

УДК 634.8:631.52

**СОРТА ВИНОГРАДА –
ИСТОЧНИКИ ПРИЗНАКОВ
ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТИ
И ЖАРОСТОЙКОСТИ
ДЛЯ АНАПО-ТАМАНСКОЙ ЗОНЫ
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**

Сундырева Мария Андреевна

Ненько Наталия Ивановна
д-р с.-х. наук, доцент

Киселева Галина Константиновна
канд. биол. наук, доцент

*Государственное научное учреждение
Северо-Кавказский зональный научно-
исследовательский институт
садоводства и виноградарства
Россельхозакадемии, Краснодар, Россия*

В условиях анапо-таманской зоны Краснодарского края выделены сорта винограда различного видового и эколого-географического происхождения – источники признаков засухоустойчивости и жаростойкости. Установлена доля влияния происхождения сортов винограда на засухоустойчивость и урожайность винограда.

Ключевые слова: ВИНОГРАД,
СОРТА, ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТЬ,
ЖАРОСТОЙКОСТЬ, УРОЖАЙ

UDC 634.8:631.52

**VINE VARIETIES – THE SOURCES
OF DROUGHT-AND HEAT
RESISTANCE FOR ANAPO-TAMAN
AREA OF KRASNODAR REGION**

Sundireva Mariya

Nenko Nataliya
Dr. Sci. Agr., Docent

Kiseleva Galina
Cand. Biol. Sci., Docent

*State Scientific Organization North
Caucasian Regional Research Institute
of Horticulture and Viticulture
of the Russian Academy of Agricultural
Sciences, Krasnodar, Russia*

In the conditions of Anapo-Taman area of Krasnodar region the vine varieties of different species and ecological-geographical origin – sources of drought-and heat resistance are allocated. The part of impact of origin vine varieties on drought resistance and yield capacity of vine are established.

Keywords: VINE, VARIETIES, DROUGHT
RESISTANCE, HEAT RESISTANCE,
YIELD CAPACITY

Введение. Одним из приоритетных направлений развития современной селекции винограда является улучшение сортимента столовых сортов путем повышения устойчивости к неблагоприятным факторам среды и более полной реализации потенциала продуктивности.

Для интродукции и районирования перспективных сортов в зонах с неблагоприятными условиями и использования их в селекции большое значение имеют диагностические исследования, связанные с выявлением

сортов с генетически высоким уровнем устойчивости к экологическим стрессам. Однако сравнительный анализ сортов винограда столового назначения различного видового и эколого-географического происхождения в качестве источников адаптивных признаков в условиях анапо-таманской зоны Краснодарского края ранее не проводился.

Цель работы – изучить адаптацию сортов винограда столового назначения различного видового и эколого-географического происхождения к стрессовым факторам летнего периода анапо-таманской зоны Краснодарского края и выделить сорта, перспективные для практической селекции.

Объекты и методы исследований. Работа выполнялась в 2008-2010 гг. на виноградниках Всероссийской ампелографической коллекции ГНУ АЗОСВиВ в анапо-таманской зоне, в лаборатории физиологии и биохимии растений, проблемно-исследовательской лаборатории ГНУ СКЗНИИСиВ. Год посадки кустов – 1996 г., подвой – Кобер 5ББ, схема посадки $3,5 \times 2$ м, форма кустов – двусторонний высокоштамбовый спиральный кордон АЗОС. Объектами исследований являлись сорта винограда различного видового и эколого-географического происхождения, в том числе: *V. vinifera* L. западноевропейской группы (Мадлен Анжевин – раннего срока созревания), бассейна Черного моря (Чауш белый, Яй изюм розовый – раннего, Пухляковский – позднего срока созревания); восточной (Нимранг – среднего, Чарас мускатный – позднего срока созревания) эколого-географической группы; межвидового евро-амурского (Восторг, Краса Севера – раннего срока созревания) и евро-американского (Эллада – среднего, Кутузовский – позднего срока созревания) происхождения [1].

Для выявления признаков засухо- и жаростойкости определяли содержание связанной и свободной воды в листьях – весовым методом; проницаемость клеточных мембран – кондуктометрическим методом на приборе Агат 2М; общее содержание белка, пигментов – спектральным методом на

приборе UNICO 2800 UV/VIS; углеводов (сахароза, водорастворимые сахара, крахмал) – с помощью антронового реактива на приборе ФЭК 2; аминокислот, органических, фенолкарбоновых кислот, ионов Ca^{2+} – методом капиллярного электрофореза на приборе Капель 103Р (1997); анатомо-морфологические срезы листовой пластинки винограда – при помощи микроскопа Olympus VX 41 в соответствии с методикой микроскопического анализа. Статистическая обработка результатов исследований производилась методами дисперсионного, корреляционного анализов с использованием программ Excel и Mathcad. [2-11].

Обсуждение результатов. Соотношение связанной и свободной воды в тканях растения является показателем его устойчивости к обезвоживанию, а, следовательно, и его адаптивности в условиях водного стресса. Динамика соотношения связанной и свободной воды в листьях винограда в июле и августе приведена на рис. 1.

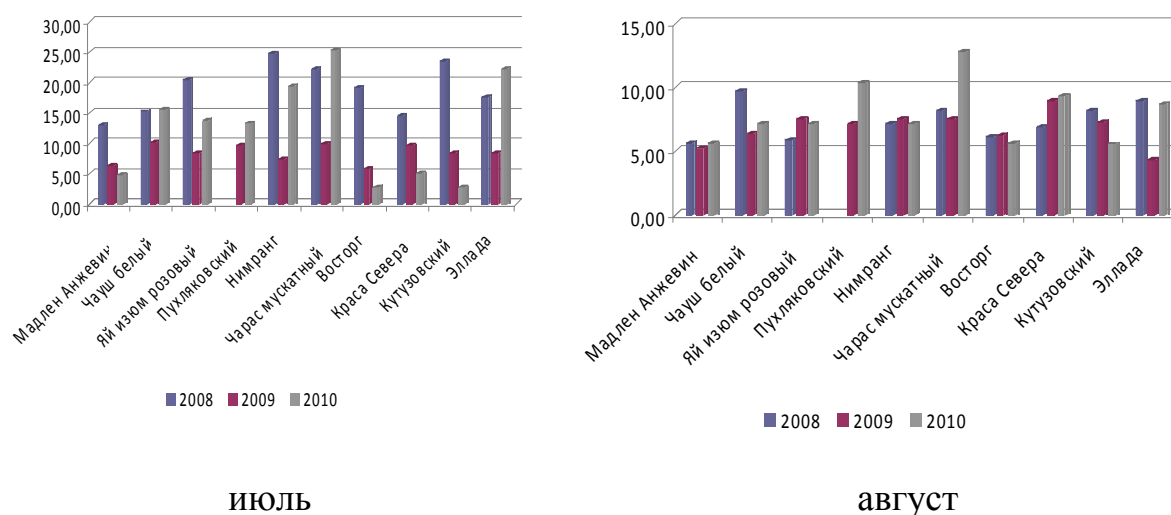


Рис. 1. Динамика соотношения связанной и свободной воды в листьях винограда, 2008-2010 гг.

В условиях недостаточного увлажнения июля 2008 года большей устойчивостью к обезвоживанию отличались сорта *V. vinifera* восточной эколого-

географической группы (Нимранг, Чарас мускатный), сорта евро-американского происхождения (Кутузовский, Эллада). В эколого-географической группе бассейна Черного моря выделяются сорта Чауш белый и Яй изюм розовый. Засухоустойчивостью отличался сорт евро-амурского происхождения Восторг. В более мягких условиях июля 2009 года соотношение связанной и свободной воды снижалось. В условиях высоких температур июля 2010 года (сумма активных температур от распускания глазков до отбора в июле 2336°C, при среднемноголетней норме за этот период 2102°C) у изучаемых сортов *V. vinifera* L. восточной эколого-географической группы, группы бассейна Черного моря и сорта евро-американского происхождения Эллада устойчивость к обезвоживанию возрастала.

Наибольшей величиной отношения связанной и свободной воды в листьях в этих условиях выделялись сорта *V. vinifera* L. восточной эколого-географической группы (Нимранг, Чарас мускатный), сорт группы бассейна Черного моря Чауш белый, сорт евро-американского происхождения Эллада.

Таким образом, устойчивостью к обезвоживанию в июле в условиях как недостаточного увлажнения, так и высокой температуры отличаются сорта *V. vinifera* L. восточной эколого-географической группы (Нимранг, Чарас мускатный), сорт эколого-географической группы бассейна Черного моря Чауш белый, сорт евро-американского происхождения Эллада.

В июле происходит закаливание растений, что объясняет меньшие колебания отношения связанной и свободной воды в листьях в августе некоторых сортов: евро-амурского происхождения (Восторг), восточной группы (Нимранг), бассейна Черного моря (Яй изюм розовый), западноевропейской группы (Мадлен Анжевин). В 2009 году по сравнению с 2008 годом у большинства изучаемых сортов изменение соотношения связанной и свободной воды незначительно, кроме сортов группы бассейна Черного моря (Чауш белый) и евро-американского происхождения (Эллада).

Устойчивость листьев к обезвоживанию возрастала по годам исследования у сортов Пухляковский, Чарас мускатный и Краса Севера, то есть происходил процесс активной адаптации. Наибольшей устойчивостью к обезвоживанию в условиях августа 2008 года выделялись сорта восточной группы (Чарас мускатный), бассейна Черного моря (Чауш белый), евро-американского происхождения (Кутузовский, Эллада).

С увеличением напряженности температурного фактора в 2010 году большей устойчивостью к обезвоживанию отличались сорта восточной группы (Чарас мускатный), бассейна Черного моря (Пухляковский), евро-американского (Эллада), евро-амурского (Краса Севера) происхождения.

Зависимость величины отношения связанной и свободной воды в листьях изучаемых сортов винограда от гидротермических условий среды в июле приведена в табл. 1.

Таблица 1 – Коэффициент корреляции отношения связанной и свободной формы воды в листьях винограда с гидротермическими условиями среды, июль

Сорт	К кор с Σ осадков в период отбора	К кор с ГТК в период отбора	К кор с $\Sigma t^{\circ}\text{C}$ от начала распускания глазков
Мадлен Анжевин	-1,0	-0,9	-1,0
Чауш белый	-0,5	-0,8	-0,2
Яй изюм розовый	-0,9	-1,0	-0,7
Нимранг	-0,7	-0,9	-0,5
Чарас мускатный	-0,3	-0,7	-0,01
Восторг	-1,0	-0,8	-1,0
Краса Севера	-0,9	-0,6	-1,0
Кутузовский	-1,0	-0,8	-1,0
Эллада	-0,2	-0,5	0,1

Сорта *V. vinifera* L. восточной эколого-географической группы (Нимранг, Чарас мускатный), группы бассейна Черного моря (Чауш белый), евро-американского происхождения (Эллада), отличающиеся высокой устойчивостью к обезвоживанию в июле, характеризуются слабой зависимостью засухоустойчивости от погодных факторов.

Показатель зависимости отношения связанной и свободной воды в листьях изучаемых сортов винограда от гидротермических условий среды в августе приведен в табл. 2.

Таблица 2 – Коэффициент корреляции отношения связанной и свободной формы воды в листьях винограда с гидротермическими условиями среды, август

Сорт	К кор с Σ осадков в период отбора	К кор с ГТК в период отбора	К кор с Σ t°C от начала распускания глазков
Мадлен Анжевин	0,8	0,6	0,26
Чауш белый	0,1	-0,3	-0,6
Яй изюм розовый	-0,1	0,3	0,6
Нимранг	-0,8	-0,5	-0,2
Чарас мускатный	0,9	1,0	0,9
Восторг	-1,0	-1,0	-0,9
Краса Севера	0,3	0,6	0,8
Кутузовский	-0,7	-0,9	-1,0
Эллада	0,7	0,5	0,16

Количество осадков в августе не оказывало влияния на соотношение связанной и свободной воды в листьях сортов *V. vinifera* L. группы бассейна Черного моря (Чауш белый и Яй изюм розовый), евро-амурского происхождения (Краса Севера). У сорта восточной эколого-географической группы Чарас мускатный отмечена положительная зависимость устойчивости к обезвоживанию от количества выпавших осадков и суммы активных температур до отбора в августе.

Температура в августе не влияла на устойчивость к обезвоживанию сортов *V. vinifera* L. западноевропейской эколого-географической группы (Мадлен Анжевин), восточной группы (Нимранг), группы бассейна Черного моря (Чауш белый и Яй изюм розовый), евро-американского происхождения (Эллада).

Устойчивость листьев к обезвоживанию согласуется с содержанием сахарозы и пролина в тканях. У большинства изучаемых сортов связывание воды в листьях при изменении условий среды регулируется посредством накопления пролина (Ккорр.= 0,68-1,00) и в отдельные годы – у сортов черноморской группы Яй изюм розовый, Пухляковский, восточной группы – Нимранг, Чарас мускатный, евро-американского происхождения – Кутузовский, Эллада накоплением сахарозы (Ккорр.= 0,73-0,96). Засухоустойчивость растений обусловлена ксероморфной структурой листа (табл. 3).

Таблица 3 – Анатомо-морфологическая характеристика листьев винограда

Сорт	Соотношение палисадного и губчатого слоя	Толщина кутикулы и верхнего эпидермиса, усл. ед.
Мадлен Анжевин (к)	1,2	2,6
Чауш белый	0,9	1,3
Яй изюм розовый	0,9	2,0
Пухляковский	1,5	1,6
Нимранг	1,1	1,8
Чарас мускатный	1,4	2,0
Восторг (к)	0,7	2,0
Краса Севера	0,7	1,3
Кутузовский	1,3	2,2
Эллада	1,2	1,5
НСР ₀₅	0,2	0,3

Наибольшая величина отношения палисадной и губчатой паренхимы отмечена у листьев сортов Пухляковский группы бассейна Черного моря; Кутузовский – евро-американского происхождения; сорта восточной группы Нимранг.

Наиболее развит кутикулярный слой у листьев сортов винограда Мадлен Анжевин западноевропейской группы; Кутузовский – евро-американского происхождения; Яй изюм розовый – черноморской группы; Чарас мускатный – восточной группы; Восторг – евро-амурского происхождения.

Сорта Чарас мускатный и Кутузовский сочетали оба признака ксероморфизма в анатомо-морфологическом строении листьев, что является ценным селекционным признаком.

Устойчивость винограда к повышенным температурам определяли в модельном опыте по коэффициенту повреждения мембран (КП). В августе отмечается закаливание мембран по сравнению с июлем и наибольшая устойчивость листьев к разрушению при перегреве.

В 2008 году наиболее жаростойкими были листья сортов восточной группы Нимранг и Чарас мускатный, в засушливом 2009 году – Чауш белый, Яй изюм розовый, Нимранг, Чарас мускатный, Восторг.

Осадки, выпавшие в августе 2010 г. при высокой температуре воздуха, снизили устойчивость сортов винограда к высокой температуре. В этих условиях выделялись сорта евро-амурского (Восторг, Краса Севера), евро-американского (Кутузовский, Эллада) происхождения, западноевропейской группы Мадлен Анжевин, восточной группы Нимранг.

Закаливание растений при высокой температуре с июля по август 2010 года отмечалось у сортов восточной группы (Нимранг и Чарас мускатный) и межвидового происхождения (Восторг, Краса Севера, Кутузовский, Эллада) (табл. 4).

Таблица 4 – Устойчивость листьев винограда к высокой температуре (КП), 2008-2010 гг.

Сорт	2008 г.	2009 г.		2010 г.	
	август	июль	август	июль	август
Мадлен Анжевин (к)	34,8	19,0	8,7	3,5	5,5
Чауш белый	8,2	8,7	3,6	8,3	12,8
Яй изюм розовый	6,2	11,6	4,5	22,3	16,4
Пухляковский	-	8,2	6,6	8,9	30,7
Нимранг	1,1	11,8	2,1	9,5	1,1
Чарас мускатный	1,9	29,7	2,0	33,3	16,8
Восторг (к)	-	17,8	4,1	7,8	2,0
Краса Севера	-	3,1	6,0	5,5	4,4
Кутузовский	-	38,5	10,5	28,6	2,9
Эллада	-	20,2	12,5	70,2	7,7
НСР ₀₅	14,7	8,0	2,6	15,3	6,9

Таблица 5 — Зависимость КП от суммы фенолкарбоновых кислот и аскорбиновой кислоты, содержания ионов Ca^{2+} , белка (К корреляции)

Сорт	КП / Ca^{2+}	КП / Сумма фенолкарбоновых и аскорбиновой кислот	КП / Содержание белка
Мадлен Анжевин	-0,19	-0,63	0,07
Чауш белый	0,71	0,52	-0,22
Яй изюм розовый	-0,89	0,99	-0,1
Пухляковский	0,74	0,79	-0,06
Нимранг	-0,79	-0,32	-0,93
Чарас мускатный	0,17	0,21	-0,68
Восторг	-0,78	-0,58	-0,49
Краса Севера	0,95	0,15	-0,08
Кутузовский	-0,87	-0,04	-0,25
Эллада	-0,44	0,18	0,34

У разных сортов винограда устойчивость клеточных мембран к перегреву обеспечивают фенолкарбоновые кислоты и аскорбиновая кислота, нейтрализующие активные формы кислорода, образующиеся при стрессе и разрушающие мембраны; ионы Ca^{2+} , обладающие способностью стабилизировать мембраны, и белок (табл. 5).

У сорта западноевропейской эколого-географической группы Мадлен Анжевин жаростойкость определяется накоплением фенолкарбоновых и аскорбиновой кислот, у изучаемых сортов группы бассейна Черного моря — как фенолкарбоновых и аскорбиновой кислот, так и ионов Ca^{2+} .

У сортов восточной эколого-географической группы сильная корреляционная зависимость прослеживается между КП и содержанием белка и ионов Ca^{2+} . Коэффициент повреждения мембран у сортов винограда межвидового происхождения наиболее значимо коррелирует с концентрацией ионов Ca^{2+} в листьях.

При дисперсионном анализе засухоустойчивости и жаростойкости сортов винограда установлено, что происхождение сортов большее влияние оказывает на засухоустойчивость (60,6 %), и меньшее (32,1 %) — на жаростойкость растений (табл. 6).

Таблица 6 – Влияние происхождения на засухоустойчивость и жаростойкость сортов винограда

Доля вклада фактора, %	Засухоустойчивость	Жаростойкость
Доля вклада повторений (года)	8,5	7,1
Доля вклада вариантов (происхождение)	60,6	32,1
Доля вклада случайных факторов	30,9	60,9

Доля вклада условий года в засухоустойчивость и жаростойкость сортов винограда незначительна.

При оценке продуктивности изучаемых сортов винограда установлено, что наибольшая урожайность с куста в 2008 году была у сортов Краса Севера и Чауш белый, в 2009 году – у сорта Краса Севера, в 2010 году – у сортов Яй изюм розовый, Восторг и Краса Севера (табл. 7).

Таблица 7 – Характеристика продуктивности винограда, 2008-2010 гг.

Сорт	Индекс продуктивности побега, г			Урожай с куста, кг		
	2008	2009	2010	2008	2009	2010
Мадлен Анжевин (к)	289,3	270,6	260,0	9,3	6,2	6,2
Чауш белый	500,5	403,0	372,0	23,1	12,3	12,0
Яй изюм розовый	338,0	342,4	284,8	17,2	9,8	13,0
Пухляковский	-	220,0	170,8	-	3,8	2,3
Нимранг	228,5	387,0	256,5	8,5	6,6	1,8
Чарас мускатный	204,8	277,9	380,0	13,0	5,6	11,0
Восторг (к)	362,4	405,6	528,0	14,4	12,0	14,2
Краса Севера	841,5	680,0	500,0	22,4	26,8	17,0
Кутузовский	395,0	409,2	319,0	10,0	10,3	3,2
Эллада	279,5	390,0	-	3,5	13,2	0,3
НСР ₀₅	152,8	93,6	91,8	5,1	4,9	4,5

На фактическую урожайность растений винограда помимо факторов текущего периода вегетации оказывают влияние условия предыдущего года, когда закладывается урожай, и условия перезимовки растений. Однако распределение пластических веществ между генеративной и вегетативной частями растения всецело находится под воздействием условий настоящего периода вегетации. Характеристикой такого распределения является соотношение урожайности и прироста (рис. 2).

При увеличении напряженности температурного фактора по годам исследования происходит снижение соотношения урожайности и прироста у большинства сортов винограда ($K_{корр.} = -0,7 \dots -1,0$), что свидетельствует о нерациональном распределении пластических веществ в условиях повышенных температур и может быть связано с адаптивными процессами растений.

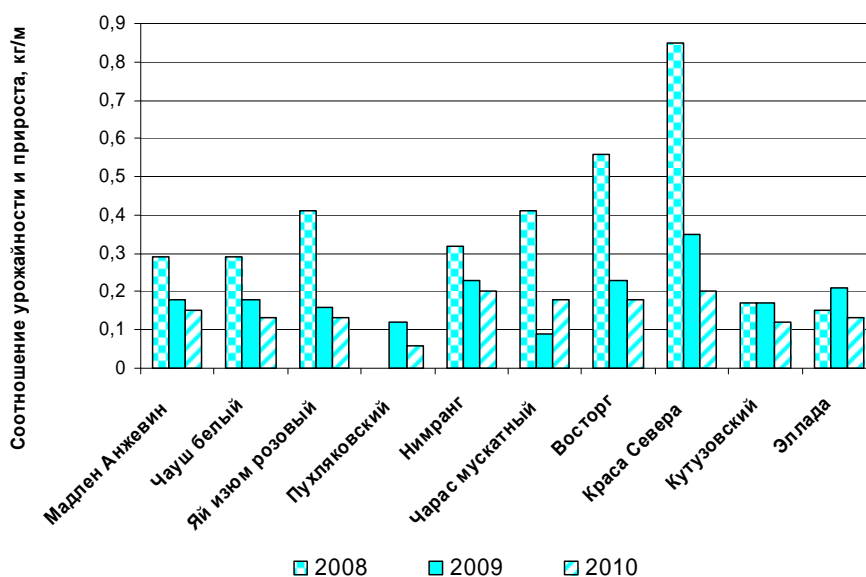


Рис. 2. Соотношение урожайности и прироста винограда, 2008-2010 гг.

Дисперсионный анализ урожайности и содержания сахара в ягодах изучаемых сортов винограда показал, что происхождение сортов в большей степени влияет на урожайность, доля влияния на сахаристость – 33,3%.

Выводы. Установлено, что сорта эколого-географической группы бассейна Черного моря – Пухляковский, восточной группы – Чарас мускатный, евро-амурского происхождения – Краса Севера, евро-американского происхождения Эллада отличаются наибольшей устойчивостью к недостаточному увлажнению во время максимального проявления водного и температурного стресса.

Рекомендуется использовать в селекционном процессе сорта эколого-географической группы бассейна Черного моря – Чауш белый, евро-амурского происхождения – Восторг и Краса Севера, сочетающие высокую продуктивность и адаптивность, и сорта *V. vinifera* L. эколого-географической группы бассейна Черного моря – Пухляковский, восточной эколого-географической группы – Чарас мускатный, евро-американского происхождения – Эллада, являющиеся источниками признаков засухоустойчивости, сорта восточной эколого-географической группы Нимранг и Чарас мускатный – источники признака жаростойкости.

Литература

1. Егоров, Е.А. Анапская ампелографическая коллекция / Е.А. Егоров, О.М. Ильешенко, А.Г. Коваленко [и др.]. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2009. – 215 с.
2. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур.– М.: Колос, 1970.– Вып. 5.– 159 с.
3. Кушниренко, М.Д. Физиология водообмена и засухоустойчивости растений / М.Д. Кушниренко. С.Н. Печерская.– Кишинев.: Штиинца, 1991.– 306 с.
4. Кожушко, Н.Н. Выход электролитов как критерий оценки засухоустойчивости и особенности его использования для зерновых / Н.Н. Кожушко // Методы оценки устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды. – Л.: Колос, 1976.– С. 32-43.
5. Практикум по биохимии. Под ред. С.Е. Северина, Г.А.Соловьевой.– М.: Изд-во МГУ, 1989.– 509 с.
6. Гавриленко, В.Ф. Большой практикум по физиологии растений / В.Ф. Гавриленко, М.Е. Ладыгина, Л.М. Хандобина.– М.: Высшая школа, 1975.– 392 с.
7. Воробьев, Н.В. Определение содержания сахарозы, фруктозы и глюкозы в растительных тканях с помощью антронового реактива. Бюллетень НТИ ВНИИриса. Краснодар, 1985.– Вып. 33.– С. 11-13.
8. Методическое и аналитическое обеспечение исследований по садоводству.– Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ.– 2010.– 300 с.
9. Хржановский, В.Г. Практикум по курсу общей ботаники / В.Г. Хржановский, С.Ф. Пономаренко.– 2-е изд., перераб. и доп.– М.: Агропромиздат, 1989. – 416 с.
10. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов.– М.; Агропромиздат, 1985.– 332 с.
11. Урбах, В.Ю. Биометрические методы /В.Ю. Урбах.– М.: Наука, 1964.– 415 с.