

УДК 630.260:630.42.5

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

Панкин Михаил Иванович
д-р с.-х. наук, доцент
директор

*Федеральное государственное бюджетное
научное учреждение Анапская зональная
опытная станция виноградарства
и виноделия СКЗНИИСиВ,
Анапа, Россия*

Нетребенко Владимир Григорьевич
канд. с.-х. наук
ведущий научный сотрудник

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

Усиление техногенного воздействия на биосферу привело к потеплению климата, деградации почв, ослаблению способности экосистем к естественному восстановлению. Особенно заметно уровень техногенных выбросов проявляется в придорожных агроландшафтах, где концентрация тяжелых металлов в несколько раз превышает предельно допустимую концентрацию (ПДК). Показатель загрязненности агроландшафтов в значительной мере зависит от интенсивности движения транспорта. На участках дорог, находящихся под лесозащитой, загрязнение растений и почвы вредными соединениями наблюдается в 10-метровой зоне. Эколого-защитные функции придорожных лесополос различного состава и строения изучались нами в северо-западной Черноморской зоне в насаждениях виноградников,

UDC 630.260:630.42.5

**THE ROLE OF ROADSIDE
WOODED BELTS OF DIFFERENT
SPECIES COMPOSITION
AND STRUCTURE IN THE
PROTECTION OF VINEYARDS
FROM MOTOR EMISSIONS**

Pankin Mikhail
Dr. Agr. Sci., Docent
Director

*Federal State Budgetary Scientific
Institution Anapa Zonal Experimental
Station of Viticulture and Winemaking
of NCRRIH&V, Anapa, Russia*

Netrebenko Vladimir
Cand. Agr. Sci.
Leading Research Associate

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

Strengthening of technogenic impact on the biosphere has led to warming of climate, degradation of soils and wakening of ability of ecosystems to natural restoration. Especially considerably the level of technogenic emission is shown in the roadside agric landscapes where the concentration of heavy metals exceeds in several times the maximal permissible concentration (MPC). The indicator of impurity of agric landscapes considerably depends on the intensity of traffic. On the road sections under the forest protection, the pollution of plants and soil by harmful compounds is observed only in 10-meter zone. Ekological and protection functions of roadside forest belts of various composition and structure have been studied by us in the North-West Black

пересекаемых автомагистралью Новороссийск – морской порт Кавказ, на сорте винограда Каберне. Анализ полученных данных показал, что на экологических профилях придорожного виноградника в условиях защиты его трехрядной лесополосой содержание в ягодах свинца, кадмия, цинка и меди в 6,5; 40; 5 раз превышало ПДК. При 10-рядной лесополосе виноградник более надежно защищен от эмиссий, содержание тех же соединений в ягодах было на 20-30% меньше, чем при 3-рядном лесонасаждении. В сравнении с контролем содержание перечисленных соединений в ягодах виноградных растений, находящихся под защитой лесополос, меньше: свинца на 12-47%, кадмия на 11-33, цинка на 37-51, меди на 24-44%. Для усиления защитных свойств лесополос следует в придорожных опушках ввести 1-2 рядные посадки кустарников спиреи, кизильника, бирючины и других видов. При выполнении этих мероприятий винодельческие хозяйства Кубани смогут получать не только качественную продукцию, но и поднять урожайность виноградников, расположенных в придорожных агроландшафтах.

Ключевые слова: ПРИДОРОЖНЫЕ ЛЕСОПОЛОСЫ, ВИНОГРАДНИКИ, ТЕХНОГЕННЫЕ ВЫБРОСЫ ТРАНСПОРТА, ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ

Sea zone in the vineyards crossed by the highway Novorossiysk – Seaport Caucasus, on Cabernet grapes. The analysis of the obtained data showed that on ecological profiles of a roadside vineyard under the conditions of protection by three-row forest belt the content in the berries of lead, cadmium, zinc and copper in 6,5; 40; 5 times exceeded MPC, when 10-row forest belt is used the vineyard is more reliably protected from emission, the content of the same compounds in the berries was 20-30% less, than at 3-row forest planting. In comparison with control the content of the listed compounds in the grapes berries under protection of forest belts is less: lead for 12-47%, cadmium – 11-33, zinc – 37-51, copper – 24-44%. For strengthening of protective properties of forest belts it is necessary to enter in the roadside edges 1-2 row planting of spirea bushes, cotoneaster privet and other crops. When these measures are performing the wine-making farms of Kuban will be able to receive not only qualitative production, but also to increase in the productivity of the vineyards located in the roadside agric landscapes.

Key words: ROADSIDE WOODDED BELTS, VINEYARDS, TECHNOGENIC EMISSIONS OF TRANSPORT, HEAVY METALS

Введение. 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 агросферы 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 воз-

духа 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 летнего курортного сезона.

Важно отметить, что если еще в конце ушедшего столетия на участке автомагистрали «Дон» в пределах от Новороссийска до пос. Джубга интенсивность движения транспортных средств не превышала 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 концентрация соединений тяжелых металлов, включая свинец, кадмий, кобальт, никель, цинк, медь и др., в почвах и растениях уже в несколько раз превышает 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-метровым зонам [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 рельефом 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 создания 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].

Автомагистралю в крае в большинстве своем пролегали по степной равнинной части, пересекая земли сельскохозяйственного пользования, за-

нятые зерновыми, техническими, овощными, многолетними плодовыми и другими культурами. В северо-западной Черноморской зоне придорожные агроландшафты заняты преимущественно многолетними плодовыми и виноградниками, пересекаемыми 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 другими сельскохозяйственными угодьями.

Как показали наши наблюдения за этими придорожными лесополосами, 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 элементов тяжелых металлов в придорожных ландшафтах отмечается на открытых не защищенных лесопосадками участках дорог, 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 на травяном покрове, затем смывается атмосферными осадками, попадает в лесную подстилку, проникая в верхние слои почвы, где и аккумулируется.

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

Объекты и методы исследований. Исследование по этому вопросу проводилось 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 вариантах, занятых виноградниками сорта Каберне.

Вариант № 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.

Вариант № 2 представлен участком виноградника с широкой придорожной 10-рядной лесополосой 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 больше, чем 3-рядная лесополоса без кустарниковой опушки, что подтверждается данными лабораторного анализа взятых образцов ягод винограда (табл.).

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 полог- на автодороги, м	Вариант № 1 Узкая 3-рядная лесополоса				Вариант № 2 Широкая 10-рядная лесополоса				Вариант № 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
Сред- нее	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 кон- тролю	89	89	63	76	53	67	49	56	100	100	100	100

Вариант № 3. Участок виноградника того же сорта, но не защищенный придорожной лесной полосой, примыкающий непосредственно к Варианту № 2, является контролем.

Исследования по рассмотренному вопросу 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 указанных соединений устанавливали на атомно-абсорбционном спектрометре методом Славина [9].

Обсуждение результатов. 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 (Вариант № 1), показатель содержания в ягодах соединений свинца, кадмия, цинка и меди соответственно в 6,5; 40; 5 раз превышал предельно допустимую концентрацию (ПДК).

Под защитой 10-рядной лесополосы виноградник более надежно защищен от эмиссий в зоне до 200 (Вариант № 2), показатель тех же соединений в ягодах был на 20-30 % меньше, чем под защитой 3-рядного лесонасаждения.

В сравнении с контролем содержание перечисленных соединений в ягодах под защитой полос – свинца на 12-47%, кадмия на 11-33, цинка на 37-51, меди на 24-44 % меньше. Причем уровень загрязнения ягод винограда ценного сорта Каберне под защитой 3- и 10-рядных придорожных лесополос – техногенным свинцом в 4,0-6,5, кадмием в 6,7, цинком в 3,1-4,0, медью в 5,5-7,5 раз превышал ПДК [10].

На контрольном варианте вышеуказанные показатели превышали ПДК существенно – 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 в двигателях автотранспорта.

Однако, как установлено в нашем исследовании, насаждения виноградников, находящиеся под защитой придорожных 3-рядных лесополос ажурно-продуваемой конструкции, без кустарниковой плотной опушки 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 полной защиты придорожных агроландшафтов, занятых виноградниками, от автотехногенного загрязнения урожая при высокой интенсивности движения транспорта (25-30 тыс.ед. в сутки и более), возможно достичь лишь на основе исследований, начиная от подбора быстро растущих и ценных в мелиоративно защитном отношении древесных и кустарниковых пород, а также разработки наиболее рациональных схем размещения растений на лесокультурной площади.

При этом следует стремиться к созданию и выращиванию достаточно устойчивых и долговечных древостоев густой посадки деревьев с низ-

корастущей кроной, плотной кустарниковой опушкой до 1,5 м высоты, шириной 25-30 м. 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 техногенных эмиссий, содержащих тяжелые металлы.

Заключение. Для усиления защитных свойств лесополос следует в придорожных опушках 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 / Е.В. Миланова // Серия геогр.– М., 1975.– № 1. – С. 30-35.
2. Дмитриев, М.Т. Фотохимический смог / М.Т. Дмитриев // Природа.– 1972.– №2.– С. 28-35.
3. Нетребенко, В.Г. Лесозащита виноградников от автотранспортных эмиссий / В.Г. Нетребенко // Лесхоз. Информация.– № 7.– 1994.– С. 28-33.
4. Нетребенко, В.Г. Влияние автотранспорта на качество урожая садов и виноградников в придорожных агроландшафтах Черноморской зоны Кубани / В.Г. Нетребенко, Р.Ф.Семенов, // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты совр. мелиор. технологий: Науч. тр., Вып. 4.– Рязань: Менщерский филиал ГНУ ВНИНГ им. Росакадемии, 2010.– С. 628-638.
5. Ивонин, В.М. Влияние техногенного загрязнения на состояние придорожных лесных полос / В.М. Ивонин, Г.Е. Шумакова // Лесной журнал. – 1991. – № 6. – С 12-17.

6. Доклад «О состоянии природопользования и об охране окружающей среды Краснодарского края в 2008 году». – Краснодар, 2009. – 333 с.

7. Семенов, Р.Ф. Экологическая защита агроландшафтов от автотранспортных эмиссий курорта Геленджик / Р.Ф. Семенов, В.Г., Нетребенко, П.И. Курилов.– Матер. II Всероссийской 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 / М.Ш. Дарховский // Лесная и лесохозяйственная информация.– № 6.– М., 1991.– С. 36-44.

9. Славин, У. Атомно-абсорбционная спектроскопия / У. Славин. – Перевод с английского и редакция к.х.н. Львова Б.В., Амосова Б.С., Гуревича З.М. и др. Монография. – Л.: Химия, 1971. – 296 с.

10. Никитин, П.Д. Справочник помощника санитарного врача и помощника эпидемиолога // П.Д. Никитин, Ю.В. Новиков, А.В. Роцин [и др.]– М.: Медицина.– 1990.– 312 с.

References

1. Milanova, E.V. O zagrjaznenii pochv nekotorymi jadovitymi soedinenijami / Vestnik MGU / E.V. Milanova // Serija geogr.– М., 1975.– № 1. – S. 30-35.

1. Dmitriev, M.T. Fotohimicheskij smog / M.T. Dmitriev // Priroda.– 1972.– №2.– S. 28-35.

3. Netrebenko, V.G. Lesozashhita vinogradnikov ot avtotransportnyh jemissij / V.G. Netrebenko // Leshoz. Informacija.– № 7.– 1994.– S. 28-33.

4. Netrebenko, V.G. Vlijanie avtotransporta na kachestvo urozhaja sadov i vinogradnikov v pridorozhnyh agrolandshaftah Chernomorskoj zony Kubani / V.G. Netrebenko, R.F.Semenov, // Jekologicheskoe sostojanie prirodnoj sredy i nauchno-prakticheskie aspekty sovr. melior. tehnologij: Nauch. tr., Vyp. 4.– Rjazan': Menshher-skij filial GNU VNING im. Rosakademii, 2010.– S. 628-638.

2. Ivonin, V.M. Vlijanie tehnogenogo zagrjaznenija na sostojanie pridorozhnyh lesnyh polos / V.M. Ivonin, G.E. Shumakova // Lesnoj zhurnal. – 1991. – № 6. – S 12-17.

3. Doklad «O sostojanii prirodnopol'zovanija i ob ohrane okruzhajushhej sredy Krasnodarskogo kraja v 2008 godu». – Krasnodar, 2009. – 333 s.

7. Semenov, R.F. Jekologicheskaja zashhita agrolandshaftov ot avtotransportnyh jemissij kurorta Gelendzhik / R.F. Semenov, V.G., Netrebenko, P.I. Kurilov.– Mater. II Vserossijskoj nauchn.-prakt. konf., 28-29 aprelja 2009.– Gelendzhik.– 2009.– S. 179-182.

8. Darhovskij, M.Sh. Vlijanie avtotransporta na sostojanie lesnyh polos vdol' avtomobil'nyh dorog / M.Sh. Darhovskij // Lesnaja i lesohozjajstvennaja informacija.– № 6.– М., 1991.– S. 36-44.

9. Slavin, U. Atomno-absorbicionnaja spektroskopija / U. Slavin. – Perevod s anglijskogo i redakcija k.h.n. L'vova B.V., Amosova B.S., Gurevicha Z.M. i dr. Mono-grafija. – L.: Himija, 1971. – 296 s.

10. Nikitin, P.D. Spravochnik pomoshhnika sanitarnogo vracha i pomoshhnika jepidemiologa // P.D. Nikitin, Ju.V. Novikov, A.V. Roshhin [i dr.]– М.: Medicina.– 1990.– 312 s.

