Lovisolo, I. Perrone, A. Carra, A. Ferrandino, J. Flexas, H. Medrano, A. Schubert Drought-induced changes in development and function of grapevine (*Vitis* spp.) organs and in their hydraulic and non-hydraulic interactions at the whole-plant level: a physiological and molecular update Funct. Plant Biol., 37 (2010), pp. 98-116 Reynolds et al., 1996.

15. Castelan-Estrada M., Vivin P., Gaudillere J.P. Allometric relationships to estimate seasonal above-ground vegetative and reproductive biomass of *Vitis Vinifera* L. // *Annals of botany*. 2002. T.89. V.4. 401 p.

16. A. Palliotti, S. Tombesi, O. Silvestroni, V. Lanari, M. Gatti, S. Ponc. Changes in vineyard establishment and canopy management urged by earlier climate-related grape ripening: A review// *Scientia Horticulturae*.2014. V. 178. P. 43-54.

17. Poonam, Ahmad S., Kumar N., Chakraborty P., Kothari R.//Plant growth under stress conditions: boon or bane/ Plant adaptation strategies in changing environment. 2017. P.291-313.

18. A. Reynolds. Grapevine Breeding Programs for the Wine Industry. 2015. p. 466.

19. Markus Keller. The Science of Grapevines. 2020. p.554.

20. Петров В.С. Агробиологические, физиолого-биохимические и технологические особенности винограда сорта Рислинг рейнский в условиях изменяющегося климата юга России / В.С. Петров [и др.]. // «Магарач». Виноградарство и виноделие. 2019. 21(3). С. 204-210. DOI 10.35547/iM.2019.21.3.004.

21. Ключникова Г.Н. Абрамова. В.В. Продуктивность работы листового аппарата сортов винограда в условиях Тамани // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2011. № 3. С.13-16.

22. Чулков В.В., Мухортова В.К. К вопросу нормирования нагрузки виноградных кустов побегами после проведения контурной обрезки // Научные труды СКЗНИИСиВ. Т. 11. Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2016. С. 118-120.

#### References

1. Agrotehnika introducirovannogo klona sorta Uin'i Blan v usloviyah Tamani / A.T. Kiyani [i dr.] // *Vinograd i vino Rossii*. 2000. № 4. S. 22-23.

2. *Vinograd: perspektivnye i novye sorta s elementami agrotehniki* / I.A. Kostrikin, L.F. Meleshko, E.P. Chebanenko [i dr.]. Rostov-na-Donu, 2004. 232 s.

3. Potencial avtohtonnyh sortov vinograda i introducirovannyh klonov dlya obespecheniya konkurentosposobnosti vinogradovinodel'cheskoj otrasli v usloviyah Chernomorskogo regiona / M.R. Bejbulatov [i dr.] // *Problemy razvitiya APK regiona*. 2019. № 3 (39). S. 37-43.

4. Agrotekhnicheskie issledovaniya po sozdaniyu intensivnyh vinogradnyh nasazhdenij na promyshlennoj osnove. Novocherkassk, 1978. 174 s.

5. Amirdzhanov, A.G. O strukturnoj organizacii vinogradnika intensivnogo tipa // *Sadovodstvo, vinogradarstvo i vinodelie Moldavii*. 1974. № 3. S. 19-23.

6. Gusejnov Sh.N., Gusejnov M.Sh., Chigrik B.V. Perspektivnye sposoby vozdeleyvaniya vinograda industrial'nogo, intensivnogo i superintensivnogo tipov v Rossii // *Vinograd i vino Rossii*. Specvypusk. 2000. S. 33-34.

7. Gusejnov Sh.N., Chigrik B.V. Effektivnye sposoby vedeniya i formirovaniya vinogradnyh kустov v usloviyah yuga Rossii (rekommendacii). Novocherkassk: GNU VNIIViV im. Ya.I. Potapenko, 2013. 36 s.

8. Gusejnov Sh.N., Majborodin S.V. Oblistvennost' i produktivnost' fotosinteza nasazhdenij pri razlichnyh sposobah vedeniya i formirovaniya kустov vinograda // *Russkij vinograd*. 2016. T. 4. S. 179-187.

9. Penkov M. Influence of Groving Location on the Quality of Grape and Wines from Various Vine Cultivars // *Pochvoznan. Agrohimi. Ekol.* – 2007. – Vol. 42, № 4. – R. 44-53. (Bolg.).

10. C. van Leeuwen, Terroir: the effect of the physical environment on vine growth, grape ripening and wine sensory attributes / *Managing Wine Quality Viticulture and Wine Quality*, 2010, Pages 273-315.

11. A G Reynolds, D A Wardle, A P Naylor Impact of training system, vine spacing, and basal leaf removal on riesling, vine performance, berry composition, canopy microclimate, and vineyard labor requirements *American Journal of Enology and Viticulture*, 47 (1996), pp. 63-76.

12. Ramón Mira de Orduña, Climate change associated effects on grape and wine quality and production. *Food Research International* Volume 43, Issue 7, August 2010, Pages 1844-1855.

13. José Mariano Escalona Responses of leaf night transpiration to drought stress in *Vitis vinifera* L. / Sigfredo Fuentes, Magdalena Tomás, Sebastià Martorell, Jaume Flexas, Hipólito Medrano//*Agricultural Water Management* Volume 118, February 2013, Pages 50-58.

14. C. Lovisolo, I. Perrone, A. Carra, A. Ferrandino, J. Flexas, H. Medrano, A. Schubert Drought-induced changes in development and function of grapevine (*Vitis* spp.) organs and in their hydraulic and non-hydraulic interactions at the whole-plant level: a physiological and molecular update *Funct. Plant Biol.*, 37 (2010), pp. 98-116 Reynolds et al., 1996.

15. Castelan-Estrada M., Vivin P., Gaudillere J.P. Allometric relationships to estimate seasonal above-ground vegetative and reproductive biomass of *Vitis Vinifera* L. // *Annals of botany*. 2002. T.89. V.4. 401 p.

16. A. Palliotti, S. Tombesi, O. Silvestroni, V. Lanari, M. Gatti, S. Ponc. Changes in vineyard establishment and canopy management urged by earlier climate-related grape ripening: A review// *Scientia Horticulturae*.2014. V. 178. P. 43-54.

17. Poonam, Ahmad S., Kumar N., Chakraborty P., Kothari R. // Plant growth under stress conditions: boon or bane / *Plant adaptation strategies in changing environment*. 2017. P.291-313.

18. A. Reynolds. *Grapevine Breeding Programs for the Wine Industry*. 2015. p. 466.

19. Markus Keller. *The Science of Grapevines*. 2020. p. 554.

20. Petrov V.S. Agrobiologicheskie, fiziologo-biohimicheskie i tekhnologicheskie osobennosti vinograda sorta Risling rejnskij v usloviyah izmenyayushchegosya klimata yuga Rossii / V.S. Petrov [i dr.]. // «Magarach». *Vinogradarstvo i vinodelie*. 2019. 21(3). S. 204-210. DOI 10.35547/iM.2019.21.3.004.

21. Klyuchnikova G.N. Abramova. V.V. Produktivnost' raboty listovogo apparata sortov vinograda v usloviyah Tamani // *Magarach. Vinogradarstvo i vinodelie*. 2011. № 3. S.13-16.

22. Chulkov V.V., Muhortova V.K. K voprosu normirovaniya nagruzki vinogradnyh kustov pobegami posle provedeniya konturnoj obrezki // *Nauchnye trudy SKZNIISiV*. T.11. Krasnodar: SKZNIISiV, 2016. S. 118-120.