

АНАЛИЗ ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ СОРТОВ ВИНОГРАДА РАЗЛИЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ИЗ КОЛЛЕКЦИИ ВНИИВиВ В УСЛОВИЯХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ*

Новикова Л.Ю., канд. техн. наук

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова» (Санкт-Петербург)

Наумова Л.Г., канд. с.-х. наук

Всероссийский научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия им. Я.И. Потанина – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный Ростовский аграрный научный центр» (Новочеркасск)

Реферат. Проанализированы данные многолетних наблюдений по 12 агробιοлогическим показателям сортов винограда трех групп различного биологического происхождения. Показаны достоверные различия групп по ряду признаков. Для создания генотипов с высокой урожайностью и адаптивностью к зимним условиям могут быть использованы межвидовые гибриды *Vitis vinifera* L. x *Vitis amurensis* Rupr. При селекции столовых сортов на крупногроздность и крупноягодность рекомендуется использовать сорта вида *Vitis vinifera* L. и внутривидовые гибриды *Vitis vinifera* L. Рост теплообеспеченности Нижнего Придонья в последние десятилетия привел к более раннему цветению и созреванию, увеличению урожайности и сахаристости сортов исследованных групп, что создает перспективы для более поздних сортов винограда.

Ключевые слова: виноград, ампелографическая коллекция, *Vitis vinifera* L., *Vitis amurensis* Rupr., изменения климата

Summary. Data of long-term observations on 12 agrobiological indicators of three groups grape varieties of different biological origin are analyzed. Reliable differences of groups on a number of indicators are shown. To create the genotypes with high yield and adaptability to winter conditions can be used the trans-species hybrids *Vitis vinifera* L. x *Vitis amurensis* Rupr. In breeding the table grapes on a large cluster and large berries it is recommended to use the varieties of the species *Vitis vinifera* L. and intra-specific hybrids of *Vitis vinifera* L. The heat growth in the Lower Don Region in recent decades has led to earlier flowering and ripening, increasing in yield and sugar content of the varieties studied groups, creating opportunities for more late grape varieties.

Key words: grapes, ampelographic collection, *Vitis vinifera* L., *Vitis amurensis* Rupr., climate change

Введение. В современном отечественном виноградарстве острой проблемой является совершенствование сортимента для создания высокоадаптивных насаждений и устойчивого производства конкурентоспособного винограда в нестабильных стрессовых погодных условиях умеренно континентального климата юга России. В этой связи актуально изучение происхождения, формирования и сохранения генетических ресурсов с целью их вовлечения в селекционный процесс для решения важнейших народно-хозяйственных задач. Возрастает роль сорта и ампелографических коллекций [1].

При работе с генетическими ресурсами в настоящее время одной из главных задач является изучение образцов коллекции по комплексу хозяйственно ценных признаков в целях выделения доноров и источников для селекции, лучших сортов для производства. Вовлечение коллекционного видового разнообразия в практическое производство опира-

* Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ №18-016-00213.

ется на широкие научные исследования биологических и хозяйственно ценных признаков сортов и форм винограда.

Наиболее ценными являются исследования растительных ресурсов винограда в одинаковых агроэкологических условиях. Для этого лучше всего подходят ампелографические ресурсные коллекции, аккумулирующие на локальной территории с однородными агроэкологическими условиями большое разнообразие сортов различного видового, эколого-географического происхождения [2]. У истоков национальной и мировой стратегии сохранения, обогащения и рационального использования генетических ресурсов культурных растений и их диких родичей стоял выдающийся российский ученый Н.И. Вавилов.

Особую ценность представляют многолетние наблюдения за развитием большого количества сортов винограда. Поскольку погодные условия за 1981-2017 гг. имели различия, это позволило выявить сорта с высокими адаптивными свойствами к сложившимся абиотическим условиям, их потенциальные возможности в данных климатических условиях произрастания.

Цель работы – изучение агробиологических показателей сортов винограда различного происхождения в условиях климатических изменений для дальнейшего использования в селекции и промышленном производстве.

Объекты и методы исследований. Исследования проводились на Донской ампелографической коллекции им. Я.И. Потапенко (г. Новочеркасск). Были отобраны сортообразцы винограда различного происхождения с продолжительностью наблюдений 5 и более лет в период с 1981 по 2017 гг. Сформированы группы из 20 внутривидовых гибридов *Vitis vinifera* L., 24 гибридов *Vitis vinifera* L. x *Vitis amurensis* Rupr., и в качестве контроля взята группа из 62 сортов *Vitis vinifera* L. Всего в исследование вошло 106 сортов винограда с периодом наблюдений от 5 до 36 лет. Проведен анализ фенологических наблюдений, данных агробиологических учетов, урожайности, кондиций урожая. При анализе метеоусловий за годы наблюдений использованы данные метеопоста ВНИИВиВ.

Сорта изучались в привитой культуре на подвое Берландиери x Рипариа Кобер 5ББ. Схема посадки кустов 3,0 x 1,5 м. Культура неполивная. Грунтовые воды залегают на глубине 15-20 м и не оказывают влияния на развитие виноградных кустов. Технология возделывания виноградников общепринятая для северной зоны промышленного виноградарства РФ [3]. Изучение сортов винограда проводили с использованием общепринятых в виноградарстве методик и ГОСТов: М.А. Лазаревского [4], А.Г. Амирджанова [5], сахаристость сока ягод определяли по ГОСТ 27198-87 [6], титруемую кислотность – ГОСТ 32114-2013 [7].

Сорта каждой из трех групп по происхождению были разделены на группы столового и технического направлений использования, универсальные сорта были отнесены в группу технических. Для каждой из полученных 6 групп было рассчитано среднее за год значение, среднее многолетнее, стандартное отклонение каждого показателя. Методом дисперсионного анализа была исследована достоверность различий средних в пакете StatSoft Statistica 6.0. В этом же пакете были определены основные тенденции (линейные тренды) изменения характеристик групп за 1981-2017 гг. В исследовании принят уровень значимости 5 %.

Обсуждение результатов. Изменения климата. С 70-х гг. XX века на европейской территории России наблюдается рост температур. Потепление вызвало интерес к оценке перспектив изменения биоклиматического потенциала регионов, прогнозированию реакции культур на изменения климата [8, 9]. Сроки наступления и продолжительность фаз вегетации у винограда находятся в тесной зависимости от множества факторов различной природы, в том числе от температурных условий среды произрастания и биологических особенностей сортов [10]. Основным требованием виноградного растения к климатическим условиям является обеспеченность теплом в течение вегетации.

Наши предыдущие исследования показали важность для роста и развития винограда характеристик периодов с температурами выше 10 °С, 15 °С, 20 °С [11-13]. Наблюдались достоверные изменения этих показателей теплообеспеченности сезона за период 1981-2017 гг. Достоверно росли суммы активных температур за периоды с температурами выше 10 °С, 15 °С, 20 °С (на 16,5 °С/год; 17,7 °С/год; 29,1 °С/год соответственно); слабо (недостоверно) уменьшались осадки за эти периоды (на 2,0 мм/год, 2,1 мм/год, 1,4 мм/год соответственно). Гидротермический коэффициент (ГТК – отношение сумм осадков к суммам температур, деленных на 10) за эти периоды достоверно уменьшался, динамика ГТК была нелинейной, с максимумом в 90-х гг., с 1995 года скорость уменьшения ГТК составила за период с температурами выше 10 °С 0,02 ед./год, выше 15 °С – 0,02 ед./год, выше 20 °С – 0,04 ед./год.

Различия групп сортов. Были выделены 3 группы сортов, различных по происхождению – *Vitis vinifera* L., внутривидовые гибриды *Vitis vinifera* L., гибриды *Vitis vinifera* L. x *Vitis amurensis* Rupr., и разделены по направлениям использования – столовые и технические (табл. 1).

Таблица 1 – Агробиологические показатели сортов винограда по группам различного происхождения (приведены среднее ± стандартное отклонение)

Показатель	<i>Vitis vinifera</i> L.		Внутривидовые гибриды <i>Vitis vinifera</i> L.		Межвидовые гибриды <i>Vitis vinifera</i> L. x <i>Vitis amurensis</i> Rupr.	
	столовые	технические	столовые	технические	столовые	технические
Количество сортов, шт.	12	50	16	4	7	17
Дата начала распускания почек	29 апр±1	29 апр ±1	28 апр±1	29 апр±1	25 апр±3	26 апр±2
Дата начала цветения	3 июн±4	4 июн±3	7 июн±2	8 июн±3	4 июн±3	2 июн±3
Продолжительность продукционного периода, дни	130±12	141±7	113±10	141±6	116±11	135±10
Распустившихся глазков, %	60.8±6.5	63.3±8.1	57.7±3.9	58.1±2.9	72.6±7.2	74.3±7.3
Количество нормально развитых побегов, шт.	19.3±4.1	20.6±4.1	16.6±2.7	17.2±3.8	24.2±2.7	24.9±7.5
Коэффициент плодоношения	0.8±0.3	0.8±0.2	0.8±0.3	1.1±0.1	1.0±0.3	1.3±0.3
Плодоносных побегов, %	53.5±12.1	57±11.2	52.8±12.8	72.5±3.3	70.7±13.2	76.7±10.1
Урожайность, кг/куст	4.3±1.3	3.8±1.6	3.5±1.3	2.9±0.9	7.1±2.2	5.6±2.1
Средняя масса грозди, г	320±130	227±85	285±88	178±90	289±119	182±68
Средняя масса 1 ягоды, г	3.5±0.9	2.3±0.7	3.7±1.2	2.9±1.2	3.5±1.9	1.8±0.1
Сахаристость сока ягод, г/100см ³	17.8±1.3	19.3±1.7	17.7±1.1	20±0.4	17.4±1.9	20.2±2.4
Титруемая кислотность, г/дм ³	7.3±0.8	8.6±1.7	6.4±0.8	9.0±1.5	7.4±0.8	8.5±1.4

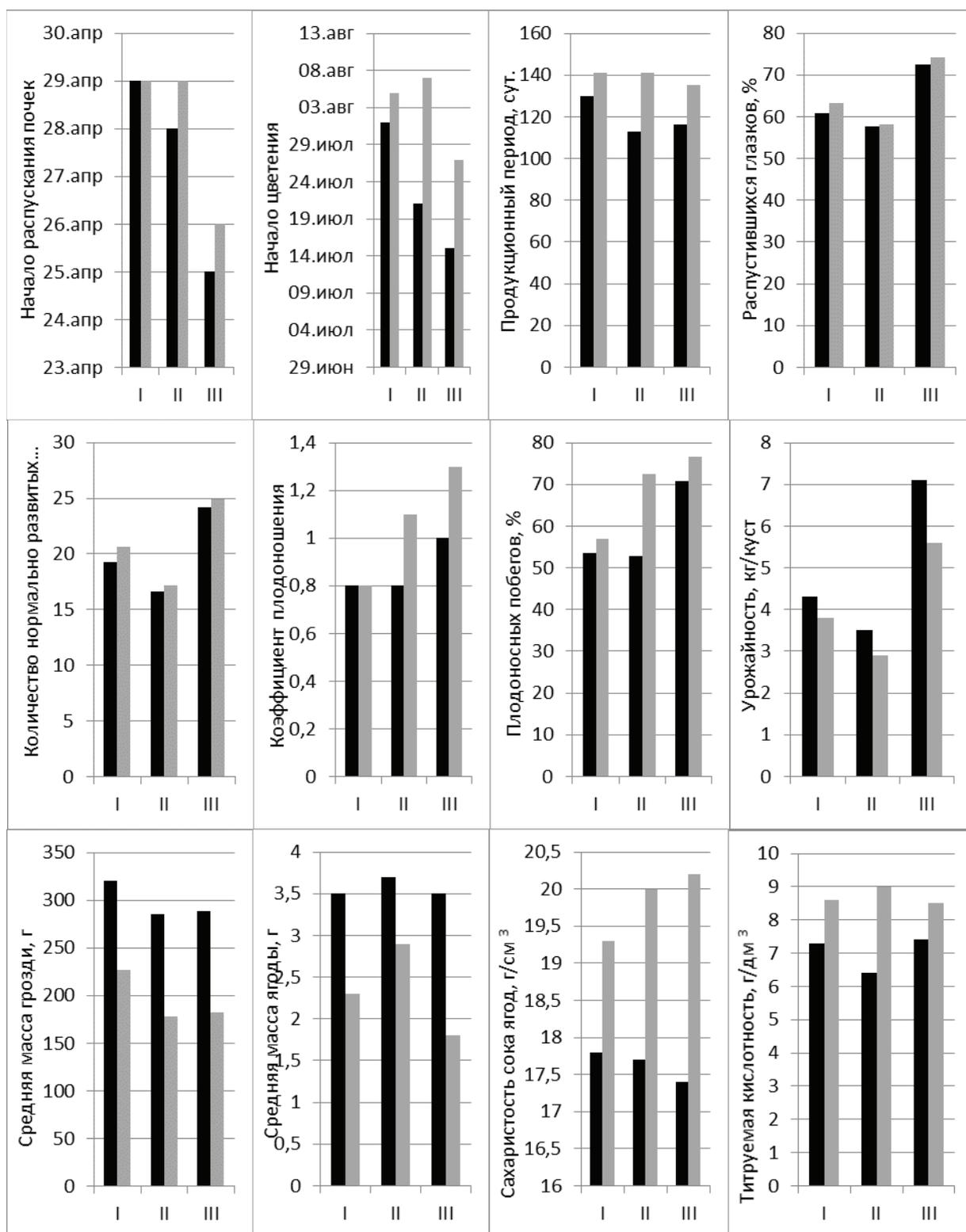


Рис. 1. Сравнение агробиологических характеристик сортов по группам: *Vitis vinifera* L. (I), внутривидовые гибриды *Vitis vinifera* L. (II), межвидовые гибриды *Vitis vinifera* L. с *Vitis amurensis* Rupr. (III). Черный цвет – столовые, серый – технические сорта.

Дисперсионным анализом выявили достоверность различий средних показателей (рис. 1) между сортами 3-х групп различного происхождения столового направления и 3-х групп технического направления. Отмечаем достоверные различия групп сортов по большинству изученных показателей, кроме следующих: столовые сорта: коэффициента плодоношения, массы грозди, массы ягоды, сахаристости сока ягод; технические (и универсальные): массы грозди, массы ягоды, сахаристости сока ягод, титруемой кислотности.

Сорта, полученные в результате скрещиваний *Vitis vinifera* L. x *Vitis amurensis* Rupr., отличаются более ранним распусканьем почек, наибольшим процентом распутившихся глазков, увеличением количества нормально развитых побегов, повышенным коэффициентом плодоношения и более высокой урожайностью.

У группы технических сортов межвидового происхождения продукционный период был короче (135 сут.), чем у сортов *Vitis vinifera* L. (141 сут.) и сортов внутривидового происхождения *Vitis vinifera* L. (140 сут.) за счет более короткого периода от начала цветения до начала созревания ягод. Такая же тенденция была отмечена нами ранее [11].

Длительное (1981-2017 гг.) сравнительное изучение сортов винограда различного происхождения в условиях изменения климата (в северной зоне промышленного виноградарства России) позволило выделить группы сортов по биологическим и хозяйственно-ценным признакам для селекции и промышленного производства.

По адаптивности к зимним условиям выделяются сорта – межвидовые гибриды *Vitis vinifera* L. x *Vitis amurensis* Rupr., у них были наиболее высокие показатели: процента распутившихся глазков (72,6 % у столовых и 74,3 % у технических), процента плодоносных побегов (70,7 % у столовых и 76,7 % у технических), урожайности (7,1 кг/куст у столовых сортов и 5,6 кг/куст у технических). Для создания генотипов с высокой урожайностью и адаптивностью к зимним условиям могут использоваться сорта – межвидовые гибриды *Vitis vinifera* L. x *Vitis amurensis* Rupr. Наибольшей средней массой грозди выделяются сорта вида *Vitis vinifera* L. (320 г), а наибольшая средняя масса ягоды у внутривидовых гибридов *Vitis vinifera* L. (3,7 г). При селекции столовых сортов на крупногроздность и крупноягодность рекомендуется использовать указанные сорта и гибриды.

Основные тенденции изменений агробиологических показателей в 1981-2017 гг.

У всех 6 изученных групп сортов винограда наблюдались синхронные изменения изученных агробиологических показателей, вызванные изменениями климата. Наблюдался сдвиг даты начала цветения на более ранние сроки со скоростью 0,10-0,36 сут./год и сокращение продукционного периода (кроме гибридов с *Vitis amurensis* Rupr.) на 0,10-0,72 сут./год.

Увеличивались: процент распутившихся глазков на 0,19-0,47 %/год в 5 из 6 групп; количество нормально развитых побегов на 0,23-0,31 шт./год; урожайность на 0,03-0,16 кг/куст/год у всех групп сортов; средняя масса грозди на 0,64-5,95 г/год у 5 из 6 групп.

Не менялись коэффициент плодоношения и процент плодоносных побегов у большинства групп (табл. 2). Масса ягоды достоверно уменьшалась у технических сортов группы *V. vinifera* L., у остальных не менялась или имела положительные тренды.

Сахаристость сока ягод достоверного линейного тренда не имела ни у одной группы, однако основная тенденция изменения сахаристости по годам была нелинейной, с минимумом в 1990-х гг., а титруемая кислотность – с максимумом в 1990-х гг. (рис. 2), поэтому тренды сахаристости сока ягод и титруемой кислотности рассчитаны с 1995 г. Рост сахаристости с 1995 года составил 0,04-0,21 г/100см³/год, уменьшение кислотности – 0,05-0,21 г/дм³/год. Такая динамика показателей была показана нами ранее на другой выборке сортов [11-13]. Было показано, что ускорение развития растений и рост урожайности связаны с ростом сумм температур выше 20°C и минимальной температурой зимы. Сахаристость сока ягод и титруемая кислотность связаны с ГТК за период с температурами выше 15 °C (сахаристость отрицательно, кислотность положительно) и его максимумом в 1990-х гг.

Таблица 2 – Средние скорости изменения агробиологических показателей сортов винограда коллекции ВНИИВиВ в 1981-2017 гг. (подчеркнуты достоверные значения)

Показатель	<i>Vitis vinifera</i> L.		Внутривидовые гибриды <i>Vitis vinifera</i> L.		Межвидовые гибриды <i>Vitis vinifera</i> L. x <i>Vitis amurensis</i> Rupr.	
	столовые	технические	столовые	технические	столовые	технические
Дата начала распускания почек, сут./год	-0.02	-0.03	-0.02	-0.07	0.05	-0.11
Дата начала цветения, сут./год	-0.19	<u>-0.21</u>	<u>-0.23</u>	-0.10	<u>-0.36</u>	-0.12
Производительный период, сут./год	-0.15	<u>-0.30</u>	<u>-0.49</u>	-0.10	<u>-0.72</u>	0.03
Распустившихся глазков, %/год	<u>0.34</u>	0.27	-0.02	0.19	0.41	<u>0.47</u>
Количество нормально развитых побегов, шт./год	<u>0.29</u>	<u>0.23</u>	<u>0.22</u>	0.24	0.29	<u>0.31</u>
Коэффициент плодоношения, ед./год	<u>-0.01</u>	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
Плодоносных побегов, %/год	<u>-0.48</u>	-0.21	0.06	-0.16	0.21	0.21
Урожайность, кг/куст/год	<u>0.10</u>	<u>0.07</u>	<u>0.14</u>	0.03	0.16	<u>0.13</u>
Средняя масса грозди, г/год	<u>5.95</u>	<u>2.05</u>	<u>4.19</u>	-1.67	0.64	<u>2.67</u>
Средняя масса 1 ягоды, г/год	<u>0.02</u>	<u>-0.04</u>	<u>0.04</u>	0.06	0.00	0.07
Сахаристость сока ягод, г/100см ³ /год*	0.04	<u>0.09</u>	0.07	<u>0.21</u>	<u>0.17</u>	<u>0.16</u>
Титруемая кислотность, /дм ³ /год*	-0.09	<u>-0.21</u>	<u>-0.09</u>	-0.05	<u>-0.11</u>	<u>-0.11</u>

*Примечание: в 1995-2017 гг.

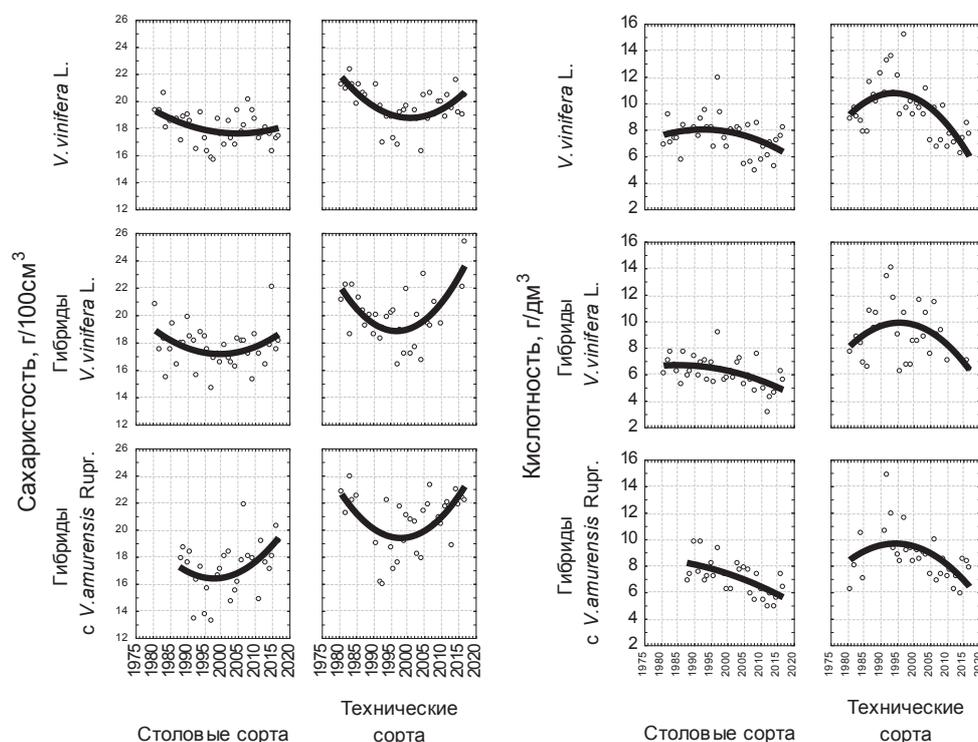


Рис. 2. Динамика сахаристости сока ягод и титруемой кислотности образцов винограда различного происхождения в 1981-2017 гг. Тренд аппроксимирован параболой

Выводы. Успех селекционной работы при создании сортов винограда нового поколения в значительной степени зависит от наличия в коллекциях широкого разнообразия генетических источников мирового генофонда и правильного их использования. Поэтому в условиях климатических флуктуаций особенно необходимо поддерживать разнообразие сортов винограда в коллекциях. Для создания генотипов с высокой урожайностью и адаптивностью к зимним условиям могут быть использованы сорта межвидовые гибриды *Vitis vinifera* L. x *Vitis amurensis* Rupr. При селекции столовых сортов на крупногроздность и крупноягодность рекомендуется использовать сорта вида *Vitis vinifera* L. и внутривидовые гибриды *Vitis vinifera* L.

Наблюдающийся в последние десятилетия рост теплообеспеченности вегетации, сопровождающийся уменьшением осадков, привел к более раннему цветению и созреванию всех исследованных групп винограда. Изменения климата были в целом благоприятны для винограда: наблюдался рост процента распустившихся глазков, количества нормально развитых побегов, урожайности, средней массы грозди, сахаристости у сортов разного происхождения и направления использования. Рост теплообеспеченности Нижнего Придонья создает перспективы для более поздних сортов винограда.

Литература

1. Панкин, М.И. Анапская ампелографическая коллекция – крупнейший центр аккумуляции и изучения генофонда винограда в России / М.И. Панкин, В.С. Петров, А.А. Лукьянова и др. // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2018. – № 22(1). – С. – 54-59. – DOI 10.18699/VJ18.331
2. Петров, В.С. Агробиологические свойства технических сортов винограда в условиях умеренно-континентального климата юга России / В.С. Петров, М.И. Панкин, А.Г. Коваленко // Плодоводство и виноградарство Юга России [Электронный ресурс]. – Краснодар: СКФНЦСВВ, 2018. – № 49(01). – С. 1-15. – Режим доступа: <http://journalkubansad.ru/pdf/18/01/01.pdf>
3. Перспективные технологические карты по закладке и уходу за промышленными виноградниками. – Новочеркасск, 1990. – 118 с.
4. Лазаревский, М.А. Изучение сортов винограда / М.А. Лазаревский. – Ростов н/Дону: Ростовский университет, 1963. – 151 с.
5. Амирджанов, А.Г. Оценка продуктивности сортов винограда и виноградников: Методические указания / А.Г. Амирджанов, Д.С. Сулейманов. – Баку, 1986. – 54 с.
6. ГОСТ 27198-87 Виноград свежий. Методы определения массовой концентрации сахаров. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2000. – 8 с.
7. ГОСТ 32114-2013 Продукция алкогольная и сырье для её производства. Методы определения массовой концентрации титруемых кислот. – М.: Стандартинформ, 2013. – 8 с.
8. Клещенко, А.Д. Биоклиматический потенциал России: меры адаптации в условиях изменяющегося климата / А.Д. Клещенко, Б.А. Черняков, О.Д. Сиротенко [и др.]; под ред. Гордеева А.В. – М.: РАСХН, 2008. – 206 с.
9. Мищенко, З.А. Агроклиматология / З.А. Мищенко. – Киев: КНТ, 2009. – 512 с.
10. Лазаревский, М.А. Роль тепла в жизни европейской виноградной лозы / М.А. Лазаревский. – Ростов н/Дону: Ростовский университет, 1961. – 100 с.
11. Наумова, Л.Г. Тенденции продолжительности вегетации сортов винограда коллекции ВНИИВиВ им. Я. И. Потапенко / Л.Г. Наумова, Л.Ю. Новикова // Виноделие и виноградарство. – 2013. – № 6. – С. 48-53.
12. Новикова, Л.Ю. Тенденции изменений сахаристости и кислотности сортов винограда коллекции ВНИИВиВ им. Я. И. Потапенко / Л.Ю. Новикова, Л.Г. Наумова // Виноделие и виноградарство. – 2013. – № 6. – С. 54-57.
13. Наумова, Л.Г. Анализ тенденций изменений урожайности сортов винограда коллекции ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко / Л.Г. Наумова, Л.Ю. Новикова // Виноделие и виноградарство. – 2014. – № 5. – С. 44-49.