

УДК 634.8:631.8:549.2

ВЛИЯНИЕ ВЫБРОСОВ АВТОТРАНСПОРТА НА СОСТОЯНИЕ ПОЧВ И ПОКАЗАТЕЛИ БЕЗОПАСНОСТИ ВИНОГРАДА

Кузьменко Е.И., канд. с.-х. наук

*Национальный научный центр «Институт виноградарства и виноделия
им. В.Е. Таирова» Национальной академии аграрных наук, пгт. Таирова
(Украина)*

Реферат. Приведены данные по содержанию тяжелых металлов (Pb, Cu, Zn, Fe) в почве и винограде, в условиях загрязнения окружающей среды выбросами автотранспорта.

Ключевые слова: виноград, тяжелые металлы, выбросы автотранспорта

Summary. The contents of heavy metals (Pb, Cu, Zn, Fe) in the soil and grapes under the conditions of contamination of environment of motor transport's surge has been defined.

Keywords: grapes, heavy metals, motor transport's surge

Введение. За последние десятилетия в Украине значительно увеличилось количество автотранспорта, что превратило его в опасный источник антропогенного загрязнения. Непрерывный поток машин создает специфическую зону вдоль автомагистралей – зону активного воздействия на экосистемы различных токсических веществ, содержащихся в выбросах автотранспорта. Атмосферу также загрязняют пыль от износа резиновых скатов, тормозов и дисков сцепления автомобиля, продукты испарения с поверхности дороги.

Среди большого количества химических веществ, содержащихся в выбросах автотранспорта, особое место занимают тяжелые металлы (ТМ), обладающие высокой стабильностью, миграционной способностью и токсичностью [1, 2, 3].

Чаще всего придорожные почвы загрязнены в большом количестве именно свинцом. Свинец добавляют к большинству бензинов в виде тетраметил или тетраэтил свинца для повышения октанового числа, в количестве 80 мг/л. Ежегодно на земную поверхность с выхлопными газами автотранспорта попадает 260 тыс. т свинца, что почти в 3 раза выше, чем поступает в почву в результате деятельности металлургических предприятий.

В выхлопных газах автотранспорта содержатся соединения тяжелых металлов, среди которых хлорбромиды свинца составляют 24% от всей массы микрочастиц, щелочные металлы – 2,6%, железо – 0,9%. Большинство придорожных полос загрязнены сопутствующими ему элементами: цинком, медью, молибденом, кобальтом, никелем, кадмием, железом, хромом [4, 5, 6].

Сельскохозяйственные угодья, расположенные вдоль дорог в первую очередь нуждаются в проведении мониторинга на предмет содержания тяжелых металлов.

Объекты и методы исследований. Исследования проводили на виноградной плантации ГП ОХ «Таировское». Опытный участок (размером 100×100 м) был выбран на пересечении двух автодорог (Одесса–Ильичевск и Черноморка–Ильичевск) и условно разделен на четыре зоны – I (0–25 м), II (25–50 м), III (50–75 м), IV (75–100 м), по диагонали. Отсчет начинался с 1 ряда виноградника. Сорт винограда – Сухолиманский белый, схема посадки 3,5×1,5 м. Формировка – двусторонний горизонтальный кордон с высотой штамбов 80–90 см.

Почва – чернозем южный малогумусный тяжелосуглинистый на карбонатном лессе. Контрольный участок находился на значительном расстоянии от обеих дорог (≈ 500 м). Повторность проведения опытов – трехкратная.

Определение содержания ТМ (Pb, Cu, Zn, Fe) в почве и ягодах винограда проводили на атомно-абсорбционном спектрофотометре С-115 М1.

Обсуждение результатов. Анализ пространственного распределения ТМ в почве опытного участка, расположенного вблизи автодорог, позволил определить основные тенденции их накопления. Так, нами была выявлена закономерность постепенного уменьшения содержания металлов – Pb, Cu, Zn, Fe в почве при переходе от I зоны к IV (рис.).

Для объективного анализа закономерностей распределения подвижных форм ТМ в почве мы использовали коэффициент активного загрязнения (За) – это отношение количества подвижной формы элемента в загрязненной почве к его содержанию на контроле. Увеличение коэффициента (За) характеризует повышение степени подвижности элемента в почве и соответственно увеличение вероятности его поступления в растения.

Из графика видно, что для I и II зоны коэффициент активного загрязнения почвы наибольший для Pb, соответственно 4,91 и 2,41, и значительно меньший для остальных металлов. Для Cu и Fe этот показатель является примерно одинаковым и составляет соответственно 1,51 и 1,45 для I зоны и 1,33 и 1,29 для II зоны, а для Zn он несколько больший – 1,89 для I зоны и 1,50 для II зоны. Для III зоны показатель активного загрязнения почвы также наибольший для Pb – 1,53, а для других металлов он колеблется от 1,15 до 1,23. Однако, уже в IV зоне для всех металлов этот показатель приближается к единице.

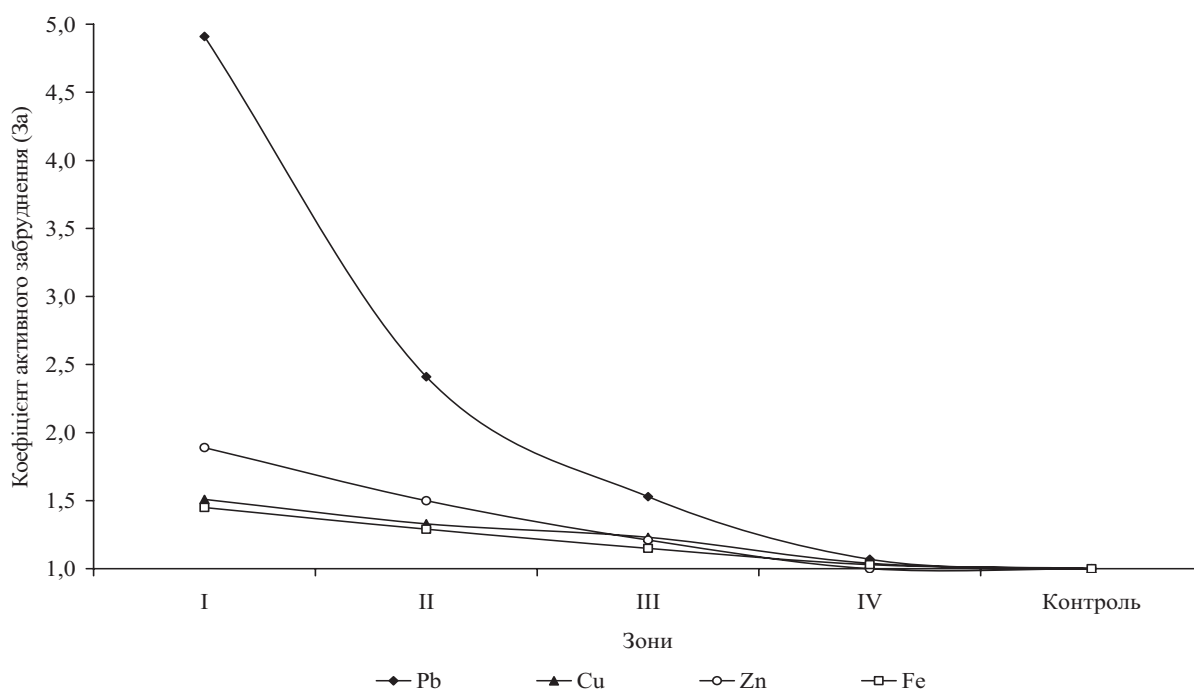


Рис. Коэффициент активного загрязнения почвы ТМ (слой 0–60 см)

Накопление Pb в гроздях винограда повторяло тенденцию его накопления в почве. Так, наибольшее содержание свинца в гроздях было зафиксировано в I зоне и превышало контроль в 1,5 раза. При переходе от I зоны к IV содержание Pb уменьшалось, причем в IV зоне его содержание было на уровне контроля (табл. 1).

По Cu, Zn, Fe был отмечен прямо противоположный характер их накопления в гроздях винограда, относительно содержания этих металлов в почве. Содержание Cu, Zn, Fe увеличилось при переходе от I зоны к IV соответственно в 1,2 (Cu, Fe) и 1,4 (Zn) раза.

Таблица 1 – Содержание металлов в гроздях винограда, мг/кг сухого вещества

Зоны	Pb	Cu	Zn	Fe
I	0,21	20,6	9,4	20,3
II	0,18	21,7	9,9	22,1
III	0,16	23,7	11,5	23,5
IV	0,14	24,8	12,8	24,7
Контроль	0,14	25,8	13,3	25,1
НСП ₀₅	0,02	1,09	0,60	0,72

Полученные нами данные по содержанию ТМ (Pb, Cu, Zn, Fe) в почве и гроздях виноградного растения были подвергнуты корреляционному анализу для выявления формы и тесноты связи. Было установлено, что между содержанием Pb в почве и в гроздях существует прямая связь – $r = 0,969$; между содержанием Pb в почве и содержанием Cu в гроздях винограда существует обратная связь – $r = -0,903$. Аналогичная обратная связь нами была зафиксирована и по содержанию Zn и Fe в гроздях винограда. Выявленная закономерность подтверждает наличие антагонистических отношений между Pb, с одной стороны, и Cu, Zn, Fe, с другой, при поступлении этих элементов в органы виноградного растения.

Для оценки содержания металлов в гроздях виноградных растений опытных зон (табл. 2) мы пользовались существующими ПДК для ТМ [7]. При этом мы перевели единицы измерения из мг/кг сухого вещества в мг/кг сырого вещества. Было установлено, что содержание металлов – Pb, Cu, Zn, Fe в гроздях винограда не превышает допустимых норм.

Таблица 2 – Содержание металлов в гроздях винограда, мг/кг сырого вещества

Зоны	Pb	Cu	Zn	Fe
I	0,029	3,17	1,38	3,20
II	0,026	3,39	1,20	3,44
III	0,023	3,80	1,37	3,51
IV	0,020	3,93	1,73	3,80
Контроль	0,020	3,96	1,83	3,80
ПДК	0,4	5,0	10,0	–

Выводы. На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что даже несмотря на повышенное содержание металлов в почве, их содержание в ягодах находится в пределах допустимых норм. Следовательно, ягоды винограда (в данном случае) остаются экологически безопасным продуктом как для употребления в свежем виде, так и для производства виноматериалов.

Литература

1. Головатый, С.Е. Тяжелые металлы в агроэкосистемах / С.Е. Головатый. – Минск. – 2002. – 239 с.
2. Миронов, А.А. Автомобильные дороги и охрана окружающей среды / А.А. Миронов, И.Е. Евсигнеев. – Томск. – 1986. – 214 с.
3. Хімія навколишнього середовища: навчальний посібник / В. А. Копілевич, Л. В. Войтенко, С. Д. Мельничук, М. Д. Мельничук. – К.: Фенікс, 2004. – 408 с.
4. Давыдова, С.Л. Автотранспорт продолжает загрязнять окружающую среду / С.Л. Давыдова // Экология и промышленность России. – 2000. – № 7. – С. 40-41.
5. Мотовилин, Г.В. Автомобильные материалы: справочник / Г.В. Мотовилин, М.А. Масино, О.М. Суворов. – 3 изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1989. – 464 с.
6. Алексеев, Ю.В. Тяжелые металлы в почвах и растениях / Ю.В. Алексеев – Л.: Агропромиздат, 1987. – 142 с.
7. Виноград свіжий технічний. Технічні умови: ДСТУ 2366-94.- К.: Держстандарт України, 1994.- С. 2-3.