

Національний науковий центр
«Інститут виноградарства і виноробства ім. В. С. Таїрова»,
Україна

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА РІВНЯ ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТУ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ ПІД ВИНОГРАДНИМИ НАСАДЖЕННЯМИ

Визначено вміст важких металів (Pb, Cu, Zn, Fe) у ґрунті під виноградними насадженнями, та встановлено просторові межі їх розповсюдження з викидів автотранспорту.

Вступ. Вивчення екологічних чинників вирощування винограду є основою для визначення лімітуючих факторів для росту та розвитку виноградної рослини, а також встановлення оптимальних умов, за яких можна отримати якісну продукцію [1].

Незважаючи на високу пластичність винограду, ґрунтові умови значною мірою впливають на нього. У зв'язку з цим необхідно визначати основні параметри ґрунтових показників та встановлювати чи є вони оптимальними для росту та розвитку винограду. Для детальної характеристики ґрунтових умов і аналізу їх відповідності вимогам культури винограду важливо розглянути такі кількісні показники ґрунту, як вміст фізичної глини, щільність, твердість, запаси вологи, вміст загальних карбонатів, вміст NPK [2].

В умовах загострення екологічної ситуації в сільському господарстві України в останній час багато уваги приділяється вмісту важких металів у ґрунті та сільськогосподарських рослинах. Виходячи з того, що більшість сільськогосподарських земель розташовані вздовж автошляхів це питання є безумовно актуальним та суттєвим.

Мета досліджень – визначити вміст важких металів у ґрунті під виноградними насадженнями.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводили на виноградній плантації ДП ДГ «Таїровське» на технічному сорті винограду – Сухолиманський білий. Ґрунт – чорнозем південний малогумусний важкосуглинковий на карбонатному лесі. Ґрунт зораний на глибину 60 см та належить до плантажованих ґрунтів. У результаті оранки відбулася руйнація та переміщення генетичних горизонтів. Верхня частина плантажованого шару – темно-бура, карбонатна, нижня – строката, темно-бурі плями чергуються з темно-сірими, перехід різкий. Глибше розташована ґрунтотворна порода.

Аналіз агрохімічних показників ґрунту проводили згідно існуючих методик: рН водної витяжки ґрунту визначали електрометрично, вміст гумусу – за методом Тюріна, вміст рухомого фосфору та обмінного калію – за методом Мачигіна, вміст лужно-гідролізованого азоту – за методом Корнфільда. Визначення вмісту карбонатів проводили об'ємним методом, активного кальцію – за Друїно-Гале, питомої ваги – пікнометричним методом [3].

Вміст рухомих форм ВМ у ґрунті визначали за допомогою ацетатно-амонійного буферного розчину з рН 4,8 на атомно-абсорбційному спектрофотометрі С-115 М1. Для визначення вмісту ВМ була обрана дослідна ділянка (розміром 100×100 м), яка була умовно розділена на чотири зони: I (0–25 м), II (25–50 м), III (50–75 м), IV (75–100 м). Зони були розташовані по діагоналі дослідної ділянки, їх відлік починався з 1 ряду винограду. Ґрунтові зразки відбирали в межах зазначених зон з глибини: 0–20, 20–40, 40–60 см. Повторність дослідів – триразова.

Результати та їх обговорення. Агрохімічна оцінка земель сільськогосподарського призначення є важливою складовою моніторингу ґрунтів. За результатами агрохімічного обстеження ґрунт дослідної ділянки характеризувався наступними показниками (табл.1).

Водна витяжка плантажованого шару ґрунту має слаболужну реакцію рН від 7,37 до 7,80. Вміст гумусу складає 2,72–1,50 %. Ґрунт на ділянці незасолений, сума солей з глибиною підвищується від 0,06 до 0,17 %. Сума поглинутих основ варіює від 25 до 32 ммоль/100 г ґрунту. Кількість обмінного натрію не перевищує 5 % від суми поглинутих основ. Родючість ґрунту низька, так як в останні роки добрива майже не вносились. Ґрунт мало забезпечений рухомими формами фосфору, азоту та калію. Скіпання ґрунту спостерігається з глибини нижче 40 см. Вміст карбонатів змінюється від 1,8 % (в шарі 0–20 см) до 15,3 % (в шарі 100–120 см). Індекс Друїно-Гале (активне вапно) в шарі 0–60 см складає 1–4 %, проте з глибиною – зростає. Ступінь хлорозабезпеченості (на глибині більше 80 см) – середній. За даними агрохімічних показників, ґрунти дослідної ділянки характеризуються сприятливими для вирощування різних сортів винограду.

Агрохімічна характеристика ґрунту виноградних плантацій ДП «ДГ «Таїровське»

Глибина відбирання	рН водне	Гумус, %	СаСО ₃ , %	Активне вапно, %	Об'ємна вага, г/см ³	Питома вага, г/см ³	Шпаруватість, %	Вміст, мг/100 г ґрунту		
								N, що гідролізується	P ₂ O ₅ рухомий	K ₂ O рухомий
0–20	7,37	2,72	1,80	1,15	1,15	2,51	55	8,20	7,70	23,60
20–40	7,45	2,10	2,20	1,35	1,28	2,49	49	8,50	8,20	18,24
40–60	7,80	1,50	5,90	4,50	1,32	2,50	47	8,80	2,70	14,04
60–80	7,86	0,39	13,00	10,30	1,35	2,52	47	7,15	1,80	12,30
80–100	8,03	0,40	15,10	11,85	1,35	2,53	47	4,05	1,46	18,50
100–120	8,14	0,42	15,30	12,20	1,22	2,52	50	4,30	1,58	16,30

Аналіз просторового розподілу важких металів у ґрунті дозволив нам визначити основні тенденції їх накопичення в дослідній ділянці. Так, нами була виявлена закономірність (табл. 2) поступового зменшення вмісту металів – Pb, Cu, Zn, Fe в ґрунті при переході від першої зони до четвертої. Вміст металів у ґрунті IV зони суттєво не відрізнявся від контролю.

Таблиця 2

Вміст рухомих форм важких металів у ґрунті, мг/кг (середнє за 2004–2006 рр.)

Зони	Шари ґрунту		
	0–20 см	20–40 см	40–60 см
Свинець			
I	4,91	2,40	1,25
II	2,30	1,11	0,78
III	1,18	0,84	0,66
IV	0,75	0,60	0,50
Контроль	0,71	0,56	0,46
НІР ₀₅	0,35	0,05	0,05
Мідь			
I	2,87	1,79	1,32
II	2,39	1,62	1,26
III	2,19	1,50	1,18
IV	1,91	1,21	1,00
Контроль	1,86	1,16	0,95
НІР ₀₅	0,06	0,08	0,06
Цинк			
I	0,80	0,46	0,32
II	0,63	0,36	0,27
III	0,49	0,30	0,22
IV	0,37	0,27	0,20
Контроль	0,33	0,30	0,22
НІР ₀₅	0,05	0,04	0,03
Залізо			
I	1,21	0,91	0,70
II	1,09	0,82	0,61
III	0,99	0,77	0,50
IV	0,84	0,67	0,49
Контроль	0,80	0,63	0,52
НІР ₀₅	0,05	0,05	0,05

Із даних таблиці 2 видно, що у верхньому шарі (0–20 см) ґрунту I зони містилось свинцю в 6,9 рази більше, ніж в контролі. В II і III зоні вміст свинцю в ґрунті перевищував показники контрольного варіанту в 3,2 і 1,7 рази, відповідно. В середньому шарі (20–40 см) ґрунту дослідних зон вміст свинцю був, також, достатньо високим: в I зоні перевищував показник контрольного варіанту

в 4,3 рази, а в II і III зоні перевищення було в 2,0 і 1,5 рази, відповідно. Досить високий вміст свинцю в перших трьох зонах середнього шару ґрунту може становити реальну загрозу для виноградної рослини, тому що саме на цій глибині знаходиться приблизно 45% активної частини її кореневої системи. В нижньому шарі (40-60 см) ґрунту, також, містилось більше свинцю у перших трьох зонах, порівняно з контролем. В IV зоні суттєвих змін вмісту свинцю в ґрунті, відносно контролю, відмічено не було.

Розподіл міді в ґрунті дослідних зон відрізнявся від аналогічного розподілу свинцю більш плавним переходом від I до IV зони в усіх шарах ґрунту. В шарі ґрунту 0-20 см вміст міді в I зоні був в 1,5 рази більше, ніж в контролі, а в II і III зоні – в 1,3 і 1,2 рази більше, відповідно. В шарах ґрунту 20-40 см і 40-60 см були зафіксовані приблизно такі ж перевищення вмісту металу в дослідних зонах (I, II і III), відносно контролю. Це може свідчити про досить активну міграцію міді з верхнього шару ґрунту у нижчі. Вміст міді у ґрунті IV зони суттєво не відрізнявся від контролю.

Вміст цинку у верхньому шарі ґрунту дослідних зон перевищував цей показник контрольного варіанту в 2,4 рази – у I зоні, в 1,9 – у II зоні, в 1,5 рази – у III зоні. В середньому і нижньому шарах ґрунту спостерігалися значно менші перевищення вмісту цинку в дослідних зонах, відносно контролю. В III зоні суттєвих змін вмісту цинку в обох шарах ґрунту виявлено не було. На нашу думку, це свідчить про значну акумуляцію елемента у шарі 0-20 см і досить стриману його міграцію у нижні шари 20-40 см і 40-60 см.

Одержані нами данні, стосовно розподілу заліза, свідчать, що у верхньому шарі ґрунту I зони спостерігалось перевищення вмісту заліза, відносно контролю в 1,5 рази, у II зоні – в 1,4 рази, а у III – лише в 1,2 рази. Виходячи з цих даних, можна зробити висновок, що досить невелика кількість заліза надходила у ґрунт з джерела забруднення. В середньому шарі ґрунту вміст заліза в дослідних зонах був також дещо більше ніж в контролі: в 1,4 рази – у I зоні, в 1,3 рази – у II зоні, в 1,2 рази – у III зоні. У нижньому шарі ґрунту перевищення вмісту металу по зонам приблизно такі ж, як і в середньому шарі ґрунту, за виключенням III зони, де вміст заліза суттєво не відрізнявся від контролю.

На нашу думку, такий досить високий вміст Pb в ґрунті, та відносно невисокий вміст Cu, Zn, Fe може створити передумови для виникнення антагоністичних відносин між металами при надходженні їх до рослин.

При оцінці ступеня забруднення ґрунту важкими металами було проведено порівняння їх вмісту у ґрунті дослідних зон з існуючими ГДК [4], та виявлено, що вміст рухомих форм Pb, Cu, Zn, Fe в усіх зонах не перевищував встановлені значення ГДК.

Проаналізувавши ґрунт дослідних зон (I, II, III, IV) на вміст металів (Pb, Cu, Zn, Fe), ми дійшли до висновку, що основна їх кількість – 87,0 %, яка надходила з викидів автотранспорту, осідала в першій (0-25 м) і другій (25-50 м) зонах. До третьої зони (50-75 м) надійшло лише 11,4 % ВМ. Вміст металів у ґрунті четвертої зони (75-100 м) суттєво не відрізнявся від контрольного варіанту (забруднення становило 1,7 %) (рис. 1).

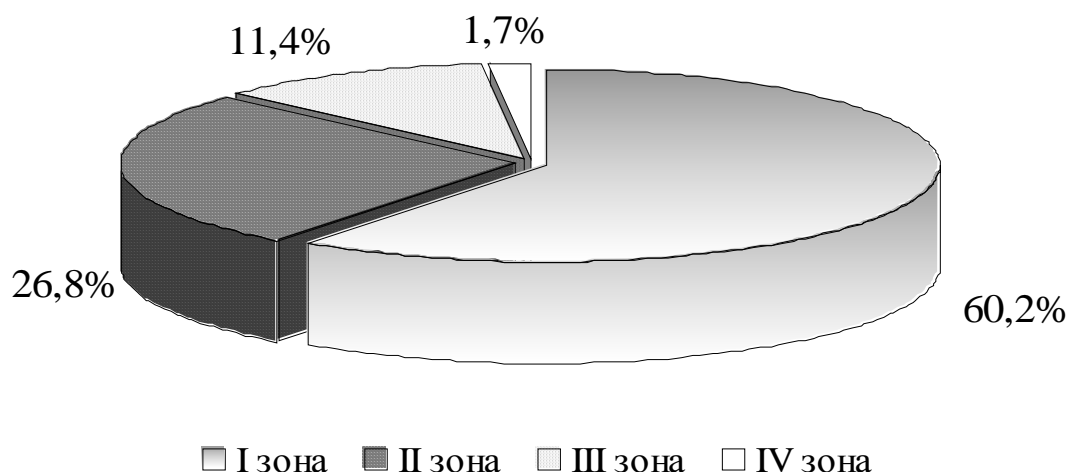


Рис. 1 Надходження ВМ з викидів автотранспорту у шар ґрунту 0-20 см (середнє за 2004-2006 рр.)

З вищенаведених даних виходить, що ґрунт на відстані до 75 м від джерела забруднення містить підвищену кількість рухомих форм ВМ (відносно контролю), що створює небезпеку накопичення їх рослинами. Проте вже на відстані від 100 м від автошляхів вміст металів у ґрунті знаходиться в межах норми.

Висновки

Для виноградників, які розташовані поблизу автошляхів, рекомендовано проводити моніторинг вмісту рухомих форм ВМ у ґрунті.

При закладанні нових виноградників поблизу автошляхів рекомендовано дотримуватись відстані від 100 м.

Література

1. Власов В. В. Екологія винограду Північного Причорномор'я / В. В. Власов. – Одеса: ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова, 2009. – 157 с.
2. Власов В. В. Екологічні основи кадастру виноградних насаджень / В. В. Власов, О. Ф. Шапошнікова. – Одеса: ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова, 2009. – 124 с.
3. Методи аналізів ґрунтів і рослин: методичний посібник. – Харків, 1999. – Кн. 1. – 157 с.
4. СанПиН 42–128–4433–87 Санитарные нормы допустимых концентраций химических веществ в почве.

Є. І. Кузьменко

Экологическая оценка уровня загрязнения почвы тяжелыми металлами под виноградными насаждениями

Определено содержание тяжелых металлов (Pb, Cu, Zn, Fe) в почве под виноградными насаждениями, и установлено пространственные границы их распространения из выбросов автотранспорта.

Kuzmenko E.I.

Ecological evaluation of the pollution level of the soil with heavy metals under grape plantings

The contents of heavy metals (Pb, Cu, Zn, Fe) in ground under grape plantings have been defined, and spatial borders of its spreading from surge of the motor transport have been specified.