

УДК 630.260:630.42.5

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ РОЛЬ  
ПРИДОРОЖНЫХ ЛЕСОПОЛОС  
РАЗЛИЧНОГО ПОРОДНОГО  
СОСТАВА И СТРОЕНИЯ В ЗАЩИТЕ  
ПРИЛЕГАЮЩИХ ВИНОГРАДНИКОВ  
ОТ АВТОТРАНСПОРТНЫХ ЭМИССИЙ**

Панкин Михаил Иванович,  
доктор с.-х., наук, доцент

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Анапская зональная опытная станция виноградарства и виноделия Северо-Кавказского зонального научно исследовательского института садоводства и виноградарства. Анапа, Россия.*

Нетребенко Владимир Григорьевич  
канд. с.-х. наук, вед.н.с.

*Геленджикская горно-лесная лаборатория «Научно-исследовательского института горного лесоводства и экологии леса»*

Усиление техногенного и антропогенного воздействия на биосферу привело к потеплению и аридизации климата, деградации и разрушению почв, изменению разнообразия функциональных связей в природе, ослаблению способности экосистем агроферы к саморегуляции и естественному восстановлению. В этой связи особенно заметно уровень техногенных выбросов проявляется в придорожных агроландшафтах, где величина концентрации соединений тяжелых металлов, уже в несколько раз превышают предельно допустимые концентрации (ПДК) При этом показатель загрязненности агроландшафтов в значительной мере зависит от интенсивности движения транспорта, удаленности от дорожного полотна, а также защищенности лесными системами. На участках дорог, находящихся под лесозащитой, загрязнение растений и почвы вредными соединениями наблюдается лишь в 10-метровой экологической зоне.

UDK 630.260:630.42.5

**COMPARISON OF DIFFERENT ROLE  
OF ROADSIDE SHELTERBELT  
SPECIES COMPOSITION AND  
STRUCTURE PROTECTION  
ADJACENT VINEYARDS OF MOTOR  
EMISSIONS**

Pankin Mikhail  
Doctor. Agr. Sci.. docent

*Federal State Budget Scientific Institution Anapa Zonal Experimental Station of Viticulture and Winemaking North Caucasian Regional Research Institute of Horticulture and Viticulture. Anapa, Russia.*

Netrebenko Vladimir  
Cand. Agr. Sci.

*Gelendzhikskaya mountain forest laboratory "Scientific-Research Institute of Mountain Forestry and Forest Ecology»*

Strengthening of technogenic and anthropogenic impact on the biosphere has led to warming and aridity of climate, soil degradation and destruction, changing the diversity of functional relationships in nature, weaken the capacity of ecosystems to regulate agricultural sphere and natural regeneration. In this regard, most notably the level of man-made emissions is shown in roadside agricultural landscapes, where the value of the concentration of heavy metal compounds, already several times the maximum permissible concentration (MPC) The indicator of contamination of agricultural landscapes is largely dependent on the intensity of traffic, the distance from the roadway, as well as the protection of forest systems. On road sections under the forest protection, plant and soil pollution by harmful compounds is observed only in the 10-meter ecological zone. Ecological and protective functions of the roadside forest belts of different composition and structure have been studied

Эколого-защитные функции придорожных лесополос различного состава и строения изучались нами в северо-западной Черноморской зоне на насаждениях виноградников, пересекаемых автомагистралью Новороссийск- морской порт Кавказ. Непосредственные исследования осуществляли на 3-х объектах, занятых виноградниками сорта Каберне.

Анализ полученных данных показал, что на экологических профилях придорожного виноградника в условиях защиты его 3-рядной лесополосой (Объект № 1), показатель содержания в ягодах соединений свинца, кадмия, цинка и меди соответственно в 6,5; 40; 5 раз превышал ПДК. Под защитой 10-рядной лесополосы виноградник более надежно защищен от эмиссий (Объект № 2), показатель тех же соединений в ягодах был примерно на 20-30% меньше, чем под защитой 3-рядного лесонасаждения. В сравнении с контролем, содержание перечисленных соединений в ягодах под защитой полос соответственно свинца на 12-47%, кадмия на 11...33, цинка на 37...51, меди на 24...44% меньше в сравнении с контролем.

Для усиления защитных свойств исследуемых нами лесополос следует в придорожных опушках лесополос ввести 1-2 рядные посадки из плотнокронных кустарников: спиреи, кизильника, бирючины и других видов до завершения обустройства и посадки новых лесополос в местах открытых агроландшафтов без придорожной лесозащиты. В процессе этих мероприятий винодельческие хозяйства рассматриваемой зоны и в целом районов виноградарства Кубани смогут получать не только качественную продукцию, но и поднять урожайность виноградников, расположенных чаще всего в придорожных агроландшафтах, нередко пересекаемых автомагистралями с напряженным и интенсивным потоком движения транспортных средств.

*Ключевые слова:* ПРИДОРОЖНЫЕ ЛЕСОПОЛОСЫ, ВИНОГРАДНИКИ,, ТЕХНОГЕННЫЕ ВЫБРОСЫ, ТЕХНОГЕННЫЕ

by us in the northwestern Black Sea area on the plantations of vineyards, crossed by the motorway Novorossiysk- seaport Caucasus. Direct study was carried out on 3 sites occupied by vineyards Cabernet.

Analysis of the data showed that the environmental profiles of roadside vineyard under the protection of his 3-Row forest belt (object number 1), the rate of content in the berries of lead compounds, cadmium, zinc and copper, respectively, 6.5; 40; 5 times higher than the MPC. Protected by 10-row shelterbelt a vineyard is protected from the emissions (object number 2), the rate of the same compounds in the berries was about 20-30% less than under the protection of the 3-row plantations.

Compared with the control, the content of these compounds in the berries protected bands respectively 12-47% of lead, cadmium, 11 ... 33, 37 ... on the Zinc 51 Copper 24 ... 44% lower compared with the control.

To enhance the protective properties of the belts should be examined by us at roadside edges belts 1-2 to enter the row planting of shrubs plotnokronnyh: spirea, cotoneaster, privet and other forms to complete the construction and planting of new forest belts in areas of open agricultural landscapes without roadside forest protection. In the course of these activities wineries of this zone and the whole area of viticulture Kuban will receive not only quality products, but also to raise the productivity of vineyards located mostly in roadside agricultural landscapes, often crossed by highways with intense and heavy flow of vehicles.

*Key words:* ROADSIDE SHELTERBELT, VINEYARD,, TECHNOGENIC DISCHARGES, TECHNOLOGICAL TRANSPORT EMISSIONS, HEAVY

## ВЫБРОСЫ ТРАНСПОРТА, ТЯЖЕЛЫЕ METALS МЕТАЛЛЫ

Усиление техногенного и антропогенного воздействия на биосферу привело к потеплению и аридизации климата, деградации и разрушению почв, изменению разнообразия функциональных связей в природе, ослаблению способности экосистем агроферы к саморегуляции и естественному восстановлению. К тому же негативная экологическая обстановка сложившаяся на фоне усиливающегося постоянного и ежегодного воздействия природных и антропогенных факторов, с загрязнением воздуха и почв усугубляется с постоянным возрастанием техногенных выбросов, особенно с резким увеличением на автодорогах наземного транспорта.

В глобальном масштабе количество соединений тяжелых металлов, особенно свинца, поступающего в атмосферу с отработанными выхлопными газами транспортного комплекса, как известно, в 3 раза и более превышает его поступление с выбросами металлургических комбинатов [1] и на долю транспортных эмиссий приходится свыше 40% всех техногенных выбросов [2].

Возрастание процесса загрязнения воздуха, растений и почв в Российской Черноморской зоне постоянно усиливается с увеличением техногенных выбросов в связи с нарастанием потока наземного транспорта, особенно иногороднего в период летнее-курортного сезона.

Важно отметить, что еще в конце ушедшего столетия на участке автомагистрали «Дон» в пределах от Новороссийска до пос. Джубги интенсивность движения транспортных средств не превышало 10-13 тыс.ед. в сутки [3], то уже спустя десятилетие этот показатель возрос до 25-30 тыс.ед. В летний же период он возрастает на 20-30% и более по причине увеличения притока иногороднего, особенно легкового транспорта [4].

В этой связи особенно заметно уровень техногенных выбросов проявляется в придорожных агроландшафтах, где величина концентрации соединений тяжелых металлов, включая свинец, кадмий, кобальт, никель, цинк, медь и др. в почвах и растениях уже в несколько раз превышают

предельно допустимые концентрации (ПДК) При этом, как известно, показатель загрязненности агроландшафтов в значительной мере зависит от интенсивности движения транспорта, удаленности от дорожного полотна, а также защищенности лесными системами. Наиболее усиленному загрязнению подвергаются воздух, растения и почвы в прилегающим к дорогам 50-60-метровые зоны [1, 3], хотя ширина этих зон нередко достигает 200 м и более [5].

Северо-западное Черноморское побережье, начиная от курорта Геленджик и до Керченского пролива, характеризуется горным переходящим в равнинный рельеф степи. Здесь на отдельных участках прибрежной зоны вдоль дорог, пересекающих агроландшафты, созданы придорожные лесные полосы, преимущественно аллейного типа с целью обеспечения безопасности движения транспорта, защиты его и полотна дороги от снежных и пыльных заносов во время бурь, а также более комфортных условий на пути движения и перемещения пассажиров и отдыхающих, следующих на курорты. К тому же придорожные лесные насаждения оптимальной структуры и строения выполняют важнейшую роль биологического барьера на пути проникновения отработанных моторных газов, движущегося автотранспорта. Абсорбированные пылью химические элементы и их летучие соединения из отработанных газов попадают в воздух, растения и почву, сельскохозяйственные культуры, виноградники и сады, расположенные в придорожных агроэкосистемах. При этом, ухудшается качество выращиваемой сельскохозяйственной продукции.

Известно, что при работе двигателей автотранспорта в месте с отработанными газами выделяется более 200 видов вредных химических соединений, включая соединения I и II классов опасности. Из них, прежде всего оксиды углерода и азота, диоксид серы, бензол, формальдегид, бензапирен, а также вредные соединения свинца, цинка, кадмия и др. Загрязнение атмосферного воздуха только транспортным комплексом в

Краснодарском крае за 2008 год составляло 665,7 тыс. тонн или 81,2% от суммарных выбросов в крае [6].

Автомагистрали в крае в большинстве своем пролегали по степной равнинной части, пересекая земли сельскохозяйственного пользования, занятые зерновыми, техническими, овощными, многолетними плодовыми и др. В северо-западной Черноморской зоне придорожные агроландшафты заняты преимущественно многолетними плодовыми и виноградниками, пересекаемые главной федеральной магистралью «Дон» в границах Туапсинского, Геленджикского и Новороссийского районов. Далее они пересекаются автомагистралью Новороссийск – морской порт «Кавказ» в пределах Анапского района. Интенсивный поток автотранспортных средств по этим магистралям отрицательно сказывается на состоянии экологической среды придорожных ландшафтов. Там, где дороги пролегали через лесные массивы, прилегающие ландшафты надежно защищены от автотранспортных эмиссий. Однако в этой части Черноморской зоны значительная часть дорог за оконечностью Верхне-Баканского перевала лишена лесных экосистем и выходит на равнинные пространства. Вдоль участка полотна дороги Новороссийск-Анапа- морской порт Кавказ на отдельных отрезках дороги созданы искусственные системы 1-3-рядные полосы из ореха грецкого, ясеня пенсильванского, жерделы, алычи, шелковицы и т.п. Среди них фрагментарно можно встретить и многорядные защитные насаждения, прилегающие к виноградникам, сменяющиеся открытыми незащищенными придорожными агроландшафтами, занятыми насаждениями виноградников и других сельскохозяйственных угодий.

Как показали наши наблюдения этих придорожных лесополос, они не в полной мере могут защитить прилегающие плантации виноградников от проникновения транспортных эмиссий. Давно подмечено, что наиболее высокий уровень загрязнения растений и почв соединениями перечисленных элементов тяжелых металлов в придорожных ландшафтах отмечается на открытых незащищенных лесопосадками участках дорог в зоне удаленных

до 20 м от кюветной части полотна. На участках дорог, находящихся под лесозащитой, загрязнение растений и почвы вредными соединениями наблюдается лишь в 10-метровой экологической зоне. Причем, преобладающая часть из них оседает на поверхности листвы. Хвои, стволов, ветвей деревьев и кустарников, а также травяном покрове, которые затем смываются атмосферными осадками, попадают в лесную подстилку, проникая в верхние слои почвы, где и аккумулируются.

Эколого-защитные функции придорожных лесополос различного состава и строения изучались нами в северо-западной Черноморской зоне по защите виноградников от проникновения к ним техногенных эмиссий автотранспорта в связи с отсутствием и недостаточным исследованием этой проблемы, а также с возрастанием на дорогах потока транспорта [3,4,7,8].

Исследования этого вопроса проводили на насаждениях виноградников бывшего Анапского винзавода (станция Анапская), пересекаемых автомагистралью Новороссийск- морской порт Кавказ. Здесь интенсивность движения транспортных средств очень высокая (25-30 ед. в сутки), а в летний период она превышает 30% и более. Непосредственные исследования осуществляли на 3-х объектах, занятых виноградниками сорта Каберне.

Объект № 1. Представлен участком виноградника, находящегося под защитой узкой придорожной 3-рядной лесополосы из ореха грецкого. Средняя высота деревьев 14-16 м, диаметр ствола 24-28 см, ширина полосы 15 м. Крона деревьев высокоприподнятая, конструкция ажурно-продуваемая, опушка из кустарников отсутствует, что позволяет значительной части моторно отработанных газов свободно проникать на виноградники.

Объект № 2. Представлен участком виноградника широкой придорожной 10-рядной лесополосы из ореха грецкого и ясеня пенсильванского. Средняя высота деревьев 14-16 м, диаметр ствола деревьев 18-20 м, ширина полосы с разрывом 36 м. Крона деревьев высокоприподнятая, конструкция ажурно-плотная. Опушка из кустарников

также отсутствует. Однако, структура и конструкция лесной полосы, способна задерживать часть отработанных моторных газов в количестве значительно большем. Чем 3-рядная лесополоса без кустарниковой опушки, что подтверждается данными лабораторного анализа взятых образцов ягод винограда (Таблица 1).

Таблица 1 - Валовое содержание тяжелых металлов в образцах ягод винограда сорта Каберне под защитой узкой и широкой придорожных лесополос на прилегающих к дороге виноградниках, мг/кг сухого вещества

Расстояние от полотна автодороги, м	Объект № 1 Узкая 3-рядная лесополоса				Объект № 2 Широкая 10-рядная лесополоса				Объект № 3 Виноградник без защиты лесополосой (контроль)			
	свинец	кадмий	цинк	медь	свинец	кадмий	цинк	медь	свинец	кадмий	цинк	медь
40(60)	0,69	0,09	4,3	8,3	0,58	0,07	3,6	6,4	0,84	0,10	8,8	10,8
90	0,68	0,08	4,0	7,8	0,49	0,05	3,3	6,3	0,76	0,10	6,0	9,8
140	0,67	0,08	3,8	7,5	0,36	0,06	2,9	5,0	0,70	0,09	5,5	9,7
200	0,66	0,07	3,7	6,9	0,17	0,05	2,6	4,7	0,69	0,08	4,9	9,5
Среднее	0,67	0,08	4,0	7,6	0,40	0,05	3,1	5,6	0,75	0,08	6,3	10,0
в % к контролю	89	89	63	76	53	67	49	56	100	100	100	100

Объект № 3. Участок виноградника того же сорта, но не защищенный придорожной лесной полосой, примыкающий непосредственно к объекту № 2 является контролем опыта-варианта.

Исследования рассмотренного вопроса проводили на экологических профилях в период сбора урожая в пунктах, удаленных от дорожного полотна на 40(60), 90, 140 и 200 м с отбором смешанных образцов по 500 г каждый ягод винограда и последующим лабораторным анализом для выявления в них содержания соединений тяжелых металлов (ТМ). Уровень концентрации соединений устанавливали на атомно-абсорбционном спектрометре методом Славина [9].

Анализ полученных данных показал, что на экологических профилях придорожного виноградника в условиях защиты его 3-рядной лесополосой

шириной 15 м в зоне удаленной до 200 м (Объект № 1), показатель содержания в ягодах соединений свинца, кадмия, цинка и меди соответственно в 6,5; 40; 5 раз превышал ПДК. Под защитой 10-рядной лесополосы виноградник более надежно защищен от эмиссий в зоне до 200 (Объект № 2), показатель тех же соединений в ягодах был примерно на 20-30% меньше, чем под защитой 3-рядного лесонасаждения. В сравнении с контролем, содержание перечисленных соединений в ягодах под защитой полос соответственно свинца на 12-47%, кадмия на 11...33, цинка на 37...51, меди на 24...44% меньше в сравнении с контролем. Причем, уровень загрязнения ягод винограда ценного сорта Каберне под защитой 3- и 10-рядных придорожных лесополос техногенным свинцом в 4,0...6,5, кадмина в 6,7, цинка 3,1...4,0, медью в 5,5...7,5 раза превышал ПДК [10]. На контроле эти показатели существенно превышали ПДК соответственно в 7,5; 9,0; 6,3 и 10 раз.

Следовательно, 3-и 10-рядные придорожные лесополосы шириной 15 и 36 м, несмотря на отсутствие в их составе опушечных кустарников, важного структурного элемента придорожных насаждений и высокоприподнятой кроны деревьев ореха и ясеня, способствовали поглощению значительной части вредных соединений тяжелых металлов, которые могли бы накопиться в ягодах винограда. Итак, фильтрующая способность придорожных лесополос достигается вследствие разного снижения скорости воздушного потока и наличия многополосной собирающей поверхности листвы и ветвей, низко опущенной кроны деревьев, а также оседания движущегося с потоком воздуха частиц на неподвижные поверхности древесной растительности, которая в этом случае может улавливать до 80% и более аэрозолей и пыли, выделяемых при сгорании жидкого топлива и двигателях автотранспорта.

Однако, как нами установлено, насаждения виноградников, находящиеся под защитой придорожных 3-рядных лесополос ажурно-продуваемой конструкции без кустарниковой опушки плотной – важного структурного элемента придорожных лесонасаждений с высоко



приподнятой кроной деревьев обеспечивают не в полной мере защиту придорожных агроландшафтов, занятых насаждениями виноградников на автодорогах с интенсивным движением транспортных средств от проникновения в них отработанных моторных газов движущегося транспортного потока. Придорожные лесные полосы исследуемого нами строения и конструкции позволяют в среднем на 11...51% снизить уровень концентрации соединений тяжелых металлов в ягодах выращенного урожая виноградников в зоне, удаленной до 200 м от дорожного полотна.

Таким образом, в Российской Черноморской зоне для достижения уровня полной защиты придорожных агроландшафтов, занятых виноградниками, от автотехногенного загрязнения урожая виноградников при высокой интенсивности движения транспорта – 25...30 тыс.ед. в сутки и более, возможно достичь лишь на основании последних исследований науки и опыта, начиная от подбора быстрорастущих и ценных в мелиоративно защитном отношении древесных и кустарниковых пород, наиболее рациональных схем размещения растений на лесокультурной площади. Причем, следует стремиться к созданию и выращиванию достаточно устойчивых и долговечных древостоев, густой посадки деревьев с низкорастущей кроной, плотной кустарниковой опушкой до 1,5 м высоты, шириной 25...30 м полосы. Такая структура насаждения с удаленностью 15...20 м от полотна дороги, как это принято на путях железнодорожного транспорта, позволяет обеспечить практически полную защиту придорожных агроландшафтов, занятых виноградными насаждениями от проникновения в них техногенных эмиссий в составе тяжелых металлов.

Для усиления защитных свойств исследуемых нами лесополос следует в придорожных опушках лесополос ввести 1-2 рядные посадки из плотнокронных кустарников: спиреи, кизильника, бирючины и других видов до завершения обустройства и посадки новых лесополос в местах открытых агроландшафтов без придорожной лесозащиты. В процессе этих мероприятий винодельческие хозяйства рассматриваемой зоны и в целом

районов виноградарства Кубани смогут получать не только качественную продукцию, но и поднять урожайность виноградников, расположенных чаще всего в придорожных агроландшафтах, нередко пересекаемых автомагистралями с напряженным и интенсивным потоком движения транспортных средств.

#### Литература

1. Миланова, Е.В. О загрязнении почв некоторыми ядовитыми соединениями / Вестник МГУ // Серия геогр.-Мю1975.- № 1.
2. Дмитриев, М.Т. Фотохимический смог // Природап.-1972.- №2.
3. Нетребенко, В.Г. Лесозащита виноградников от автотранспортных эмиссий// Лесхоз. Информация, № 7.1994.- С.28-33.
4. Нетребенко, В.Г., Семенов, Р.Ф. Влияние автотранспорта на качество урожая садов и виноградников в придорожных агроландшафтах Черноморской зоны Кубани // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты совр.мелиор.технологий: ст.науч.тр.,Вып.4.-Рязань: МенщЗерский филиал ГНУ ВНИИГ им.росакадемии, 2010.- С.628-638.
5. Ивонин, В.М., Шумакова, Е.Г. Лесные полосы и загрязнение продуктами техногенеза придорожных агроэкосистем / Сб.научн.тк. «Экологич.проблемы горных лесов Северного Кавказа»,-М.:ВНММЛМ.-1990.
6. Доклад «О состоянии природопользования и об охране окруж.среды Краснодарского края в 2006-2008г.г. Краснодар:Пересвет.-2009.-380(328с).
7. Семенов, Р.Ф., Нетребенко, В.Г., Курилов, П.И. Экологическая защита агроландшафтов от автотранспортных эмиссий курорта Геленджик.- Матер.ПВсероссийской научн.практ.конф.28-29 апреля 2009.-Геленджик.-2009.- С.179-182.
8. Дарховский, М.Ш. Влияние автотранспорта на состояние лесных полос вдоль автомобильных дорог // Лесная и лесохозяйственная информация.- № 6.-М.:1991.-С.36-44.
9. Славин, У. Атомно-абсорбционная спектроскопия: перевод с английского.- Л.:Химия,1971.
10. Справочник помощника санитарного врача и помощника эпидемиолога//Никитин, П.Д., Новиков, Ю.В., Роцин,А.В. и др.-М.:медицина.-1990.- 312 с.