

УДК 634.86:631.526.32.004.12

## ОЦЕНКА ТОВАРНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА НОВЫХ СТОЛОВЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА СЕЛЕКЦИИ НИВИВ «МАГАРАЧ»

Модонкаева А.Э., канд. с.-х. наук, Аппазова Н.Н.

Национальный институт винограда и вина «Магарач» (Ялта, Украина)

**Реферат.** В статье приведены результаты оценки новых столовых сортов винограда очень раннего срока созревания селекции Национального института винограда и вина «Магарач».

**Ключевые слова:** сорта винограда, ранний срок созревания, химические показатели, товарное качество

**Summary:** The results of evaluation of new very early ripening table grapes of National Institute of Vine and Wine "Magarach" selection are adduced in the article.

**Key words:** grapes varieties, early ripening, chemical traits, trade's quality

**Введение.** По данным Института демографии и социальных исследований Национальной академии наук Украины, здоровье человека зависит на 20% от генетических факторов, на 20% от состояния окружающей среды и на 50% от здорового образа жизни [1]. Правительством Украины принята концепция целевой программы "Здоровая нация", где отмечено, что несбалансированное питание является важнейшей составляющей риска возникновения сердечно-сосудистых, онкологических и других заболеваний, и поставлена задача увеличения в рационе питания фруктов, овощей, столового винограда.

На решение этих проблем направлена разработанная институтом «Магарач» и Минагрополитики Украины «Стратегия развития виноградарства Украины до 2025 года», согласно которой предусмотрено увеличение объемов производства винограда к 2025 году на 11,2% и доведение потребления населением столового винограда отечественного производства до 5,2 кг.

Согласно «Виноградному кадастру», площадь виноградных насаждений плодоносящего возраста в Украине составляет 84,6 тыс. га, из которых столовые сорта занимают 11,8 тыс.га, площадь ранних сортов в том числе составляет 3,9 тыс. га.

В АР Крым – 31,0 тыс.га виноградников, из них около 6,4 тыс. га или 20,6% столовых сортов, из которых 4,5% приходится на группу очень ранних и представленных 8 наименованиями, основными из которых являются Мускат Янтарный (500га), Ранний Магарача (320 га) и Кардинал (380 га) [2]. При достаточном, на первый взгляд, количестве сортов отмечается недостаточный объем поставки их на рынок.

Известно, что сроки массовой уборки сверхранних сортов приходятся в основном на первую декаду августа – в период плодово-ягодного затишья на аграрном рынке, когда уже практически ушли очень поздняя черешня, вишня, абрикос, персик раннего и среднего срока созревания, но еще не поступили поздние сорта персика, нектарин, ранние сорта сливы и яблоч.

В период массовой реализации сверхранних сортов, в зависимости от заполненности рынка, стоимость одного кг колеблется в пределах 15-30 грн, что в 2-4 раза выше стоимости 1 кг сортов среднего и среднепозднего сроков созревания. Следовательно, селекция сортов столового винограда очень раннего срока созревания и их изучение является актуальным.

Товарное качество является приоритетным при выведении новых столовых сортов винограда и оценивается по трем основным показателям: внешний вид ягод и грозди; вкус и аромат ягод; состояние кожицы и консистенция мякоти.

Внешний вид отражают размер и окраска ягод, величина и нарядность грозди; интенсивность окраски ягод тесно связана с массовой концентрацией антоциановых пигментов.

Соотношение массовой концентрации сахаров, основными из которых являются легкоусваиваемые сахара – глюкоза и фруктоза [3-5], с массовой концентрацией органических кислот, основными из которых являются винная, яблочная, янтарная, лимонная, щавелевая, пировиноградная, определяют вкус ягод [6-8].

Состояние кожицы и консистенции мякоти ягод характеризуется соотношением пектиновых веществ во взаимосвязи с фракционным составом воды [9-11].

В связи с вышесказанным, изучение содержания каждого из вышеперечисленных компонентов, а также выявление их взаимосвязей, описывающих качественные характеристики виноградной ягоды, дает возможность объективно оценить товарное качество нового сорта.

Цель исследований – дать комплексную оценку товарных и химических показателей качества новых столовых сортов винограда очень раннего срока созревания селекции НИВиВ «Магарач».

**Объекты и методы исследований.** Объект исследований – новые столовые сорта винограда очень раннего срока созревания – Ливия, Памяти Дженеева, Ассоль; контроль – сорт Ранний Магарача. В основу работы положены «Методические рекомендации по хранению плодов, овощей и винограда (организация и проведение исследований)» [10]; «Методические рекомендации по агротехническим исследованиям в виноградарстве Украины» [12].

Дегустационную оценку проводили по 10-балльной шкале Лазаревского в модификации Дженеева и Турбина [13] по следующим показателям качества: внешний вид, окраска, аромат, консистенция мякоти и вкус; массовую концентрацию сахаров – по ГОСТ 13192-73 [14]; титруемых кислот – методом прямого титрования по ГОСТ 25555,0-82 [15]; фракционный состав пектиновых веществ – карбазольным методом [16]; фракционный состав воды – по рефрактометрическому методу Х.Н. Починка [17]; фракционный состав флавоноидов (антоцианы, проантоцианидины, флавонолы, катехины) – методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. Место проведения исследований (2011-2012 гг.) – сектор хранения НИВиВ «Магарач».

**Обсуждение результатов.** Показано, наиболее крупные ягоды, в разрезе изучаемых сортов, имел сорт Ливия 24,79/18,51 мм, средняя масса ягоды составила 6,20 г, грозди – 1,038 кг, превышая контроль на 68 % (табл. 1).

Таблица 1 – Внешний вид ягод и гроздей в связи с увологическими показателями и массовой концентрацией антоцианов (2011-2012гг.)

Сорт	Средний размер ягод, мм [l*d]	m <sub>100</sub> ягод, г	Средняя m <sub>грозди</sub> , г	∑ антоцианов, мг/кг (хроматографический анализ)	Оценка внешнего вида, балл
Ассоль	16,42*14,97	327,0	217,5	625,5	1,57
Ливия	24,79*18,51	620,4	1037,5	183,5	1,84
Памяти Дженеева	24,25*14,18	456,8	686,5	1260,1	1,79
Ранний Магарача	15,86*14,44	309,5	331,0	867,13	1,69

Сорт Памяти Дженеева по изучаемым показателям превышал контрольный сорт, несколько уступая Ливии. Размер и масса ягод сорта Ассоль находились на уровне контроля (Ранний Магарача) по массе грозди Ассоль уступала контрольному сорту.

Интенсивность окраски кожицы ягод обуславливает комплекс антоциановых пигментов. По результатам высокоэффективной жидкостной хроматографии, максимальная сумма антоцианов в фазу потребительской зрелости сортов была отмечена у сорта Памяти Дженеева – 1260,1 г/кг, что на 30% выше контроля.

По показателю «внешний вид» максимально оценен сорт Ливия – 1,84 балла из 2-х возможных: по красоте, размерам, форме грозди и ягод, отмечена необычная привлекательная палитра оттенков окраски ягод – от бледно-розового до темно-грязно-розового.

Несколько уступал в данной номинации сорт Памяти Дженеева – 1,79 баллов, отличаясь достаточно крупными гроздьями и ягодами оригинальной удлинненно-овальной формы, яркой сине-черной окраски.

Сорта Ассоль и Ранний Магарача оценены на 1,57 и 1,69 баллов соответственно, характеризуясь небольшими размерами гроздей и ягод средних размеров, темно-синей, сине-черной окраски.

Максимальная концентрация сахаров отмечена у сорта Памяти Дженеева – 16,35 г/100 см<sup>3</sup>, что выше чем в контроле на 4 % (табл. 2). При этом массовая концентрация титруемых кислот у изучаемых сортов колебалась в пределах 3,95-6,59г/дм<sup>3</sup>, причем максимальное значение у сорта Ассоль, минимальное – у Ливии.

Таблица 2 – Вкус и аромат ягод во взаимосвязи с массовой концентрацией сахаров и массовой концентрацией титруемых кислот (2011-2012 гг.)

Сорт	Массовая концентрация сахаров, г/100см <sup>3</sup>	Массовая концентрация титруемых кислот, г/дм <sup>3</sup>	Оценка вкуса, балл
Ассоль	16,18	6,59	4,19
Ливия	15,6	3,95	4,57
Памяти Дженеева	16,35	5,49	4,55
Ранний Магарача	15,6	5,05	4,19

Доля показателя вкуса и аромата по 10-балльной шкале Лазаревского дегустационной оценки столового винограда наиболее значима – от 1,0 до 5,0 баллов.

Из всех трех товарных показателей качества только в номинации «вкус и аромат ягод» нет значительного разброса в дегустационных оценках опытных сортов (в интервале 4,19-4,57 баллов), причем сорта Памяти Дженеева и Ливия превосходили эталон. Характеристика вкусовых показателей названных сортов основывалась на сбалансированном соотношении массовых концентраций сахаров и титруемых кислот, вкус был определен как гармоничный и освежающий; вкус и аромат контрольного образца оценивался как простой, но удовлетворительный для столового винограда (4,19 баллов) (см. табл. 2).

Известно, что показатель «свойства кожицы и мякоти ягод» определяется сложным взаимоотношением различных факторов, наиболее информативным из которых является соотношение пектиновых веществ и фракций воды. Пектиновые вещества во взаимосвязи с фракционным составом воды в виноградной ягоде способствуют образованию более прочного тургора, плотной мякоти ягод. Сорт Ассоль содержал 168,7 мг/100г водорастворимого пектина, что практически на уровне контроля; содержание протопектина, напротив, было выше на 23,5% (табл. 3). Сорт Ливия характеризовался минимальным количест-

вом водорастворимого пектина (ниже чем в контроле на 15,2%), У сорта Памяти Дженеева зафиксировано максимальное количество протопектина (273,6 мг/100 г).

Таблица 3 – Состояние кожицы и консистенции мякоти в связи с фракционным составом воды и пектиновых веществ (2011-2012 гг.)

Сорт	Массовая доля пектиновых веществ, мг/100г		Фракционный состав воды, %		Оценка состояния кожицы и консистенции мякоти, 0-3 балла
	ВП	ПП	связанная	свободная	
Ассоль	168,7	255,8	13,29	66,52	2,55
Ливия	147,25	208,55	15,51	66,75	2,6
Памяти Дженеева	172,65	273,6	15,7	66,3	2,65
Ранний Магарача	173,75	195,75	11,32	67,94	2,6

ВП, ПП – водорастворимый пектин, протопектин

По показателю дегустационной оценки «состояние кожицы и консистенции мякоти» максимально был оценен сорт Памяти Дженеева (2,65 баллов из трех возможных), с эластичной, легко разрываемой, мало ощущаемой при поедании кожицей и сочной, мясистой мякотью. Ливия незначительно уступала (2,6 баллов) и характеризовалась рыхлой консистенцией кожицы, которая практически не ощущается при поедании и сочной мякотью. У Ассоль удовлетворительная кожица и мякоть, не вызывающая неприятных ощущений при поедании – по оценке уступала контролю (2,55 баллов).

Как отмечено ранее, в основу комплексной оценки новых столовых сортов положены три товарных показателя качества – внешний вид ягод и грозди, вкус и аромат ягод, состояние кожицы и консистенция мякоти. За данные показатели ответственны ряд химических веществ, содержащихся в виноградных ягодах во взаимосвязи с органолептической оценкой, каждый показатель имеет свою единицу измерения. Это усложняет процесс адекватной оценки сорта. В этой связи возникает необходимость использования механизма принятия решения по многим критериям, с исключением влияния на целевую функцию единиц измерения показателей.

А.Э. Модонкаевой и Г.В. Ермолиной разработан экспресс-метод оценки пригодности винограда к замораживанию, базируясь на многокритериальной оптимизации изучаемых сортов [18].

Данный метод позволяет оценить сорт по комплексу показателей качества, преобразовав различные единицы измерения в безразмерные величины. Следовательно, метод позволяет объективно оценить каждый сорт.

В основе данного механизма лежит геометрическая сверстка критериев, где цель должна быть формализована в виде «идеальной» (желаемой) альтернативы, а в роли целевой функции выступает расстояние между идеальной  $x^u$  и рассматриваемыми альтернативами. Также предполагается, что пространство измерений свойств альтернатив является метрическим с отображением на множество вещественных неотрицательных функций.

Выбор лучшего сорта определяется из условий наибольшего приближения к идеалу. То есть, чем меньше значение целевой функции сорта  $f(x_i)$ , тем лучшие показатели качества он имеет.

Таблица 4 – Нормирование показателей качества, ответственных за товарное качество сорта.  
Значение целевых функций изучаемых сортов

Сорт	f <sub>1</sub>	f <sub>2</sub>	f <sub>3</sub>	f <sub>4</sub>	f <sub>5</sub>	f <sub>6</sub>	f <sub>7</sub>	f <sub>8</sub>	f <sub>9</sub>	f <sub>10</sub>	f <sub>11</sub>	f <sub>12</sub>	f <sub>13</sub>	φ(x <sub>i</sub> )
Ассоль	0,1	0,08	0,02	0,4	0,14	0,59	0,12	0,1	0,16	0,73	0,46	0,304	0,55	9,246
Ливия	0,95	0,92	0,99	0,003	0,68	0,3	0,87	0,53	0,18	0,21	0,90	0,35	0,6	5,515
Памяти Дженеева	0,6	0,45	0,60	0,96	0,58	0,68	0,43	0,5	0,82	0,93	0,94	0,26	0,65	4,6
Ранний Магараца	0,02	0,03	0,16	0,61	0,38	0,3	0,56	0,1	0,84	0,06	0,06	0,588	0,6	8,684

- f<sub>1</sub> – значение показателя «размер ягод» в нормированном виде;
- f<sub>2</sub> – значение показателя «масса 100 ягод» в нормированном виде;
- f<sub>3</sub> – значение показателя «масса грозди» в нормированном виде;
- f<sub>4</sub> – значение показателя «сумма антоцианов» в нормированном виде;
- f<sub>5</sub> – значение показателя «оценка внешнего вида» в нормированном виде;
- f<sub>6</sub> – значение показателя «массовая концентрация сахаров» в нормированном виде;
- f<sub>7</sub> – значение показателя «массовая концентрация титруемых кислот» в нормированном виде;
- f<sub>8</sub> – значение показателя «оценка вкуса и аромата» в нормированном виде;
- f<sub>9</sub> – значение показателя «массовая концентрация водорастворимого пектина» в нормированном виде;
- f<sub>10</sub> – значение показателя «массовая концентрация протопектина» в нормированном виде;
- f<sub>11</sub> – значение показателя «содержание связанной воды» в нормированном виде;
- f<sub>12</sub> – значение показателя «содержание свободной воды» в нормированном виде;
- f<sub>13</sub> – значение показателя «оценка состояния кожицы и мякоти» в нормированном виде

Из всего разнообразия методов многокритериальной оптимизации наиболее полную выборку факторов обеспечивают следующие варианты принятия решения, в которых для исключения влияния на целевую функцию единиц измерения и величины интервала допустимых значений применяется операция нормирования (отображение в безразмерную шкалу), при которой:

$$\hat{f}_j(x_i) = \begin{cases} \frac{(f_j(x_i) - f_j^-)}{(f_j^+ - f_j^-)}, & \text{если } f_j \rightarrow \max \\ \frac{(f_j^+ - f_j(x_i))}{(f_j^+ - f_j^-)}, & \text{если } f_j \rightarrow \min \end{cases}$$

Где  $\hat{f}_j$  – значение  $i$ -того критерия в нормированном виде;

$[f_j^+, f_j^-]$  – область допустимых значений  $j$ -того критерия сравниваемых сортов.

$\Phi(x_i) = \sum_{j=1}^n |f_j(x_i) - f_j(x^u)| \rightarrow \min$ , где  $0 \leq f_j(x_i) \leq 1$ ;  $x^u = 1$

Наложив свои экспериментальные данные по качественным показателям, ответственным за внешний вид виноградной грозди и ягод, мы присвоили изучаемым сортам ранги.

Таким образом, наиболее объективной оценкой является ранжирование изучаемых сортов по всем химическим показателям (рассматривая их в совокупности), ответственным за основные товарные показатели качества. Все экспериментальные данные по показателям, ответственным за внешний вид ягод и грозди, вкус и аромат, состояние кожицы и мякоти, подвергли нормированию с последующим ранжированием (табл. 4).

Сорт Памяти Дженеева на основании многокритериальной оптимизации данных определен как лучший, целевая функция – 4,6 (1 ранг). Сорт характеризовался крупной гроздью, со средней величины ягодами, оригинальной удлиненно-овальной формы с привлекательной черной окраской и густым пруиновым налетом; в послевкусие отмечены пасленовые тона; кожица легко разрываема и неощутима при поедании, мякоть плотная, хрустящая.

Целевая функция сорта Ливия – 5,5 (2 ранг). Сорт имел крупную нарядную гроздь с выровненными по размеру крупными ягодами, с окраской от янтарных до темно-розовых тонов. Вкус легкий, ненавязчивый; присутствует легкий едва уловимый мускатный аромат; кожица легко разрываема и сочная, слегка водянистая мякоть.

Целевая функция сорта Ассоль – 9,2 (4 ранг), у контрольного сорта Ранний Магарача – 8,7 (3 ранг). Сорт Ассоль характеризовался небольшой гроздью с мелкими выровненными ягодами, круглой формы, с насыщенной темно-синей окраской; во вкусе ярко выражена сахаристость; кожица плохо разрываема, ощущаемая при поедании.

Сорт Ассоль, уступая сортам Памяти Дженеева и Ливия, был на уровне контроля, характеризуясь типичной гроздью со средними по размеру ягодами с выровненной темно-синей окраской и выраженным пруиновым налетом. Вкус простой, кожица легко разрываема, но ощущается при поедании, что искажает общую картину вкуса.

**Выводы.** В результате комплексной оценки товарных и химических показателей качества новых столовых сортов винограда очень раннего срока созревания селекции НИ-ВиВ «Магарач», на основе многокритериальной оптимизации полученных экспериментальных данных, сорта Памяти Дженеева и Ливия выделены как перспективные для включения в конвейер столовых сортов винограда.

Литература

1. <http://www.unian.net/rus/news/news-237351.html>.
2. Виноградный кадастр України. – Киев, 2010.
3. Малтабар, Л.М. Урожай и качество винограда новых столовых сортов в центральной зоне Краснодарского края / Л.М. Малтабар, О.Е. Ждамарова, А.Г. Ждамарова // Виноград и вино России. – 2000. – № 5. – С. 21-23.
4. Щербатюк, Л.К. Особенности обмена веществ как появление свойств раннеспелости у винограда /Л.К. Щербатюк //Тр. Ин-та ВНИИВиВ «Магарач». – М.: Пищевая промышленность, 1967. – Т. 16. – С. 176-189.
5. Краснюк, П.И. Гроздь здоровья: Справ. пособие / П.И. Краснюк, А.П. Шукин, Н.Я. Борисовский. – Донецк: Донбасс, 1979. – 175 с.
6. Ключникова, Г.Н. Сортоизучение винограда на Темрюкском опорном пункте СКЗНИИСиВ / Г.Н. Ключникова, Е.А. Даурова, В.В. Абрамова // Виноград и вино России. – 2001. – № 4. – С. 25-27.
7. Малтабар, Л.М. Урожай и качество винограда новых столовых сортов в центральной зоне Краснодарского края / Л.М. Малтабар, О.Е. Ждамарова, А.Г. Ждамарова // Виноград и вино России. – 2000. – № 5. – С. 21-23.
8. Алиев, А.М. Новые столовые сорта винограда для зоны укывного виноградарство / А.М. Алиев, Л.Г. Наумова // Виноделие и виноградарство. – 2001. – № 3. – С. 26-27.
9. Радзиковский, И.П. Моделирование транспортировки и кратковременного хранения свежего винограда / И.П. Радзиковский // Виноград и вино России. – 1992. – № 5. – С. 23-27.
10. Изменение пектиновых веществ винограда при длительном хранении в замороженном виде // Виноградарство и виноделие СССР. – 1991. – № 2. – С. 33-35.
11. Студенникова, Н.Л. К методике определения фракционного состава пектиновых веществ в ягодах гибридных сеянцев винограда / Н.Л. Студенникова // Виноградарство и виноделие / Сборник научных трудов НИВиВ «Магарач». Т 37. – Ялта, 2007. С. 34-37.
12. Методические рекомендации по хранению плодов, овощей и винограда. Организация и проведения исследований / Под общ. ред. С.Ю. Дженеева и В.И. Иванченко. – Киев, 1998. – С. 62.
13. Методические рекомендации по агротехническим исследованиям в виноградарстве Украины / Под ред. Авидзба А.М. – Ялта: ИВиВ «Магарач», 2004. – С. 130.
14. Вина, виноматериалы и коньяки. Метод определения сахаров: ГОСТ13192:73 – [дата введения 1975 – 01-01]. – М.: Минпищепром СССР, 2009. – 9 с. – (Межгосударственный стандарт).
15. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения титруемой кислотности: ГОСТ 25555.0 – 82 – [дата введения 1991-01-01]. – М.: Гос. Агропром. Комитет СССР, 2001. – 10 с. – (Межгосударственный стандарт).
16. Методы биохимического исследования растений / Под ред. д-ра биол. наук А.И. Ермакова. – Л.: Колос, 1972. – 456 с.
17. Починок, Х.Н. Методы биохимического анализа растений / Х.Н. Починок. – К.: Наукова думка, 1976. – 334 с.
18. Модонкаева, А.Э. Оценка пригодности сортов столового винограда ампелографической коллекции НИВиВ «Магарач» к замораживанию / А.Э. Модонкаева, Г.В. Котоловец, Е.В. Капустина // Інноваційні напрямки наукової діяльності молодих вчених в галузі рослинництва : міжн. Конф., 20 – 22 черв. 2006 р. : тези доп. – Х., 2006. – С. 111-112.