

УДК: 631.452; 631.474

ЗАВИСИМОСТЬ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВИНА ОТ АГРОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВ И КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

Лукьянов А.А., канд.с.-х. наук

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Анапская зональная опытная станция виноградарства и виноделия СКЗНИИСиВ»*

Антоненко М.В., канд. техн. наук

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский
зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства»
(Краснодар)*

Реферат. В статье приводятся данные о влиянии агрохимических свойств почвы и погодных условий 2009-2011 гг. на формирование урожая винограда и качество винопродукции. Корреляционная зависимость качественных показателей вина от свойств почв может быть как прямой, так и обратной, изменяясь в зависимости от года урожая. Установлено, что свойства почвы в большей степени влияют на качественные показатели вина в годы с неблагоприятными климатическими условиями.

Ключевые слова: почва, ампелоценоз, агрохимические свойства, плодородие, климатические условия, качественные показатели вина

Summary. The data about influence of agric and chemical soil properties and weather conditions of 2009-2011 on formation of grapes crop and quality of wine production are presented in the article. The correlation dependence of wine quality indicators on soil properties can be both direct and reverse and dependence on a year of a crop. It is established that the soil properties influence to a greater extent on quality indicators of wine in years with adverse climatic conditions.

Key words: soil, ampelocenosis, agric and chemical properties, fertility, climatic conditions, quality indicators of wine

Введение. Почва является средой, в которой протекает жизнь и развитие подземных органов виноградного куста (корневой системы, корневого ствола). Корневая система поддерживает все растение, воспринимает и транспортирует к нему воду, минеральные и питательные вещества из различных горизонтов почвы, подпочвы. Тесно взаимодействуя с растением через корневую систему, почва существенным образом влияет на рост и развитие виноградного растения. В исследованиях многих авторов указано влияние разных типов почв и их свойств на рост виноградного растения, качество ягод и продуктов их переработки [1, 2, 3].

Виноград, а впоследствии и вино, является продуктом местности, и в большей степени получение высоких урожаев и качественного вина зависит от комплекса факторов среды произрастания виноградного растения. Почти по единодушному мнению практиков и теоретиков винной индустрии, из природных факторов, обуславливающих качественную разницу вин, почве принадлежит первостепенное место. Установлено, что на качество вин влияют почти все свойства почв: содержание органического вещества, мощность гумусового горизонта, доступность основных элементов питания и микроэлементов, гранулометрический состав, физические и механические свойства, легкорастворимые соли, характер материнских пород и др. Выявлено специфическое действие реакции почв, многовалентных катионов. Большое значение имеет месторасположение участка: высота над уровнем моря, крутизна и экспозиция склона. Важное значение имеет тип почвы, на которой произрастает виноградник, а также ее почвообразующая порода, обогащенная первичными минералами и большим количеством микроэлементов [4-7].

Однако формирование букета, аромата и вкусовых показателей вина связано с комплексным влиянием всех факторов среды, в которой произрастает виноградное растение. Только комплексное изучение природных и антропогенных факторов позволит нам выявить закономерности и обосновать критерии оценки почвы для функционально направленного производства винограда.

Объекты и методы исследований. В качестве объекта исследований выбран самый распространенный и популярный красный технический сорт винограда Каберне-Совиньон. Методы исследования – экспедиционные, полевые и лабораторные.

В ходе маршрутно-полевых исследований плодоносящих виноградников на выделенных участках проведено морфологическое описание профилей почв в Новороссийском, Анапском и Темрюкском районах.

Обсуждение результатов. Морфологические свойства почв исследуемых территорий разнообразны. Так, почвы Новороссийского района, несмотря на тяжелый гранулометрический состав, имеют достаточно рыхлую структуру и хорошую оструктуренность, что определяет высокую дренируемость почвенного профиля. В первую очередь, благоприятный водно-воздушный режим этих почв связан с процентом каменистости и уровнем скелета.

Мощность гумусовых горизонтов в среднем равна 70-90 см., из них горизонт «А» составляет 30-40 см. Окраска горизонта «А» темно-серая, ясно отличающаяся от слабо-буровато-палевого горизонта «В». Эти почвы, как правило, являются наиболее скелетными и часто на глубине 50-60 см подстилаются слоями каменистых пород. Структура горизонта «А» – комковатая, горизонта «В» – ореховатая, слабая дифференциация профиля на генетические горизонты, резкий переход к почвообразующей породе. Вскипание от 10% соляной кислоты наблюдается с поверхности. Механический состав тяжелосуглинистый и глинистый. В составе фракций, в связи с высокой карбонатностью, преобладают пылеватые частицы, а количество ила невелико. По соотношению сумм фракций в пахотном горизонте они относятся к иловато-пылеватым тяжелым суглинкам.

Скелетность описываемых почв варьирует от 15 до 40 %. Все дерново-карбонатные почвы каменистые в различной степени. Скелет влияет на свойства почвы как положительно, так и отрицательно. Положительное влияние заключается в следующем: мелкий скелет в тяжелых почвах делает их более рыхлыми, улучшает водо- и воздухопроницаемость, увеличивает коэффициент теплопроводности. При разрушении скелета почва пополняется элементами минерального питания растений: калий, микроэлементы и др. Отрицательное влияние состоит в том, что камни уменьшают объем, полевую влагоемкость и оказывают механическое препятствие обработке почвы. Разложение мергеля приводит к резкому повышению содержания активных карбонатов.

Отличительной особенностью морфологических свойств почв Темрюкского района является большая мощность гумусового горизонта, что позволяет накапливать большие запасы влаги в зимний период и получать высокие урожаи винограда даже в засушливые годы. Основной тип почвы – чернозем южный карбонатный сверхмощный слабогумусный тяжелосуглинистого гранулометрического состава, сформированный на лёссовидных суглинках. Мощность плантажного слоя варьирует от 60 до 70 см, структура комковато-ореховатая, оструктуренность хорошая, плотность сложения варьирует от 1,1 до 1,25 г/см³. Цвет темно-каштановый, переход между горизонтами постепенный по окраске.

Переходный горизонт «В» по мощности варьирует от 50 до 70 см, структура зернисто-комковатая, оструктуренность хорошая, цвет каштановый, переход между горизонтами постепенный по окраске, имеются новообразования в виде карбонатной плесени и прожилок. Материнские породы представлены в виде лёссовидных суглинков, цвет свет-

ло-каштановый, структура порошистая, имеются включения и новообразования карбонатов кальция в виде белоглазки и карбонатной плесени.

Почвы Анапского района более разнообразны. Имеются территории с почвами, по морфологическим характеристикам близкие к почвам Новороссийского района. Почва дерново-перегнойная среднemocная каменистая (20 %) тяжелосуглинистая, материнская порода – рыхлые трескуны и сланцы, плотный песчаник. Пахотный горизонт мощностью 20 см, цвет темно-серый с коричневым оттенком, сильно каменистый, рыхлый, структура зернисто-комковатая. Плантажный горизонт мощностью 40 см, цвет темно-серый с белесым оттенком, слабо уплотнен, каменистость 10-15%, оструктуренность хорошая, структура комковато-ореховатая. Подплантажный горизонт – от 40 до 60 см, переходный к материнской породе, в большей степени состоит из обломков скальной породы с небольшим содержанием частичек почвы между камней. Скальная порода начинается с глубины 60-80 см и представлена в виде некарбонатных трескунов, сланцев, преимущественно плотный песчаник, размер обломков 15-20 см.

В западной части Анапского района преобладают почвы идентичные Темрюкскому району – черноземы южные карбонатные сверхмощные слабогумусные, сформированные на лессовидных суглинках, гранулометрический состав от легкого до тяжелосуглинистого. В ходе лабораторных исследований изучен химический состав почв (табл. 1).

Таблица 1 – Химические свойства почв исследуемых участков, в среднем по профилю

Участок	Слой почвы, см	РН	Плотный остаток, %	Общая щелочность	Хлор	Ca"	Mg"	Карбонаты, %	
								мг-экв на 100г почвы	
Новороссийский район									
1	0-70	7,4	0,08	0,5	0,35	0,3	0,26	44,4	26,5
Анапский район									
2	0-60	7,21	0,10	0,39	0,24	0,45	0,09	0,26	0,8
3	0-140	7,71	0,08	0,58	0,24	0,31	0,21	4,5	9,57
Темрюкский район									
4	0-120	7,7	0,10	0,58	0,33	0,43	0,35	9,2	5,9

Как видно из данных, представленных в табл. 1, химический состав почв разнообразен. Дерново-карбонатные почвы Новороссийского района содержат повышенное количество как общих, так и активных форм карбонатов. Почвы Анапского района в ряде случаев являются глубоко солончаковатыми и содержат повышенное количество как общих солей, так и отдельных ионов, таких как хлор, магний и ион HCO_3^- , также отмечена щелочная реакция почвенной среды. Почвы Темрюкского района имеют слабощелочную реакцию почвенного раствора, низкое содержание легкорастворимых солей, а также низкое содержание общих и активных форм карбонатов. Уровень плодородия изучаемых участков представлен в табл. 2.

Обеспеченность почв элементами питания находится на удовлетворительном уровне. По содержанию нитратного азота и подвижного фосфора наиболее обеспечены дерново-карбонатные почвы Новороссийского и Анапского районов. Черноземовидные почвы Анапского района слабо обеспечены подвижными формами фосфора при высоком содержании обменного калия. Уровень плодородия почвы Темрюкского района очень низкий, степень обеспеченности основными элементами питания находится на уровне средних значений.

Таблица 2 – Уровень плодородия исследуемых участков (2009-2011 гг.)

Участок	Слой почвы, см	Общий гумус, %	Запасы гумуса, т/га	Нитратный азот	Подвижный фосфор	Обменный калий
				мг/100г почвы		
Новороссийский район						
1	0-20	2,84	53,11	6,35	3,56	33,0
Анапский район						
2	0-20	2,07	44,71	5,75	1,56	69,0
3	0-20	2,6	46,5	2,75	1,66	39
Темрюкский район						
4	0-20	1,55	36,89	2,37	3,66	14,0

Отбор образцов винограда проводилась на момент достижения технологической спелости. Уборочные кондиции и балльная оценка вина представлены в табл. 3.

Таблица 3 – Кондиции винограда и дегустационная оценка вина по годам и районам

Район	2009 г			2010 г			2011 г			2009-2011 гг		
	Сахар, г/100см ³	Титр. кисл., /дм ³	балл	Сахар, г/100см ³	Титр. кисл., /дм ³	балл	Сахар, г/100см ³	Титр. кисл., /дм ³	балл	Сахар, г/100см ³	Титр. кисл., /дм ³	балл
Новорос-сийск	21,2	6,80	7,64	21,5	5,70	7,69	24,5	7,36	7,91	22,4	6,62	7,74
Анапа	25,0	6,70	7,75	21,8	4,50	7,72	24,0	5,50	7,95	23,6	5,56	7,80
Темрюк	23,3	7,90	7,74	22,6	7,80	7,71	22,4	6,7	7,88	22,7	7,40	7,77
Среднее	23,1	7,13	7,71	21,9	6,00	7,7	23,6	6,5	7,95	22,9	6,54	7,79

Образцы винограда Темрюкского района по годам исследований имели высокие кондиции по сахаронакоплению и относительно высокую титруемую кислотность. Наиболее оптимальные кондиции по сахарам и титруемой кислотности отмечены в образцах винограда Анапского района, об этом свидетельствует высокая балльная оценка вина как по годам, так и в среднем за три года.

Из данных табл. 3 видно, что образцы вина Анапского района по балльной оценке превосходят остальные, образцы вина из Новороссийского района по этим показателям незначительно уступают. При анализе данных по годам отмечено, что наиболее благоприятные погодные условия для формирования органолептических свойств вина сложились в 2011 году (рис.). Этот год характеризовался относительно благоприятным температурным режимом и отсутствием осадков в период роста и созревания ягод винограда. В 2010 году климатические условия, согласно дегустационной оценке, были недостаточно благоприятными для получения высококачественных вин. По нашему мнению, в первую очередь это связано с выпадением большого количества осадков в летние месяцы.

Методами математической статистики, при помощи пакета программ «СТАТИСТИКА», были проанализированы все данные по агрохимическим свойствам почвы и свойствам вина, полученного из винограда с изучаемых участков. Между реакцией среды почвенного раствора (уровень pH) и экстрактивностью вина в 2009 году не отмечено корреляционной связи (табл. 4). Однако в 2010 году между этими показателями выявлена прямая корреляция, согласно коэффициенту корреляции ($r=0,43$) связь является умеренной. В 2011 году между указанными показателями отмечена обратная корреляция, связь является средней, коэффициент корреляции $r = -0,68$.

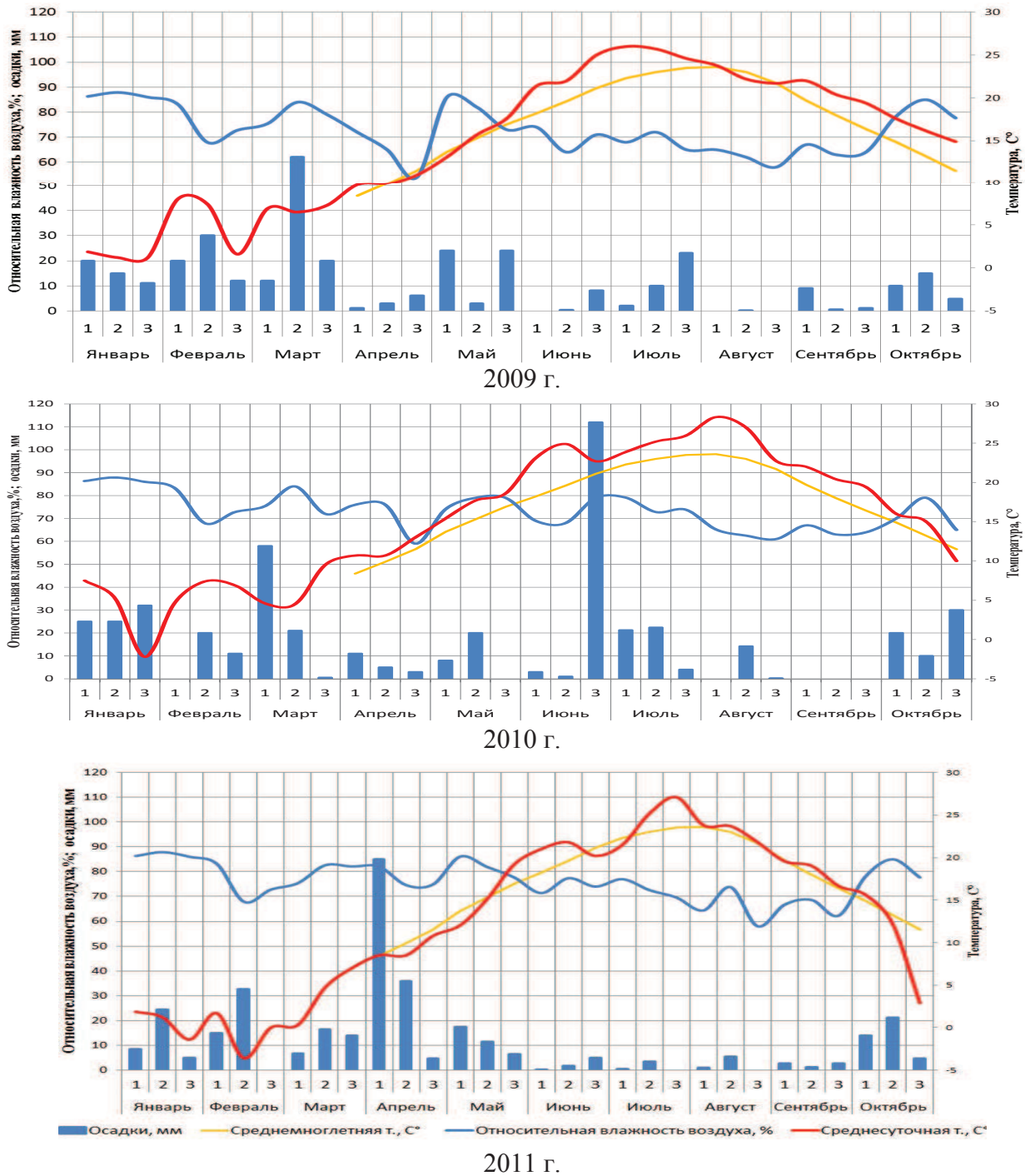


Рис. Основные климатические характеристики 2009-2011 гг.

Таблица 4 – Коэффициент корреляции связи свойств вина от свойств почвы (урожай 2009, 2010, 2011 гг.)

Анализируемые параметры	Дегу-стац. балл	Экс-тракт, г/дм ³	Сумма феноль-ных веществ, мг/дм ³	Калий, мг/дм ³	Натрий, мг/дм ³	Маг-ний, мг/дм ³	Каль-ций, мг/дм ³	Сумма катио-нов ме-таллов, мг/дм ³
2009 год								
рН	-0,22	0,06	0,36	-0,37	-0,33	-0,02	-0,06	-0,35
Плотный остаток, %	0,17	-0,36	-0,36	0,14	-0,31	-0,37	-0,16	0,07
Сумма ионов мг-экв. на 100 г. почвы	-0,47	0,05	-0,11	-0,16	-0,23	-0,18	-0,31	-0,18
Общ. карб., %	-0,47	0,54	0,75	-0,26	0,47	-0,10	-0,13	-0,23
Подв. карб. %	-0,36	0,67	0,86	-0,50	0,27	0,08	-0,11	-0,46
NO ³ мг/100 г почвы	0,59	-0,22	-0,47	0,02	-0,46	-0,10	-0,08	-0,03
P ² O ⁵ мг/100 г почвы	-0,53	0,38	0,27	-0,12	0,54	0,42	-0,39	-0,10
K ² O мг/100 г почвы	0,37	0,11	-0,29	-0,14	0,07	-0,11	-0,03	-0,14
Гумус, %	0,11	0,56	0,78	-0,55	0,00	0,10	0,35	-0,51
Запасы гумуса, т/га	0,34	0,15	0,14	-0,40	-0,74	0,00	0,02	-0,41
2010 год								
рН	-0,10	0,44	0,80	0,14	0,36	-0,22	-0,44	0,15
Плотный остаток, %	0,03	0,42	-0,32	0,57	0,02	-0,49	-0,32	0,57
Сумма ионов мг-экв. на 100 г. почвы	-0,10	0,71	0,56	0,52	0,41	-0,54	-0,69	0,52
Общ. карб., %	-0,23	-0,42	0,05	0,00	-0,13	0,07	-0,07	-0,01
Подв. карб. %	-0,24	-0,29	0,10	0,11	-0,05	-0,01	-0,18	0,10
NO ³ мг/100 г почвы	-0,04	-0,35	-0,64	-0,24	-0,27	0,30	0,32	-0,24
P ² O ⁵ мг/100 г почвы	-0,15	0,08	0,71	-0,21	0,25	0,05	-0,16	-0,21
K ² O мг/100 г почвы	0,15	-0,12	-0,69	0,02	-0,22	0,05	0,27	0,02
Гумус, %	0,00	-0,67	-0,78	-0,30	-0,35	0,33	0,50	-0,30
Запасы гумуса, т/га	-0,03	0,55	-0,20	0,80	0,07	-0,51	-0,60	0,79
2011 год								
рН	-0,22	-0,71	-0,64	-0,41	-0,01	-0,62	0,31	-0,42
Плотный остаток, %	-0,22	0,25	0,30	0,39	0,01	0,12	0,18	0,38
Сумма ионов мг-экв. на 100 г. почвы	-0,22	-0,11	-0,01	0,23	0,14	-0,18	0,36	0,23
Общ. карб., %	0,12	0,27	0,31	0,39	0,41	0,10	0,18	0,42
Подв. карб. %	0,12	0,11	0,17	0,36	0,41	-0,03	0,22	0,38
NO ³ мг/100 г почвы	0,21	0,36	0,40	0,48	0,06	0,33	0,12	0,49
P ² O ⁵ мг/100 г почвы	0,28	0,26	0,14	0,38	0,05	0,10	-0,11	0,37
K ² O мг/100 г почвы	0,31	0,50	0,60	0,29	0,18	0,62	0,05	0,33
Гумус, %	0,11	-0,29	-0,16	-0,19	0,11	-0,04	0,48	-0,16
Запасы гумуса, т/га	-0,16	-0,48	-0,24	-0,26	0,16	-0,29	0,30	-0,24

В общей сложности на наличие корреляционных связей проанализированы такие показатели почвы, как уровень рН, плотный остаток, сумма ионов водной вытяжки, ион хлора, щелочность (HCO_3^-), ион кальция, ион магния, общие карбонаты, активные карбонаты, нитратный азот, подвижный фосфор, обменный калий, гумус, запасы гумуса. В расчетах также были использованы такие свойства вина, как дегустационный балл, экстракт, сумма фенольных веществ, сумма органических кислот, сумма аминокислот, ионы металлов калия, ионы металлов натрия, ионов магния, ионов кальция, сумма ионов металлов.

В ходе анализа данных установлено, что корреляции изменяются в зависимости от года урожая. Также отмечено, что наибольшее количество корреляционных связей выявлено в 2010 году, который, по нашему мнению, является неблагоприятным для получения качественного вина, в то время как в 2011 году, который, по нашему мнению, наиболее благоприятен для получения высококачественного вина, корреляционные связи почти отсутствуют. Обобщая вышесказанное, можно сделать вывод, что свойства почвы в большей степени влияют на показатели вина в годы с неблагоприятными климатическими условиями, и соответственно в благоприятные годы по климатическим показателям свойства почвы в меньшей степени влияют на формирование качественных показателей вина.

Выводы. В результате проведенных исследований установлено влияние агрохимических свойств почвы на формирование урожая винограда и винопродукции. Корреляционная зависимость качественных показателей вина от агрохимических свойств почв может быть как прямой, так и обратной, изменяясь в зависимости от года урожая. В среднем за три года исследований корреляционные зависимости либо отсутствуют, либо имеют слабую связь.

Литература

1. Агеева, Н.М. Влияние района произрастания и технологической обработки винограда на химический состав виноградного сока / Н.М. Агеева, В.А. Ажогина, Г.М. Зайко, Ю.В. Гапоненко // Виноград и вино России. – 2001. – № 4. – С. 50-51.
2. Акимцев, В.В. Почвы и качество вин / В.В. Акимцев // Почвоведение. – 1950. – № 5. – С. 296-302.
3. Разработки, формирующие современный уровень развития виноделия / Под ред. Е.А. Егорова [и др.]. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2011. – 193 с.
4. Система виноградарства Краснодарского края: методические рекомендации / Е.А. Егоров, И.А. Ильина, К.А. Серпуховитина [и др.] – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, Департамент сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Краснодарского края, 2007. – 125 с.
5. Петров, В.С. Перспективный способ содержания почвы в междурядьях виноградника / В.С. Петров, Г.Я. Кузнецов, А.А. Лукьянов // Виноделие и виноградарство. – 2013. – № 3. – С. 34-36.
6. Kaunova, A.A. Identification of wine provenance by ICP-AES multielement analysis / A.A. Kaunova, V.I. Petrov, T.G. Tsyupko, Z.A. Temerdashev, V.V. Perekotii, A.A. LukYanov // Journal of Analytical Chemistry. – 2013. – Т. 68. – № 9. – P. 831-836.
7. Серпуховитина, К.А. Реакция сортов на экологические факторы среды произрастания / К.А. Серпуховитина, О.М. Ильяшенко, А.Г. Коваленко, Ю.А. Разживина, А.В. Дергунов, В.А. Большаков // Виноделие и виноградарство. – 2011. – № 1. – С. 46-47.