

УПРАВЛЕНИЕ АГРОЭКОЦЕНОТИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТЬЮ АМПЕЛОЦЕНОЗОВ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА И ТЕХНОГЕННОЙ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

Петров В.С., д-р с.-х. наук

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский
федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия»
(Краснодар)*

Реферат. Представлены методы, сорта и элементы агротехнологий для эффективного обеспечения агроэкоценотической устойчивости ампелоценозов в условиях антропогенной интенсификации производства, глобального и локального изменения климата юга России. Показано, что наибольший эффект достигается при системном использовании возобновляемых природных ресурсов в производственном процессе винограда на основе зонирования агротерриторий, зонально ориентированных автохтонных сортов и сортов по месту происхождения, биологизированных технологий. Зонально ориентированные автохтонные сорта винограда и местной селекции наиболее адаптированы к условиям среды обитания, лучше переносят аномальные проявления метеоусловий, обладают более высоким уровнем реализации потенциала хозяйственной продуктивности.

Ключевые слова: ампелоценоз, климат, изменение, антропогенная интенсификация, виноград, устойчивость

Summary. The methods, varieties and elements of agrotechnology for effective ensuring of agroecoenotic stability of ampelocenoses under the conditions of anthropogenic intensification of production, global and local climate change in the South of Russia are presented. It is shown that the greatest effect is achieved with systemic use of renewable natural resources in the production grapes process based on zoning of agroterritories, zonally oriented autochthonous varieties and varieties at the place of origin and biologized technologies. Zonal-oriented autochthonous grape varieties and local breeding are most adapted to environmental conditions, better tolerate to abnormal manifestations of meteorological conditions, and have a higher level of realization of the potential of grapes economic productivity.

Key words: ampelocenosis, climate, change, anthropogenic intensification, grapes, resistance

Введение. Ампелоценоз представляет собой сложную, динамичную, многокомпонентную, функционально направленную биоэкологическую систему винограда, создаваемую человеком для удовлетворения жизненных потребностей в высокоценных продуктах питания. Компоненты системы находятся в тесной взаимосвязи и несут определенную функциональную нагрузку. По функциональным признакам основными компонентами ампелоценоза являются многолетние насаждения винограда. В процессе синтеза органической массы растение винограда в ампелоценозе находится в тесной взаимосвязи с природными и антропогенными факторами среды обитания. Природные факторы носят основополагающий первичный характер по своему воздействию на функционирование элементов ампелоценоза и оказывают определяющее влияние на онтогенез винограда, его ростовые и продукционные процессы, качественные показатели ягод и готовой продукции. Виноград активно развивается и реализует свой биологический потенциал при бездефицитном обеспечении природными ресурсами – светом, теплом, влагой и питанием.

Анализ метеоданных более чем за сорокалетний период, с 1977 по 2017 гг., свидетельствует о существенных локальных изменениях климата и формирующихся аномальных тенденциях, которые оказывают влияние на ростовые и продукционные процессы растений винограда и устойчивость ампелоценозов. Среднегодовая температуры воздуха в черномор-

ской агроэкологической зоне наибольшего сосредоточения промышленных насаждений винограда увеличилась на 1,9 °С, максимальная – на 4,4 °С, сумма активных температур – на 590 °С, минимальная, наоборот, снизилась на -4,3 °С, сумма осадков за год увеличилась на 80 мм, в период активного роста ягод винограда уменьшилась на 30 мм. Увеличилась повторяемость стрессовых отрицательных температур воздуха в зимний период.

Нарастающие температуры в период роста и созревания ягод винограда на фоне острого дефицита осадков являются стрессовыми для насаждений, снижают устойчивость растений к низким температурам зимнего периода. Все это приводит к уменьшению уровня реализации потенциала хозяйственной продуктивности винограда, продолжительности жизни насаждений, повышению себестоимости продукции ввиду дополнительных затрат на агротехнические мероприятия по смягчению стрессов.

Степень влияния природных условий на онтогенез виноградных растений корректируется антропогенными факторами, которые возникают в результате деятельности человека и носят вторичный характер. Они усиливают (при необходимости уменьшают) действие природных факторов на онтогенез растений. В условиях нарастающей интенсификации производства роль антропогенных факторов существенно возрастает, они позволяют оптимизировать среду обитания, повысить эффективность продукционных процессов растений винограда, улучшить качество винопродукции. Часто под влиянием антропогенной интенсификации производства возникают побочные негативные явления при использовании несовершенных агротехнологий и приемов. При интенсивной обработке почвы по типу черного пара под влиянием энергоемкой механической нагрузки и дефицита органической фитомассы наблюдается нарушение физико-химических свойств и снижение микробиологической активности почвы, малого биологического круговорота, естественного процесса воспроизводства плодородия. Применение средств химизации приводит к угнетению микробных сообществ в почве, нарушению экологии ампелоценозов, ухудшению качества пищевой продукции.

Проблема конструирования агроэкосистем с достаточной степенью агроэкоценотической устойчивости остается одной из наиболее сложных и наименее изученных. В этой связи основной целью данной работы является научное обеспечение устойчивости ампелоценозов, повышения уровня реализации потенциала хозяйственной продуктивности, качества, экологической и пищевой безопасности винограда.

Современная концепция создания устойчивых саморегулирующихся агроценозов, высокопродуктивного и экологически чистого агрохозяйства основана на формировании адаптивного виноградарства, интенсификации производства с использованием новых современных наукоемких методов, что согласуется с приоритетными направлениями Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации.

Объекты и методы исследований. Исследования выполнены в нестабильных агроэкологических условиях умеренно континентального климата юга России в промышленных насаждениях винограда. Экспериментальные исследования выполняли преимущественно в черноморской и центральной агроэкологических зонах виноградарства. В качестве объекта исследований использовали столовые и технические сорта винограда, высокоадаптированные к экологическим условиям указанных зон, а также возобновляемые природные ресурсы агротерриторий Краснодарского края, участвующие в продукционном процессе винограда, – свет, тепло, вода, питание, элементы агротехнологий и регламенты возделывания насаждений.

Использовали методы исследований стационарные, полевые, общепринятые методики проведения учетов – общего количества и плодоносных побегов на кустах, количества и массы гроздей, урожайности; в сусле определяли содержание сахара и титруемую кислотность, образцы вин готовили методом микровиноделия.

Обсуждение результатов. Исследования показывают, что в основе эффективного управления устойчивостью и самовоспроизводством агроценозов, реализации продукционного потенциала винограда лежит прежде всего зонирование, выделение функционально направленных агротерриторий. Зонирование агротерриторий как эффективный прием использования природных ресурсов в продукционном процессе винограда применяют во многих странах мира. При этом учитывают факторы, оказывающие наибольшее влияние на онтогенез растений и продуктивность винограда, а также качественные показатели готовой продукции. В результате появились всемирно известные функционально направленные территории виноградарства и продуктов виноделия: Шампань, Коньяк, Южный берег Крыма, юг Молдавии, Алазанская долина в Грузии, Араратская долина в Армении, Кизлярский и Дербентский районы в Дагестане и др.

В результате параметрического моделирования природной дифференциации возобновляемых природных ресурсов (свет, тепло, вода, питание) для обеспечения устойчивости и эффективного использования в продукционном процессе винограда в Краснодарском крае на основе углубленного зонирования агротерритории выделено 5 зон и 47 подзон (рис. 1).



Рис. 1. Агроэкологические зоны и подзоны для устойчивого виноградарства в Краснодарском крае

Подзоны – это однородные территории по критериям, оказывающим наиболее сильное влияние на онтогенез виноградных растений: тип и подтип почвы, температура воздуха – среднесуточная, максимальная, минимальная, сумма активных температур, контрастность дневных и ночных температур в период созревания ягод винограда, атмосферные осадки. Зонирование существенно повышает эффективность использования природных ресурсов в продукционном процессе, продлевает продолжительность жизни растений винограда в 1,5-2 раза, повышает уровень реализации потенциала хозяйственной продуктивности до 86 %, улучшает качество готовой продукции, повышает устойчивость ампелоценозов к абиотическим и биотическим стрессорам. Каждая зона ориентирована на использование зонально ориентированных сортов и технологий.

В устойчивых ампелоценозах должны преобладать зонально ориентированные, автохтонные и новые сорта, используемые по месту их происхождения. Такие сорта наиболее адаптированы к условиям среды обитания, лучше переносят аномальные проявления метеоусловий, локальные и глобальные изменения климата, обладают более высоким уровнем реализации потенциала хозяйственной продуктивности. В Краснодарском крае, в регионе наибольшего сосредоточения промышленных насаждений винограда к таким сортам относятся генотипы, представленные в табл. 1.

Таблица 1 – Сорта винограда для устойчивого виноградарства и качественного виноделия в нестабильных погодных условиях юга России

Технические сорта окрашенные	Технические сорта не окрашенные	Столовые сорта
<i>Для привитой культуры</i>		
Алькор	Алиготе фаногорийское	Августин
Антарис	Бейсуг	Баклановский
Владимир	Мцвани кахетинский	Виктор
Гранатовый	Платовский	Загадка
Каберне Кубани	Рислинг Черноморец	Кишмиш запорожский
Каберне Тамани	Шардоне мильстрим	Лотос
Каберне Черноморец		Надежда АЗОС
Красностоп анапский		Низина
Курчанский		Первозванный
Рубин АЗОС		Подарок Запорожью
Саперави фаногорийское		Прикубанский
Саперави черноморское		Романтика
		Фея (Людмила)
		Шоколадный
<i>Для корнесобственной культуры</i>		
Дмитрий	Варваровский	
Достойный	Мускат натухаевский	
Каберне АЗОС	Рислинг АЗОС	
Красностоп АЗОС		
Ливадийский черный		

Рекомендуемые сорта разных сроков созревания, окрашенные и не окрашенные, для привитой и корнесобственной культуры превосходят аналоги, в том числе западноевропейской селекции по комплексу хозяйственно ценных и биологических признаков – урожайности, устойчивости к биотическим и абиотическим стрессорам, качеству винограда и винопродукции. По потребительским свойствам они отвечают самым изысканным запросам производства, пригодны для потребления в свежем виде и качественного виноделия. Столовые сорта имеют нарядные биометрические характеристики – цвет, форму, размер

грозди и ягоды, обладают привлекательными вкусовыми свойствами, позволяют формировать конвейер потребления винограда в свежем виде в течение длительного периода времени – с июля по октябрь (табл. 2).

Таблица 2 – Конвейер потребления винограда в свежем виде

Сорт	Июль	Август			Сентябрь		
	III	I	II	III	I	II	III
Виктор							
Первозванный							
Баклановский							
Кишмиш запорожский							
Лотос							
Фея (Людмила)							
Августин							
Надежда АЗОС							
Низина							
ПодарокЗапорожью							
Романтика							
Загадка							
Прикубанский							
Шоколадный							
Молдова							

Особенности терруара агроэкологических зон и подзон Краснодарского края позволяют производить из автохтонных и новых технических сортов винограда высококачественные конкурентоспособные эксклюзивные, выдержанные и без выдержки, тихие и игристые вина с изысканными органолептическими свойствами, коньяки разной степени выдержки, в том числе ОС (очень старый), подчеркивающие особенности разнообразия природных ресурсов территории Краснодарского края.

Виноград обладает индивидуальными биологическими свойствами, наиболее ценными из них являются адаптивный и продукционный потенциал, устойчивость к биотическим и абиотическим стрессорам, продуктивность, качественные показатели винограда и винопродукции. Наиболее сильное влияние на реализацию биологических и хозяйственно ценных признаков сорта винограда оказывают агроэкологические параметры зон и подзон виноградарства, агротехнологии – формы кустов, схемы и плотность их посадки, регламенты обрезки и нагрузки кустов побегами и урожаем, а также режимы минерального питания, содержание почвы, защита растений от вредных организмов [1, 2, 3]. При наиболее полном соответствии агротехнологий биологическим требованиям растения винограда в наибольшей степени проявляют продукционную и экологическую устойчивость, реализуют свои хозяйственно ценные признаки. В этой связи у каждого сорта должна быть своя агротехнология.

Экспериментальные исследования показывают, что сорт винограда Рислинг рейнский, один из наиболее распространенных в промышленных насаждениях, наибольшую продуктивность и качество винопродукции показывает на виноградниках со средней плотностью размещения кустов 2222 шт./га, при их посадке по схеме 3,0 × 1,5 м, при длине обрезки побегов на 8-9 глазков. Длина обрезки побегов оптимизирована по результатам анализа дифференцированной закладки эмбрионального урожая винограда по длине побега (рис. 2). Вариант опыта с оптимальными регламентами агротехнологии отличался наибольшим индексом продуктивности и урожайностью с единицы площади насаждений (табл. 3).

Образцы столового белого вина в этом варианте опыта характеризовались ярким сортовым ароматом, полным, умеренно свежим, гармоничным вкусом, органолептическая оценка среди изучаемых вариантов была наибольшей – 7,9 балла.

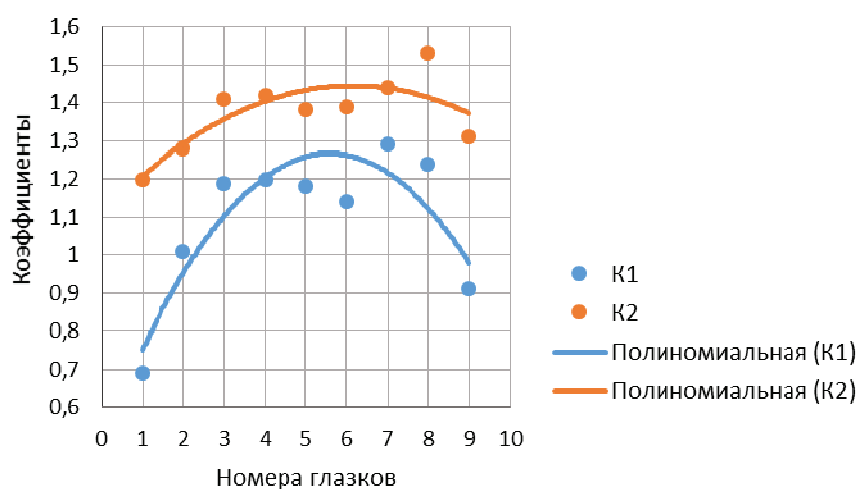


Рис. 2. Коэффициент плодородия (K1) и плодородности (K2) глазков по длине побегов, сорт Рислинг рейнский, г.-к. Анапа, 2015 – 2017 гг.

Таблица 3 – Влияние схемы и плотности посадки кустов на урожайность винограда сорта Рислинг рейнский, 2015-2017 гг.

Схема посадки кустов, м	Плотность посадки кустов, шт./га	Количество побегов, шт./ куст	Количество гроздей, шт./ куст	Масса грозди, г	Продуктивность побега, г	Урожай, кг/куст	Урожайность, т/га
3,5×2,0	1428	33	61	94,933	175,333	5,777	8,210
3,5×1,5	1904	26	48	95,810	169,010	4,407	9,060
3,5×1,0	2857	18	35	108,287	190,367	3,463	9,833
3,0×2,0	1667	30	57	100,493	192,457	5,697	9,750
3,0×1,5	2222	23	53	103,067	228,323	5,253	11,660
3,0×1,0	3333	15	35	101,267	227,743	3,517	11,720
2,5×2,0	2000	25	54	92,867	195,600	4,890	9,767
2,5×1,5	2667	20	35	104,867	159,980	3,593	9,590
2,5×1,0	4000	14	28	93,367	186,617	2,517	9,950

В условиях нарастающей антропогенной интенсификации производства становится актуальной проблема обеспечения эдафической устойчивости виноградных агроценозов. Доминирующая часть почвы современных виноградников обрабатывается по типу черного пара. Такой способ содержания почвы с высокой механической нагрузкой и острым дефицитом притока органики сопровождается массовыми негативными явлениями – подавлением микробиологической активности почвы, нарушением малого биологического круговорота и естественного процесса воспроизводства плодородия, нарушением водно-физических свойств, неоправданными расходами средств на восстановление эффективного плодородия почвы. Необходимым условием воспроизводства деградирующих почв ампелоценозов и формирования эдафической устойчивости является переход на биологизированные технологии содержания и обработки почвы.

В основе биологизированных способов содержания почвы лежат процессы вовлечения дополнительной органики, активизация почвенной микрофлоры, снижение механической нагрузки. Исследования показывают, что в европейском и американском виноградарстве важная роль отводится видовому подбору и функционально направленному использованию трав в междурядьях винограда [4, 5, 6]. Использование различных источников органических веществ в Германии способствовало повышению обеспеченности почв гумусом [7]; посев трав в Австрии предупреждал эрозию почв [8]; клевер подземный и ползучий в Швейцарии оказывали положительное влияние на обеспеченность почвы азотом, улучшали силу роста и продуктивность винограда [9].

В агроэкологических условиях Краснодарского края длительное задержание почвы в междурядьях насаждений с подбором видового состава трав, соответствующего биологическим требованиям активного роста и плодоношения виноградных растений, способствовало воспроизводству почвенного плодородия, росту урожайности винограда, улучшению качества винопродукции. В АЗОСВиВ при залужении междурядий щавелем кислым содержание гумуса в почве увеличилось на 0,62 %, азота на 0,31 и фосфора на 0,21 единицу измерения по сравнению с черным паром [10].

Обогащение почвы модифицированным органическим удобрением, эффективными микроорганизмами и отходами винного производства давало увеличение численности почвенной микрофлоры: актиномицетов на 3,0 % и бактерий на 15,5 %. Отмечено увеличение подвижных форм фосфора на 3 мг/кг относительно контроля, обменного калия на 5,0 мг/кг почвы, гумуса в верхнем слое почвы на 0,05 %, нитрификационной способности почвы на 0,7 мг/кг и улучшение гранулометрического состава [11, 12, 13]. В Ростовской области на участках задержания междурядий щавелем кислым содержание гумуса в слое почвы 0,3 м за четыре года увеличилось на 0,06 %, на черном паре уменьшилось на 0,1 % [14].

Восстановление эдафической устойчивости сопровождалось ростом продуктивности насаждений и качества винопродукции. В опыте с длительным задержанием щавелем кислым урожайность была выше, чем на контроле (черный пар), на сорте Выдвиженец (Ростовская область) в среднем на 1,55 т/га [15], травосмесью из клевера белого и райграса пастбищного на сорте Каберне-Совиньон (Краснодарский край) – на 0,04 т/га. Вино, полученное из винограда сорта Бианка, выращенного в агроэкологической черноморской зоне виноградарства (Анапа) на участках с биологизированными способами содержания почвы, отличалось полным вкусом, развитым ароматом, с хорошо выраженными тонами полевых трав и медовыми оттенками, его дегустационная оценка превышала контроль (черный пар) на один балл и составляла 7,7 балла [16].

Представленные аспекты научного обеспечения агроэкоценотической устойчивости ампелоценозов, повышения уровня реализации потенциала хозяйственной продуктивности, качества, экологической и пищевой безопасности винограда носят основополагающий характер, наибольшая эффективность достигается от их комплексного, системного применения в ампелоценозе.

Заключение. Для эффективного обеспечения агроэкоценотической устойчивости ампелоценозов в условиях антропогенной интенсификации производства, глобального и локального изменения климата юга России необходим комплексный, системный подход, наиболее полно охватывающий множественные взаимосвязи структурных элементов ампелоценозов. К базовым методам эффективного управления агроэкоценотической устойчивостью и продуктивностью ампелоценозов относятся параметрические модели дифференциации природного потенциала агротерриторий, зонально ориентированные автохтонные сорта, зонально и сорториентированные агротехнологии – формы кустов, схемы и плотность их посадки, регламенты обрезки и нагрузки кустов побегами и урожаем, а также режимы минерального питания, содержание почвы, защита растений от вредных орга-

низмов. При наиболее полном соответствии агротехнологий биологическим требованиям растений винограда сорта в наибольшей степени проявляют продукционную и экологическую устойчивость.

Литература

1. Петров, В.С. Ростовые и физиологические процессы, продуктивность и качество винограда при различных режимах минерального питания / В.С. Петров, А.А. Красильников, Д.Э. Руссо, Н.И. Ненько // Плодоводство и виноградарство Юга России [Электронный ресурс]. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2017. – № 45(3). – С. 65-75. – Режим доступа: <http://journalkubansad.ru/pdf/17/03/06.pdf>
2. Петров, В.С. Ростовая активность винограда сорта Рислинг в зависимости от площади питания кустов / В.С. Петров, Т.П. Павлюкова // Плодоводство и виноградарство Юга России [Электронный ресурс]. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2017. – № 46(4). – С. 49-59. – Режим доступа: <http://journalkubansad.ru/pdf/17/04/05.pdf>
3. Ненько, Н.И. Закономерности адаптации сортов винограда к абиотическим и биотическим стрессорам летнего периода / Н.И. Ненько, И.А. Ильина, В.С. Петров [и др.] // Плодоводство и виноградарство Юга России [Электронный ресурс]. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2017. – № 45(3). – С. 49 – 64. – Режим доступа: <http://journalkubansad.ru/pdf/17/03/05.pdf>
4. Riedel M. Nur gezielt begrünen // Bad. Winzer. – 2005. – № 7. – P. 25-28.
5. Fortier E. Enherbement du vignoble genevois: bilan et perspectives / Fortier E., Shani T., Burgos S. // Rev. Suisse Vitic. Arboric. Hortic. 2010. – Vol. 42. – № 2. – P. 96-103.
6. Evaluation of potential cover crops for inland Pacific northwest vineyards / Olmstead M.A., Wample R.L., Greene S.L., Tarara J.M. // Am. J. Enol. Vitic. – 2001. – Vol. 52. – № 4. – P. 292-303.
7. Immel R. Humusversorgung nicht vernachlässigen // Bad. Winzer. – 2011. – № 3. – P. 34-35.
8. Herndl-Lanz S. Anforderungen an Begrünungen im Weinbau // Bodenseminar 2010. – Irdning, 2010. – P. 15-18.
9. Essai d'enherbement de la vigne avec des espèces peu concurrentielles: Aspects agronomiques. Spring J.-L., Delabays N. Rev. suisse viticult. arboricult. et horticult. 2006. 38. № 6. – P. 355-359.
10. Петров, В.С. Изменение экологии и продукционного потенциала ампелоценозов в условиях разнотипного антропогенного воздействия / В.С. Петров, А.А. Лукьянов, Л.И. Перова, Т.А. Денисова // Новые технологии производства и переработки винограда для интенсификации отечественной виноградо-винодельческой отрасли: материалы науч.-практ. конф., посвященной 70-летию ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко (8-9 авг. 2006 г.). – Новочеркасск: Изд-во ЮРГТУ, 2006. – С. 302 – 305.
11. Воробьева, Т.Н. Научные основы повышения эколого-биологического потенциала почвы ампелоценозов / Т.Н. Воробьева, В.С. Петров, Ю.Ф. Якуба [и др.] // Научные труды ФГБНУ СКЗНИИСиВ. – Том 12. – Краснодар: ФГБНУ СКЗНИИСиВ, 2017. – С. 156-159.
12. Петров, В.С. Формирование экологически безопасных ампелоценозов при нарастании антропогенной нагрузки / В.С. Петров, А.А. Лукьянов // Виноделие и виноградарство. – 2009. – № 5. – С. 23-25.
13. Воробьева, Т.Н. Механизмы биотрансформации деградируемой почвы ампелоценозов / Т.Н. Воробьева, В.С. Петров // Плодоводство и виноградарство Юга России [Электронный ресурс]. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2018. – № 50(02). – С. 103-110. – Режим доступа: <http://journalkubansad.ru/pdf/18/02/10.pdf>
14. Петров, В.С. Научные основы биологической системы содержания почвы на виноградниках / В.С. Петров. – Новочеркасск, 2003. – 170 с.
15. Петров, В.С. Влияние разных способов содержания почвы на качество натуральных сухих виноматериалов из сортов Выдвиженец и Бианка / В.С. Петров, Т.И. Гугучкина, Г.Ю. Алейникова, М.Г. Чекмарева // Виноделие и виноградарство. – 2005. – № 4. – С. 15-17.
16. Петров, В.С. Влияние биологизированных систем содержания почвы на качество виноматериалов из сорта Бианка / В.С. Петров, Т.И. Гугучкина, М.В. Антоненко, А.А. Лукьянов // Виноделие и виноградарство. – 2009. – № 4. – С. 36-39.