

Влияние элементов технологии возделывания винограда на урожай и КПД ФАР клона 337 сорта Каберне-Совиньон в условиях Западного предгорно-приморского района Крыма

Александр Павлович Дикань¹, д-р с.-х. наук, профессор; alexdikan@mail.ru;

Домника Анатольевна Каширина², агроном, di-amante@yandex.ru

¹295492, Республика Крым, г. Симферополь, пгт Аграрное, ул. Спортивная, д.10, кв.38;

²Республика Крым, Бахчисарайский район, с. Вилино, пер. Выгонный, 13, ООО «Инвест Плюс».

Приводятся результаты трехлетних исследований по клону 337 сорта Каберне-Совиньон в Западном предгорно-приморском районе Крыма. Показано влияние различной нагрузки на куст (11, 17 и 22 глазка) и зеленых операций (чеканка побегов, нормирование урожая, удаление листьев в зоне гроздей с восточной стороны) на величину урожая и коэффициент полезного действия (КПД) фотосинтетически активной радиации (ФАР). Установлено, что максимальная величина КПД ФАР была 0,52% при нагрузке на куст в две лозы плодоношения без последующих зеленых операций. Изменение КПД ФАР на 93,4% зависит от изменения площади листовой поверхности куста. Между КПД ФАР и урожаем винограда с куста существует сильная линейная корреляционная связь и регрессионная зависимость. Изменение массы урожая винограда с куста на 99,9% зависит от изменения площади листовой поверхности куста и КПД ФАР. Увеличенная нагрузка до 17–22 глазков при обрезке будет способствовать наиболее рациональному использованию ресурсов продуктивности кустов клона 337 сорта Каберне-Совиньон в Западном предгорно-приморском районе Крыма.

Ключевые слова: виноград; клон сорта; нагрузка куста; КПД ФАР; площадь листьев; урожай; корреляционная связь и регрессионная зависимость.

Введение. Критериями продуктивности виноградаря являются сырой урожай гроздей, массовая концентрация сахаров сока ягод, сухая биомасса побегов и гроз-

Как цитировать эту статью:

Дикань А.П., Каширина Д.А. Влияние элементов технологии возделывания винограда на урожай и КПД ФАР клона 337 сорта Каберне-Совиньон в условиях западного предгорно-приморского района Крыма//«Магарач». Виноградарство и виноделие, 2019; 21(2); С. 117-121.
DOI 10.35547/IM.2019.21.2.008

How to cite this article:

Dikan A.P., Kashirina D.A. The effect of grapevine cultivation technology elements on harvest and efficiency coefficient of photosynthetically active radiation of clone 337 of 'Cabernet Sauvignon' in the conditions of Western piedmont-coastal region of Crimea. Magarach. Viticulture and Winemaking, 2019; 21(2); pp. 117-121.
DOI 10.35547/IM.2019.21.2.008

УДК 634.85:631.524.82/.526.32(470.75)

Поступила 06.02.2019

Принята к публикации 16.05.2019

© Авторы, 2019

ORIGINAL ARTICLE

The effect of grapevine cultivation technology elements on harvest and efficiency coefficient of photosynthetically active radiation of clone 337 of 'Cabernet Sauvignon' in the conditions of Western piedmont-coastal region of Crimea

Alexander Pavlovich Dikan¹, Domnica Anatolyevna Kashirina².

¹Agramoye, 10 Sportivnaya Str., apt. 38;

²Vilino, Republic of Crimea, ООО Invest Plus.

The paper summarizes results of a three-year study on clone 337 of 'Cabernet Sauvignon' cultivar in the western piedmont-coastal region of Crimea. The paper demonstrates the influence of various bush loads (11, 17 and 22 eyes) and green operations (shoot trimming, harvest regulation, leaf removal in the bunch area on the eastern side) on the yield size and efficiency coefficient of photosynthetically active radiation. It was found that the maximum efficiency of photosynthetically active radiation made 0.52% with the bush load of two fruiting canes without subsequent green operations. The 93.4% variance of the efficiency coefficient of photosynthetically active radiation is dependent on leaf surface area variations of the bush. There is a strong linear correlation and regression relationship between the efficiency of photosynthetically active radiation and the yield of grapes per bush. The 99.9% increase of the yield per bush weight depends on the change in the leaf surface area of the bush and the efficiency coefficient of photosynthetically active radiation. Increasing the load up to 17-22 buds when pruning will contribute to the most rational use of bush productivity resources of clone 337 of 'Cabernet Sauvignon' in the western piedmont-coastal region of Crimea.

Key words: vine; cultivar clone; bush load; efficiency coefficient of photosynthetically active radiation; leaf area; harvest; correlation and regression dependence.

дей; коэффициент использования энергии фотосинтетически активной радиации, поступающей на виноградник за возможный период вегетации [4]. Двойственная природа винограда (светолюбивость и одновременно теневыносливость), относительно невысокое световое насыщение фотосинтеза определяют то обстоятельство, что при высокой интенсивности оптического излучения коэффициенты поглощения его несколько ниже, чем при средних и низких показателях [8].

Коэффициент полезного действия (КПД) фотосинтетически активной радиации (ФАР), отношение количества энергии, аккумулированной в биомассе урожая, к количеству поглощенной растениями фотосинтетически активной радиации за период накопления этой биомассы. Показывает, сколько процентов поглощенной световой энергии было запасено в форме энергии химических связей при превращении диоксида углерода в углеводы [3].

Эффективность использования ФАР единицей площади агроценоза оценивается по величине КПД падающей ФАР; в оптимальных условиях КПД ФАР достигает 4–5%. Эффективность использования поглощенной растениями ФАР на фотосинтез оценивается по величине КПД поглощенной ФАР; в среднем за продукционный период она может достигать 6% [9]. Для отдельных листьев виноградного куста КПД ФАР при особо благоприятных условиях достигает 15%.

В действительности этот коэффициент значительно ниже и составляет в среднем 0,5–1,5%; в качестве оптимальных принимаются уровни, равные 2–3%. Это позволяет реализовать только 15–20% потенциальной продуктивности насаждений. Дальнейшее совершенствование технологии возделывания винограда направлено на повышение КПД ФАР до 4–5% [3].

Изменение способа ведения укрывных виноградников от шпалерного до бесшпалерного привело к более интенсивной работе листового аппарата, что способствовало увеличению как общей биомассы растений ($Y_{\text{биол.}}$), так и хозяйственно полезной ее части ($Y_{\text{хоз.}}$). При этом резко возросла степень использования падающей на растения солнечной радиации – КПД ФАР. Отмечено, что с ростом нагрузки с 44 до 67 тыс. побегов на один гектар в чашевидных насаждениях индустриального типа возрастали показатели биологического и хозяйственного урожая, а также чистая продуктивность и КПД ФАР [7]. Отмечено, что с ростом нагрузки с 44 до 67 тыс. побегов на один гектар в чашевидных насаждениях индустриального типа возрастали показатели биологического и хозяйственного урожая, а также чистая продуктивность и КПД ФАР [6].

Целью работы было выявление наиболее оптимальной нагрузки кустов глазками и побегами при различных зеленых операциях для получения максимального КПД ФАР в загущенных насаждениях клона 337 сорта Каберне-Совиньон в Западном предгорно-приморском природно-виноградарском районе Крыма.

Место и методика исследований. Опыт был проведен в 2015–2017 гг. на клоне 337 сорта Каберне-Совиньон на виноградниках ООО «Инвест плюс» в с. Песчаное Бахчисарайского района Республики Крым.

Посадка была выполнена весной 2010 г.

Схема посадки кустов 2,5 x 1,0 м. Форма кустов – одноплечий Гюйо. Подвойный сорт Берландиери x Рипариа Кобер 5 ББ. Шпалера вертикальная, двухметровая. На участке применяется капельное орошение.

Почва на участке – чернозем южный мицелярно-карбонатный.

Климат района – засушливый, умеренно-жаркий, с мягкой зимой.

Среднегодовая температура воздуха (по метеостанции «Евпатория» [1]) равняется +10,2...+11,4°C. Самый теплый месяц – июль, со средней температурой воздуха +23,7°C, а самый холодный месяц – февраль (-0,5°C). Средний из абсолютных минимумов температуры воздуха достигает -16°C, абсолютный минимум – -28°C [12]. Сумма активных температур воздуха составляет 3625°C. Среднее количество осадков равняется 374 мм.

По данным радиометеостанции, установленной на винограднике, погодные условия 2015 г. характеризовались достаточным количеством осадков – 476,8 мм. Сумма активных температур составила – 3811°C. В 2016 г. осадков выпало значительно меньше – 394,4 мм, сумма активных температур составляла 3261°C. В 2017 г. осадки равнялись 505,6 мм, активные температуры – 3445°C.

Изучалось влияние различной нагрузки глазками и различных зеленых операций на урожай и КПД ФАР, поступающей на виноградник за период вегетации. Расчет величины урожая и значений КПД ФАР проводились по общепринятым методикам [2, 4].

Варианты опыта:

1	- одна лоза плодоношения (11 глазков), зеленые операции (чеканка побегов, удаление листьев с восточной стороны кустов, нормирование урожая);
2	- две лозы (22 глазка) без дополнительных зеленых операций*;
3	- одна лоза + стрелка (17 глазков) без дополнительных зеленых операций;
4	- две лозы (22 глазка), чеканка побегов;
5	- одна лоза + стрелка (17 глазков), чеканка побегов;
6	- одна лоза (11 глазков) без дополнительных зеленых операций;
7	- одна лоза (11 глазков), нормирование урожая;
8	- одна лоза (11 глазков), чеканка побегов;
9	- одна лоза (11 глазков), чеканка побегов, удаление листьев в зоне гроздей с восточной стороны.

* проводились обязательные зеленые операции, такие как обломка побегов на штамбе, обломка двойников, заведение зеленых побегов за спаренные проволоки шпалеры, а дополнительные, т.е. чеканка побегов, нормирование урожая, удаление листьев не применялись.

Нагрузка в побегах за годы исследований составила:

в первом варианте 10,2 шт./куст, во втором – 18,8 шт./куст; в третьем – 14,8 шт./куст; в четвертом – 19,2 шт./куст; в пятом – 14,9 шт./куст; в шестом (ж) – 10,1 шт./куст; в седьмом – 10,2 шт./куст; восьмом – 10,1 шт./куст; в девятом – 10,1 шт./куст ($НСР_{05} = 0,97$ побегов/куст).

Результаты исследований. Данные по продуктивности винограда по клону 337 сорта Каберне-Совиньон представлены в таблице. Площадь листовой поверхности изменялась от 2,22 м²/куст в первом варианте до 5,98 м²/куст – во втором варианте. Существенно больше, чем в контроле, были данные во втором–четвертом вариантах. Такое колебание величины площади листовой поверхности по вариантам объясняется увеличенным количеством глазков, а затем побегов, оставленных на кустах во втором–пятом вариантах. Также кусты в вариантах с применением чеканки (первый, четвертый, пятый, восьмой и девятый) отличались меньшей площадью листовой поверхности от вариантов с меньшим количеством агротехнических приемов.

Урожай с куста и урожайность с гектара были минимальными в первом и седьмом вариантах, что связано с дополнительным нормированием и удалением урожая в этих вариантах, максимальными эти показатели были во втором варианте (3,24 кг/куст и 12,96 т/га соответственно). Урожайность была высокой и в остальных вариантах с увеличенной нагрузкой: 11,88 т/га (пятый вариант); 11,96 т/га (третий вариант) и

Таблица. КПД ФАР и урожай винограда клона 337 сорта Каберне-Совиньон**Table 1.** Efficiency coefficient of photosynthetically active radiation and yield of clone 337 of 'Cabernet Sauvignon' cultivar

Вариант	Площадь листовой поверхности, м ² /куст	Урожай, кг/куст	Удельная хозяйственная продуктивность для сырой массы гроздей, кг/м ²	Урожайность, т/га	Сухая масса хозяйственно-го урожая, т	Сухая масса биологического урожая, т	КПД ФАР, %
1. Одна лоза со всеми зелеными операциями	2,22	1,53*	0,69	6,12*	1,22	2,44	0,24
2. Две лозы, без дополнительных зеленых операций	5,98*	3,24*	0,54	12,96*	2,59	5,18	0,52
3. Одна лоза + стрелка, без дополнительных зеленых операций	5,10*	2,99*	0,59	11,96*	2,39	4,78	0,48
4. Две лозы + чеканка	4,65*	3,06*	0,66	12,24*	2,45	4,90	0,49
5. Одна лоза + стрелка, чеканка	4,01	2,97*	0,74	11,88*	2,38	4,76	0,48
6. Одна лоза без дополнительных зеленых операций (контроль)	3,07	2,07	0,67	8,28	1,66	3,32	0,33
7. Одна лоза + нормирование урожая	3,36	1,53*	0,46	6,12*	1,22	2,44	0,24
8. Одна лоза, чеканка	2,75	2,16	0,79	8,64	1,73	3,46	0,35
9. Одна лоза + чеканка + удаление листьев в зоне гроздей с восточной стороны	2,31	2,25	0,97	9,00	1,80	3,60	0,36
НСР ₀₅	0,96	0,39	-	1,57	-	-	-

*- существенное различие с контролем

12,24 т/га (четвертый вариант) и 12,96 т/га (второй вариант).

Массовая концентрация сахаров в соке ягод составила: в первом варианте – 247 г/дм³ (массовая концентрация титруемых кислот – 6,9 г/дм³); во втором, третьем, четвертом и пятом вариантах – 230 (7,6); 230 (7,5); 225 (7,6) и 227 г/дм³ (7,6 г/дм³). Результаты лабораторных исследований в контрольном варианте показали массовую концентрацию сахаров в количестве 236 г/дм³, а титруемых кислот – 7,3 г/дм³, в седьмом варианте – 247 (7,2), восьмом – 236 (7,3), девятом – 239 (7,2 г/дм³). Минимальным показателем массовой концентрации сахаров был в четвертом варианте – 225 236 г/дм³; максимальным – 247 г/дм³ – в первом и седьмом вариантах. Массовая концентрация сахаров и титруемых кислот соответствовала ГОСТ 31782-2012 [5].

КПД ФАР рассчитывался согласно методике [3], через расчёт сухой массы хозяйственного урожая и сухой массы биологического урожая. Графическое выражение динамики КПД ФАР представлено на рис. 1. КПД ФАР у клона 337 сорта Каберне-Совиньон в среднем за 2015–2017 гг. значительно отличался по

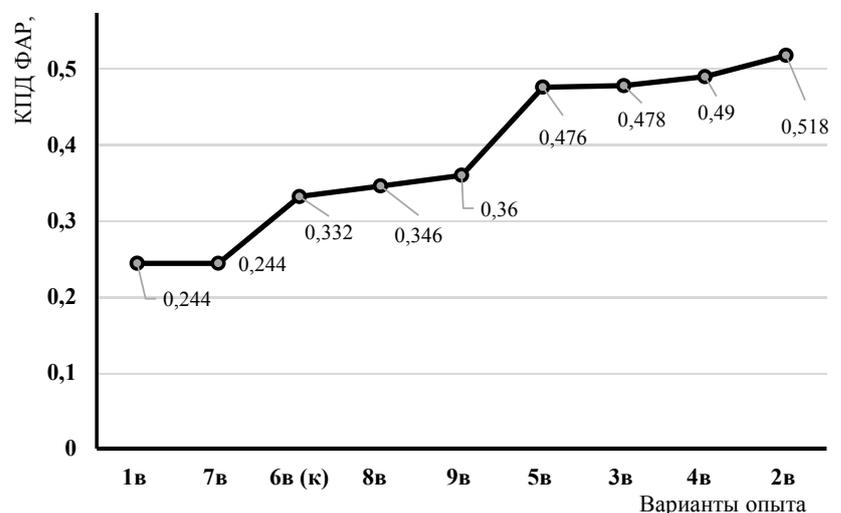


Рис. 1. Изменения КПД ФАР у клона 337 сорта Каберне-Совиньон по вариантам опыта.

Fig. 1. Efficiency coefficient variations of photosynthetically active radiation of clone 337 of 'Cabernet Sauvignon' cultivar by trial variants

вариантам. Наименьшим этот показатель (0,24%) был в первом варианте, с применением всего комплекса дополнительных зеленых операций, и в седьмом варианте, где было нормирование урожая (табл.). Выше значения КПД ФАР были в шестом (контроль), восьмом и девятом вариантах: 0,33; 0,35 и 0,36% соответственно. Еще выше КПД ФАР (0,48%) был в третьем и пятом вариантах, а также – в четвертом и втором (0,49; 0,52%), где применялась увеличенная нагрузка.

Между листовой поверхностью кустов ($m^2/куст$, x) и КПД ФАР (%), y) существует сильная линейная корреляционная связь и регрессионная зависимость (рис. 2). Величина корреляции, которая указывает на то, что связь была близка к функциональной, составляет 0,969. Изменение КПД ФАР на 93,9% зависит от изменения площади листовой поверхности куста. Уравнение регрессии имело выражение $y=0,0376x+0,1996$. Следует отметить невысокий коэффициент регрессии, указывающий на то, что КПД ФАР в связи с увеличением листовой поверхности на $1 m^2$ будет возрастать на 0,0376%.

Изучение связи между КПД ФАР (%), m) и урожаем винограда ($кг/куст$, k) показало, что между факторами также существует сильная линейная корреляционная связь и регрессионная зависимость (рис. 3). Корреляционная связь равняется 0,970. Изменение урожая с куста на 97,0% зависит от изменения КПД ФАР. Уравнение, показывающее величину урожая винограда с куста ($кг/куст$, k) в связи с изменением КПД ФАР (%), m), имеет вид $k=0,2347m+1,2489$.

Была также найдена множественная линейная корреляционная связь и регрессионная зависимость между тремя переменными: листовой поверхностью ($m^2/куст$, c), КПД ФАР (%), z) и урожаем винограда ($кг/куст$, d) у изучаемого клона (рис. 4). Коэффициент множественной корреляции равнялся 0,999, коэффициент множественной детерминации также равнялся 0,999. Последняя величина показывает, что на 99,9% изменение урожая винограда зависит от изменения этих двух переменных факторов, т.е. площади листовой поверхности куста и КПД ФАР. При этом уравнение регрессии было следующим $d=0,005949+0,003277c+6,203226z$. Как видно, коэффициент частной регрессии при « z » очень высокий и при изменении даже на 0,1% КПД ФАР (при неизменном параметре « c ») урожай с куста увеличится на 620 г/куст, что приведет к возрастанию урожайности на 24,8 ц/га.

Заключение. В загущенных насаждениях изучаемых девяти вариантов клона 337 сорта Каберне-Совиньон в Западном предгорно-приморском районе Крыма в 2015–2017 гг. было установлено следующее.

Листовая поверхность на кустах изменялась от 2,22 до 5,98 m^2 , что привело к формированию урожая на кустах от 1,53 до 3,24 кг или от 6,12 до 12,96 т/га.

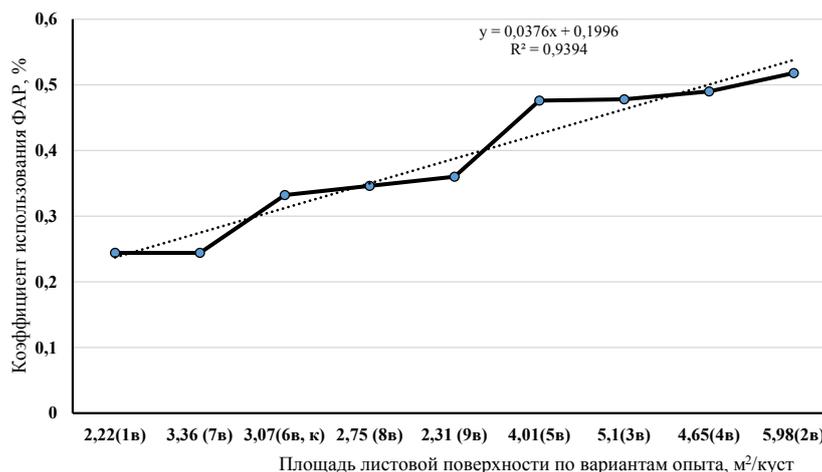


Рис. 2. Зависимость между площадью листовой поверхности ($m^2/куст$, x) и КПД ФАР (%), y) у клона 337 сорта Каберне-Совиньон.

Fig. 2. Correlation between leaf surface area ($m^2/bush$, x) and efficiency coefficient of photosynthetically active radiation (%), y) of clone 337 of 'Cabernet Sauvignon' cultivar.

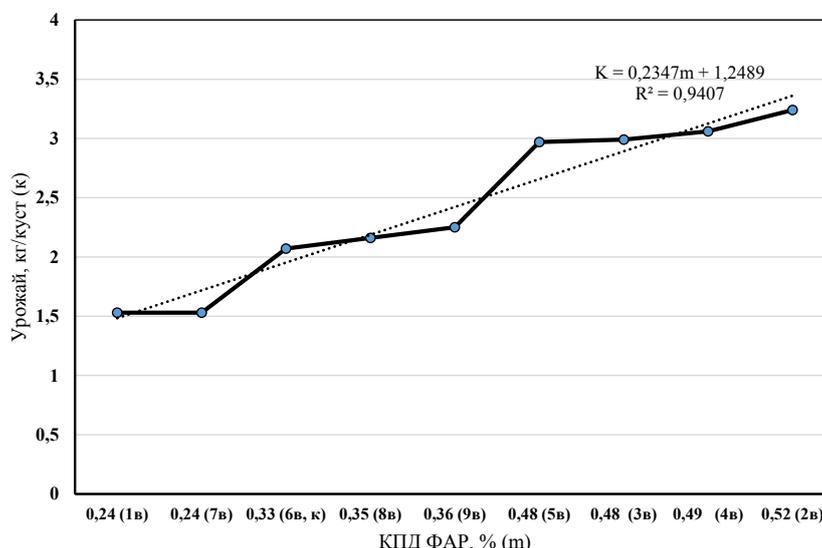


Рис. 3. Зависимость между КПД ФАР (%), m) и урожаем винограда ($кг/куст$, k) у клона 337 сорта Каберне-Совиньон.

Fig. 3. Correlation between efficiency coefficient of photosynthetically active radiation (%), m) and grape harvest ($кг/куст$, k) of clone 337 of 'Cabernet Sauvignon' cultivar

При этом удельная хозяйственная продуктивность для сырой массы гроздей изменялась в пределах 0,46–0,97 $кг/м^2$.

КПД ФАР был минимальным с нагрузкой на куст по одной лозе плодоношения со всеми зелеными операциями и по одной лозе с нормированием урожая, составлял 0,24%. Максимальная величина КПД ФАР была 0,52% при нагрузке на куст в две лозы плодоношения без последующих дополнительных зеленых операций.

Изменение КПД ФАР на 93,94% зависит от изменения площади листовой поверхности куста. Между КПД ФАР и урожаем винограда с куста существует сильная линейная корреляционная связь и регрессионная зависимость. Изменение урожая с куста на 94,07% зависит от изменения КПД ФАР. Между листовой поверхностью куста, КПД ФАР, урожаем винограда с куста существует сильная множественная линейная корреляционная связь и регрессионная зависимость. Изменение массы урожая винограда с куста на 99,9% зависит от изменения площади листовой поверхности куста и КПД ФАР.

Увеличенная нагрузка до 17–22 глазков при обрезке будет спо-

способствовать наиболее рациональному использованию ресурсов продуктивности кустов клона 337 сорта Каберне-Совиньон в Западном предгорно-приморском районе Крыма. Наиболее целесообразными являются варианты с увеличением нагрузки глазками при обрезке до 17 и 22 глазков с чеканкой и без нее. При высоком уровне агротехники применяемая нагрузка позволит получать высокие качественные урожаи, соответствующие ГОСТ 31782-2012.

Источник финансирования

Не указан.

Financing source

Not specified.

Конфликт интересов

Не заявлен.

Conflict of interests

Not declared.

Список литературы / References

1. Агроклиматический справочник по Крымской области. – Л.: Гидрометеиздат, 1959. – 135 с.

Agroklimaticheskiy spravochnik po Krymskoy oblasti [Agroclimatic guide to the Crimean region] – Leningrad: Gidrometeoizdat [Leningrad: Gidrometeoizdat], 1959. p. 135. (in Russian)

2. Агротехнические исследования по созданию интенсивных виноградных насаждений на промышленной основе / Е.И. Захарова, [и др.]: под ред. Б.А. Музыченко. – Новочеркасск, 1978. – 177 с.

Agrotekhnicheskiye issledovaniya po sozdaniyu intensivnykh vinogradnykh nasazhdeniy na promyshlennoy osnove / Ye.I. Zakharova, [i dr.]: pod red. B.A. Muzychenko [Agrotechnical studies on establishment of intensive vineyards on a commercial basis / E. I. Zakharova [et al.]: under. ed. by B. A. Muzychenko]. – Novocherkassk, 1978. – 177 p. (in Russian)

3. Амирджанов, А. Г. Солнечная радиация и продуктивность виноградаря / А.Г. Амирджанов. – Л., 2000.

Amirdzhanov A. G. Solnechnaya radiatsiya i produktivnost' vinogradnika [Solar radiation and productivity of a vineyard]. Leningrad, 2000. (in Russian)

4. Амирджанов, А.Г. Прогнозирование и программирование урожая винограда (методические рекомендации) / А. Г. Амирджанов. – Ялта, 1988. – 108 с.

Amirdzhanov A.G. Prognozirovaniye i programirovaniye urozhayev vinograda (metodicheskiye rekomendatsii) [Forecasting and programming of grape harvests (guidelines)]. Yalta, 1988. 108 p. (in Russian)

5. ГОСТ 31782-2012 Виноград свежий машинной и ручной уборки для промышленной переработки. Технические условия. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200101151>.

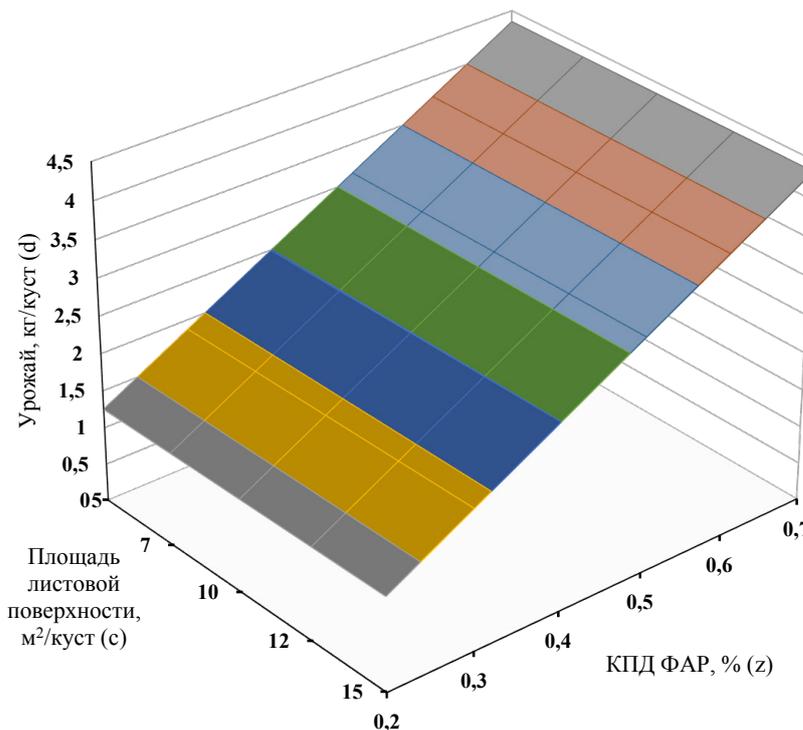


Рис. 4. Зависимость урожая винограда клона 337 сорта Каберне-Совиньон (кг/куст, d) от совместного действия площади листовой поверхности куста (м²/куст, c) и КПД ФАР (% z).

Fig. 4. Correlation between the yield of clone 337 of 'Cabernet Sauvignon' cultivar (kg/bush, d) and cumulative effect of leaf surface area (m²/bush, c), and efficiency coefficient of photosynthetically active radiation (% z)

GOST 31782-2012 *Vinograd svezhiy mashinnoy i ruchnoy uborki dlya promyshlennoy pererabotki. Tekhnicheskiye usloviya*. [Elektronnyy resurs]. – *Rezhim dostupa*: <http://docs.cntd.ru/document/1200101151> [GOST 31782-2012 Grapes fresh machine and manual cleaning for industrial processing. Technical conditions. [Electronic resource.] - Mode of access: <http://docs.cntd.ru/document/1200101151>] (in Russian)

6. Гусейнов, Ш.Н. Облиственность и продуктивность фотосинтеза насаждений при различных способах ведения и формирования кустов винограда / Ш.Н. Гусейнов, С.В. Майбородин. Режим доступа – <http://rusvine.ru/sh-n-guseynov-s-v-mayborodin-oblistven/>

Guseynov SH.N, Mayborodin S.V. *Oblistvennost' i produktivnost' fotosinteza nasazhdeniy pri razlichnykh sposobakh vedeniya i formirovaniya kустov vinograda*. *Rezhim dostupa* - <http://rusvine.ru/sh-n-guseynov-s-v-mayborodin-oblistven/> [Huseynov Sh. N., Mayborodin S. V. leaf formation and photosynthetic productivity of plantations with different vine training. Access mode - <http://rusvine.ru/sh-n-guseynov-s-v-mayborodin-oblistven/>] (in Russian)

7. Гусейнов, Ш. Н. Прошлое и настоящее в способах ведения укрывных виноградников. – Электронный ресурс. – Режим доступа - <http://rusvine.ru/guseynov-sh-n-proshloe-i-nastoyashcheye-v-spos/>.

Guseynov SH.N. *Proshloye i nastoyashcheye v sposobakh vedeniya ukryvnykh vinogradnikov*. - *Elektronnyy resurs*. – *Rezhim dostupa* - <http://rusvine.ru/guseynov-sh-n-proshloye-i-nastoyashcheye-v-spos/> [Electronic resource]. (in Russian)

8. Смирнов, К. В. Виноградарство / К. В. Смирнов, Т.И. Калмыкова, Г.С. Морозова. – М.: Агропромиздат, 1987. – 367 с.

Smirnov K. V., Kalmykova T.I., Morozova G.S. Vinogradarstvo [Viticulture]. Moscow: Agropromizdat, 1987. P. 367. (in Russian)

9. Тооминг Х. Г., Гуляев Б. И. Методика измерения фотосинтетически активной радиации. – М.: Наука, 1967 – 142 с.

Tooming X. G., Gulyayev B. I. *Metodika izmereniya fotosinteticheski aktivnoy radiatsii*. Moscow: Science, 1967 p. 142. (in Russian)