

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ  
ГОЛОВНЕ УПРАВЛІННЯ ОСВІТИ І НАУКИ  
ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ ДЕРЖАВНОЇ АДМІНІСТРАЦІЇ  
ХАРКІВСЬКЕ ТЕРИТОРІАЛЬНЕ ВІДДІЛЕННЯ  
МАЛОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ

НАУКОВЕ ВІДДІЛЕННЯ  
СЕКЦІЯ

БІОЛОГІЯ І ХІМІЯ  
ЗАГАЛЬНА БІОЛОГІЯ

**ВПЛИВ ПРИРОДНИХ ТА СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ УМОВ НА  
НАКОПИЧЕННЯ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ В РОСЛИНАХ,  
АТМОСФЕРНИХ ОПАДАХ ТА РОСІ**

*Виконав Мисяк Всеволод Романович  
учень 11 класу Бабаївської  
загальноосвітньої школи I-III ступенів  
імені Героя Радянського Союзу  
Потапенка П.О.*

*Науковий керівник Прокопенко  
Наталія Іванівна  
учитель біології вищої кваліфікаційної  
категорії, старший учитель*

## **Вплив природних та соціально – економічних умов на накопичення важких металів в рослинах, атмосферних опадах та росі**

Мисяк Всеволод Романович, учень 11 класу Бабаївської ЗОШ I- III ст. ім. Героя Радянського Союзу Потапенка П.О., Харківської районної ради Харківської області, Харківське територіальне відділення МАН України, Науковий керівник : Прокопенко Н.І., учитель біології вищої кваліфікаційної категорії, старший учитель

### **ТЕЗИ**

У порівнянні з іншими регіонами України екологічний стан Харківського району має істотні особливості, які обумовлені розвиненою інфраструктурою промислового та сільськогосподарського виробництва, транспорту, будівельної індустрії, відповідно і антропогенним навантаженням на довкілля, що безпосередньо або опосередковано негативно впливає на екосистеми і біоценози. Вже стало фактом наявність великої кількості забруднюючих речовин у нашому середовищі перебування, шкідливість яких у першу чергу визначається: їхньою стійкістю в середовищі, біологічною доступністю, імовірністю викликати негативні ефекти в дуже малих концентраціях. Навколишнє середовище продовжує збагачуватись важкими металами, руйнуються, виснажуються ґрунти, а оголеність ґрунтів сприяє водній і вітровій ерозії.

Метою дослідження є вивчення впливу природних та соціально-економічних умов на накопичення важких металів в рослинній продукції, атмосферних опадах та росі (на прикладі Харківського району). Об'єктом досліджень є ґрунтовий покрив, рослинна продукція (чорна смородина та малина), роса та атмосферні опади. Предмет досліджень вміст важких металів у відібраних пробах на території селища міського типу Бабаї, Харківського району, Харківської області. З метою визначення шляхів надходження окремих хімічних елементів до рослинної продукції було проведено ряд польових та лабораторних досліджень. Польові дослідження включали відбір та підготовку

зразків ґрунту, рослинної продукції (чорної смородини), атмосферних опадів та роси зібраної з листової поверхні чорної смородини.

Важкі метали особливо небезпечні тим, що мають здатність накопичуватись, створюючи високотоксичні метало утримуючі сполуки, які залучаються до метаболічного циклу живих організмів. Швидко змінюючи свою хімічну форму, вони не підлягають біохімічному розкладу, але вступають у хімічні реакції один з одним та неметалами. Крім того, важкі метали виявляються каталізаторами певних хімічних реакцій у ґрунтах. Ґрунт у свою чергу не тільки накопичує металеві забруднення, але виступає як середовище їх природного перенесення до атмосфери, гідросфери та живої матерії.

Отримано результати аналізу вмісту у ґрунтах важких металів, серед яких: Mn, Zn, Fe, Cu, Al, Ni, Pb, Co, Cd, Cr. За результатами роботи, стан дослідженої ділянки, можна оцінити як задовільний (фактична концентрація у ґрунті не перевищує граничну допустиму концентрацію). Це зумовлюється тим, що присадибна ділянка у селище Бабаї знаходиться поза межами впливу підприємств промисловості, шляхів сполучення, хоча і знаходиться поруч з містом Харковом.

В наслідок існування процесів переміщення хімічних елементів в системі «ґрунт-рослини», перевищення гранично допустимих концентрацій вмісту важких металів у пробах смородини теж не виявлено. Окрім того, можна сказати, що атмосферне забруднення також не впливає на якість плодів смородини. З проведених аналізів ґрунту та рослинної продукції можна зробити висновок, що ґрунти на присадибній ділянці мають задовільну оцінку. Фактична концентрація не перевищує ГДК хімічних елементів. Від якості ґрунту залежить якість рослинної продукції, у цьому випадку рослинна продукція, яку було досліджено теж має задовільну оцінку, та перевищення ГДК вмісту важких металів у пробах смородини не виявлено. Тож можна стверджувати, що екологічна ситуація у Харківському районі стабілізується з тенденціями поступового покращення.

## ЗМІСТ

Вступ.....	5
Розділ 1 Вплив різних джерел забруднень на екологічний стан природних компонентів території Харківського району Харківської області.....	7
1.1 Характеристика джерел забруднення.....	7
1.2 Екологічні дослідження рельєфу як складової формування стану довкілля.....	11
1.3 Екологічні дослідження ґрунтів, що знаходяться під впливом забруднення.....	13
Розділ 2 Експериментальна частина. Природні та соціально-економічні фактори накопичення важких металів в рослинах, атмосферних опадах та росі (на прикладі Харківського району).....	16
2.1 Огляд попередніх досліджень.....	16
2.2 Методи і техніка дослідження.....	18
2.3 Аналіз та узагальнення результатів.....	21
Висновки.....	28
Список використаних джерел.....	30
Додатки.....	31

## ВСТУП

### АКТУАЛЬНІСТЬ

Територія України більш ніж на 90% піддалася інженерно – господарському освоєнню. Саме в містах спостерігаються особливо великі техногенні навантаження. Середовище міст і великих промислових центрів піддається різним видам забруднень: біологічному, механічному, хімічному, фізичному. У порівнянні з іншими регіонами України екологічний стан Харківського району має істотні особливості, які обумовлені розвиненою інфраструктурою промислового та сільськогосподарського виробництва, транспорту, будівельної індустрії, відповідно і антропогенним навантаженням на довкілля, що безпосередньо або опосередковано негативно впливає на екосистеми і біоценози. Екологічна необґрунтованість розміщення виробництв як у межах, так і в безпосередній близькості від району створює ряд проблем в області охорони навколишнього природного середовища.

### ПРАКТИЧНА ЗНАЧУЩІСТЬ

Закономірністю, що відбиває сучасний розвиток суспільства, є зростання ролі техногенної міграції. У результаті цього відбувається масове надходження хімічних елементів в об'єкти навколишнього середовища, що може привести до захворювань людини. До головних особливостей техногенного колообігу речовин варто віднести більш високу швидкість протікання складових його процесів у порівнянні із природними колообігами, а також наявність неупорядкованості в більшості складових його ланок. Проте, вже стало фактом наявність великої кількості забруднюючих речовин у нашому середовищі перебування, шкідливість яких у першу чергу визначається: їхньою стійкістю в середовищі, біологічною доступністю, імовірністю викликати негативні ефекти в дуже малих концентраціях. Навколишнє середовище продовжує збагачуватись важкими металами,

руйнуються , виснажуються ґрунти , а оголеність ґрунтів сприяє водній і вітровій ерозії. Тож вивчення цього питання має велике значення для сьогодення.

#### МЕТА ДОСЛІДЖЕНЬ:

метою дослідження є вивчення впливу природних та соціально-економічних умов на накопичення важких металів в рослинній продукції, атмосферних опадах та росі (на прикладі Харківського району).

#### ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ:

ґрунтовий покрив, рослинна продукція (чорна смородина), атмосферні опади та роса.

#### ПРЕДМЕТ ДОСЛІДЖЕНЬ:

вміст важких металів у відібраних пробах на території селища міського типу Бабаї, Харківського району, Харківської області.

#### МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Польові:

збирання проб (ґрунтових , рослинних, атмосферних)

Лабораторні:

підготовка проб ( квартування проб ґрунту, висушування та подрібнення рослин , озоління їх у муфельній печі, фільтрація атмосферних опадів, підкислення всіх проб хлоридною кислотою );

-дослідження проб ґрунту в шкільних умовах на наявність важких металів ;

- атомно-абсорбційний спектральний аналіз (проводився у ХНДУ ім. Каразіна);

-метод побудови акумулятивних рядів накопичення важких металів;

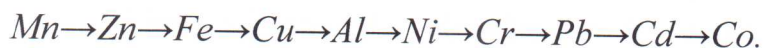
## ВИСНОВКИ

В цілому за результатами аналізу стану навколишнього природного середовища Харківської області можна стверджувати, що за останні 6 років екологічна ситуація стабілізувалася з тенденціями поступового покращення. Результати постійних спостережень за станом навколишнього природного середовища в області свідчать про те, що в 2010 році, як і в попередні роки, істотних змін в екологічній ситуації не відбулося, підтримується тенденція до її стабілізації.

Ситуація в сфері поводження з відходами має стабільну тенденцію до покращення. Зменшилось утворення відходів в цілому по області, щорічно зростає відсоток відходів, які утилізуються. Гостро стоїть проблема належного та систематичного збирання і видалення твердих побутових відходів з території населених пунктів.

Важкі метали небезпечні тим, що мають здатність накопичуватись, створюючи високотоксичні метало утримуючі сполуки, які залучаються до метаболічного циклу живих організмів. Швидко змінюючи свою хімічну форму, вони не підлягають біохімічному розкладу, але вступають у хімічні реакції один з одним та неметалами. Крім того, важкі метали виявляються каталізаторами певних хімічних реакцій у ґрунтах.

Ґрунт не тільки накопичує металеві забруднення, але виступає як середовище їх природного перенесення до атмосфери, гідросфери та живої матерії. Ґрунти на присадибній ділянці у с. Бабаї мають задовільну оцінку. Акумулятивний ряд для ґрунту, що відбирався одержали наступний:



Фактична концентрація не перевищує ГДК хімічних елементів.

Близько десяти металів прийнято вважати життєво необхідними для рослин (Na, Ca, Mg, Zn, Cu, Fe, Mn), ще декілька металів необхідних тільки деяким рослинам (Li, Ni, Al, V). Іони усіх цих металів беруть участь у

ключових метаболічних процесах, таких як дихання, фотосинтез, фіксація азоту. Рослинна продукція, яку було досліджено теж має задовільну оцінку, та перевищення ГДК вмісту важких металів у пробах смородини не виявлено.

Отже акумулятивний ряд для смородини, що відбиралась для проб одержали наступний:



З отриманих даних вмісту важких металів у росі та атмосферних опадах побудовано такі акумулятивні ряди:

- для роси:  $Fe \rightarrow Cr \rightarrow Cu$

- для атмосферних опадів (дощу):  $Fe \rightarrow Mn \rightarrow Zn \rightarrow Cu$

Отже, можна стверджувати, що до смородини Fe надходить з атмосферних опадів та роси спочатку в ґрунт, а з ґрунту через коріння до рослини. Zn однаково надходить як з ґрунту, так і з атмосферних опадів, Mn з атмосферних опадів у ґрунт, а з ґрунту через коріння в рослинну продукцію. Можна стверджувати, що атмосферне забруднення також не впливає на якість плодів смородини

Узагальнюючи вищенаведені результати досліджень щодо визначення шляхів надходження окремих хімічних елементів до овочевої продукції можна сказати, що перевищень ГДК хімічних елементів важких металів не відзначено.

Із проведених аналізів та результатів, з точки зору якості ґрунтів дослідженої ділянки її можна оцінити як задовільну (фактична концентрація у ґрунті не перевищує ГДК). Це зумовлюється тим, що присадибна ділянка, що використовувалась як експериментальна, знаходиться поза межами впливу крупних підприємств промисловості Харківського району, шляхів сполучення.