

Міністерство освіти та науки України
Рівненський державний гуманітарний університет
Психолого-природничий факультет
Кафедра екології, географії та туризму

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри

_____ Лико Д.В.
(підпис) (ініціали, прізвище)

“ _____ ” _____ 2021 року

Пояснювальна записка
до кваліфікаційної роботи бакалавра

зі спеціальності _____ 101 «Екологія» _____
(код і назва)

на тему: **«Особливості забруднення ґрунту важкими металами поблизу
автомобільних доріг»**

Виконав (-ла): студент (-ка) IV курсу, групи Е-41
(шифр групи)

_____ **Міркевич Андрій Іванович** _____
(прізвище, ім'я, по батькові) (підпис)

Керівник професор, кандидат сільськогосподарських наук, доцент
кафедри екології, географії та туризму РДГУ Лико С.М. _____
(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент професор, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри
екології, географії та туризму РДГУ Портухай Оксана Іванівна _____
(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали) (підпис)

Засвідчую, що кваліфікаційна робота
містить результати власних досліджень.
Використання ідей, результатів і текстів
інших авторів мають посилання на
відповідне джерело

Студент _____
(підпис)

Оцінка за результатами захисту:
Національна шкала _____
Кількість балів: _____
Оцінка: ЄКТС _____

Рівне – 2021 року

Реферат

Бакалаврська робота: стор.58, табл.3, джерел 17, додатків 1.

Об'єкт дослідження: поля, що прилягають до траси Рівне - Київ.

Мета досліджень: вивчити стан забруднення полів свинцем, що прилягають до автомагістралі Рівне - Київ.

Методи досліджень: моніторинг земель, що прилягають до автомобільних доріг, атомно - абсорбційне визначення свинцю.

Результати досліджень: викладено у вигляді бакалаврської роботи, окремих таблиць. В роботі проведено моніторинг забруднення ґрунтів свинцем, узагальнено результати досліджень, зроблені висновки та рекомендації щодо безпечного використання земель в сільськогосподарському виробництві.

Галузь застосування: робота може бути використана при розробці структури посівних площ в господарствах області.

АВТОТРАНСПОРТ, СВИНЕЦЬ, ВАЖКІ МЕТАЛИ, ПРИДОРОЖНІ ПОЛЯ, МОНІТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ.

ЗМІСТ

Вступ	4
Розділ 1. Забруднення ґрунтів Рівненської області важкими металами внаслідок роботи двигунів автотранспортних засобів.....	6
1.1. Екологічна криза та роль автотранспорту в ній	7
1.2. Автомобільний транспорт, його вплив на середовище	10
1.3. Загальна характеристика автомобільного транспорту	11
1.3.1. Шкідливі властивості автотранспортних засобів	13
1.3.2. Вплив автотранспорту на довкілля	15
1.4. Заходи боротьби з шкідливим впливом транспорту на навколишнє середовище	18
Розділ 2. Шляхи надходження важких металів з ґрунту в рослини	19
2.2.1. Мінеральні добрива	25
2.2.2. Міграція важких металів у системі "ґрунт - рослина"	32
Розділ 3. Результати досліджень ґрунту поблизу дороги Рівне – Київ..	36
3.1. Токсикологічні дослідження об'єктів довкілля	36
3.2. Методи досліджень	37
3.3. Результати досліджень полів, що прилягають до автомагістралі Рівне-Київ	40
Розділ 4. Охорона праці	42
4.1. Засоби дослідження швидкості руху повітря у виробничому приміщенні	42
4.2. Вплив та засоби захисту організму людини від шкідливої дії свинцю	46
Висновки	50
Рекомендації	51
Список використаних джерел	52

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ.

ВМ	важкі метали
ГДК	гранично допустима кількість
СВК	селянський виробничий кооператив
АЕС	атомна електростанція
ВАТ	відкрите акціонерне товариство
ДВЗ	двигун внутрішнього згоряння
ККД	коефіцієнт корисної дії
МОЗ	Міністерство охорони здоров'я
га.	гектар
с.	село
ат. од.	атомна одиниця
с/г	сільське господарство
млн.	мільйон
р.	річка
р-н.	район
т.	тонна
ФАО	продовольча і сільськогосподарська організація ООН
ВООЗ	Всесвітня організація охорони здоров'я

ВСТУП

Важкі метали є небезпечними забрудненнями довкілля. Потрапляючи в ґрунт з газопиловими викидами промислових підприємств, автотранспорту, з домішками добрив, пестицидів та ін., вони накопичуються в ньому до небезпечних концентрацій і негативно впливають на ґрунтову біоту, сільськогосподарські рослини, тварин. По трофічних ланцюжках важкі метали можуть потрапити до людини і становити загрозу її здоров'ю.

Проблема боротьби з забрудненням ґрунтів набула глобального характеру, актуальна вона і для України. За структурою земельного фонду 2/3 території нашої країни зайнято землями сільськогосподарського призначення, з яких більш як 4,5 млн. га забруднені важкими металами і радіонуклідами [1].

У зв'язку з цим постає необхідність організації і проведення ґрунтового моніторингу, тобто постійних спостережень, оцінки і прогнозування екологічного стану ґрунтів.

Відомо, що мікроорганізми чутливо реагують на зміни факторів навколишнього середовища, зокрема, в ґрунтах, забруднених важкими металами, пригнічується розвиток окремих груп мікроорганізмів, їх біохімічна активність, змінюється склад мікробних угруповань [2].

Зважаючи на це багато дослідників відносять мікроорганізми до пріоритетних об'єктів моніторингу наземних систем, в тому числі і ґрунту [3].

Проте до нинішнього часу не існує загально визнаної системи мікробіологічних показників для проблемно орієнтованого біологічного моніторингу ґрунтів, забруднених важкими металами. Одним з важливих і мало вивчених аспектів моніторингових досліджень є визначення мутагенного впливу забруднених ґрунтів на мікробні популяції. Значної

уваги заслуговує вивчення механізмів формування резистентності мікробних угруповань до забруднень.

При розробці заходів реабілітації забруднених важкими металами ґрунтів не в повній мірі використовуються сучасні біотехнологічні підходи, зокрема застосування мікроорганізмів і їх метаболітів для створення меліорантів комбінованої дії.

Розділ 1. Забруднення ґрунтів Рівненської області важкими металами

Контроль за забрудненням ґрунтів ВМ в області здійснюють Рівненський обласний державний проектно-технологічний центр охорони родючості ґрунтів і якості продукції "Облдержродючість", державне управління екології та природних ресурсів в Рівненській області, санепідемслужба області та Рівненський обласний центр з гідрометеорології. Рівненським центром "Облдержродючість" за програмою еколого-агрохімічної паспортизації сільськогосподарських угідь області щорічно проводиться токсикологічне обстеження ґрунтів на площі 110 -120 тис. га.[7].

Токсикологічні дослідження ґрунтів включали визначення залишкових кількостей пестицидів та важких металів. На кожній паспортній ділянці визначалися такі ВМ як кадмій, свинець, ртуть. Вміст їх у ґрунті не перевищує гранично допустимих рівнів, за винятком свинцю (ГДК свинцю в ґрунті 30 мг/кг), надмірний вміст якого виявлено у 2 зразках. Це СВК "Полісся" Рівненського району - культурне пасовище (30,6 мг/кг) та СВК "Оберіг" Радивилівського району - ґрунтозахисна сівозміна, поле №1 (30,62 мг/кг). Площа забруднених земель складає 161,2 га і розташовані вони біля проїжджих доріг, що є основною причиною їх надмірного вмісту.

В 2002 році розпочато повторний тур токсикологічного обстеження ґрунтів с/г угідь області. Роботи проводилися в Рівненському та Радивилівському районах. Порівнюючи отримані результати, слід відмітити, що вміст ртуті не змінився, кадмію дещо зменшився. Вміст свинцю в ґрунтах Рівненського району зменшився, а Радивилівського - збільшився, але це зростання не пов'язане з якимись надзвичайними обставинами [4].

Таблиця 1. Вміст важких металів в ґрунті по районах області в 2006 році, мг/кг

<i>Район</i>	<i>Свинець</i>			<i>Кадмій</i>			<i>Ртуть</i>		
	<i>Мін.</i>	<i>Серед.</i>	<i>Макс.</i>	<i>Мін.</i>	<i>Серед.</i>	<i>Макс.</i>	<i>Мін.</i>	<i>Серед.</i>	<i>Макс.</i>
Зарічненський	0,54	6,41	19,36	0,01	0,05	1,29	0,04	0,07	0,14
Острозький	0,64	8,35	18,64	0,01	0,31	1,15	0,03	0,08	0,16
Рівненський	0,10	7,73	30,60	0,01	0,23	0,80	0,01	0,05	0,40
Радивилівський	0,10	8,50	30,62	0,01	0,33	1,54	0,01	0,04	0,05

Таблиця 2. Порівняльна характеристика вмісту важких металів в ґрунтах сілгоспугідь угідь області за двома турами обстежень.

<i>Райони</i>	<i>Середній вміст важких металів в ґрунтах, мг/кг</i>					
	<i>Свинець</i>		<i>Кадмій</i>		<i>Ртуть</i>	
	<i>7 тур</i>	<i>8 тур</i>	<i>7 тур</i>	<i>8 тур</i>	<i>7 тур</i>	<i>8 тур</i>
Рівненський	7,73	6,04	0,23	0,09	0,05	0,05
Радивилівський	8,50	9,34	0,33	0,29	0,04	0,04

1.1. Екологічна криза та роль автотранспорту в ній.

Екологічна криза в Україні продовжує розростатися й поглиблюватися, охоплюючи дедалі більші території. Як і раніше, бракує асигнувань на серйозні природоохоронні заходи в усіх сферах виробництва, фактично відсутній контроль за діяльністю, що завдає шкоди природі, через застарілість обладнання й технологій на виробництвах зростають кількість і сила техногенних аварій, ефективність очисних споруд дуже низька або їх узагалі немає, не створено ефективної системи державного контролю за станом довкілля й управління всією природоохоронною діяльністю, а

також банку еколого- територіальних даних. Рівень екологічної освіти населення вкрай низький. На екологічний стан України найближчим часом негативно впливатимуть також зміни структури палива, приватизація землі та підприємств. Очікуються труднощі під час впровадження ефективних ресурсозберігаючих і природоохоронних технологій. Імовірними залишаються як різке погіршення екологічного стану країни загалом, так і незворотна деградація окремих природних об'єктів і районів. Проте є й позитивні фактори:

- нагромаджено багато об'єктивних даних про екологічний стан геосистем України;
- визначено основні причини й динаміку розвитку екологічної кризи;
- на основі цих знань розроблено програму заходів для розв'язання екологічних проблем. Ці заходи спрямовані передусім на стабілізацію, а в подальшому — на зменшення масштабів забруднення довкілля, на припинення процесів, що ведуть до деградації ландшафтів та екосистем, на відновлення порушених природних комплексів, на раціональне використання й охорону природних ресурсів. Обов'язок учених в усіх галузях як природничих, так і гуманітарних наук — організувати суспільну самосвідомість людей, щоб вони діяли разом у вирішенні екологічних проблем на всій нашій земній кулі. (П. Л. Капиця, російський фізик, лауреат Нобелівської премії).

За умов особливо небезпечного загострення в 90-х роках екологічної кризи теперішня орієнтація України на природоохоронну й ресурсозберігаючу політику, на входження в загальноєвропейську та світову системи екологічної безпеки, на ефективне вирішення численних екологічних проблем має не тільки національне, а й міжнародне значення. [5].

Здобуття Україною незалежності дає змогу змінити державну політику природокористування, планувати й розвивати в майбутньому своє

господарство так, щоб це не суперечило збереженню й поліпшенню якості навколишнього природного середовища.

Україна має надзвичайно вигідне географічне положення, ще досить багатий природний, економічний і людський потенціал, великі трудові ресурси, потужні наукові сили, розвинену транспортну мережу, доволі високий рівень виробництва енергії. Ці фактори мають сприяти тому, щоб найближчим часом наша країна вийшла з тяжкої еколого- економічної кризи й піднеслася до рівня розвинених європейських держав.

Впродовж останніх років активізувався процес переходу до еколого-збалансованого розвитку держави. Попередні роки можна охарактеризувати лише як етап підготовки до цього переходу, для якого нині є значний національний потенціал:

- наша країна має висококласних спеціалістів і достатні можливості для розвитку освіти (зокрема екологічної) населення, для сприйняття ідей і принципів збалансованого розвитку. Необхідно лише організувати широке інформування загалу й навчання управлінського персоналу за спеціальними програмами зі стійкого розвитку;

- Україна продемонструвала можливості економічного зростання попри застарілі основні фонди виробництва;

- Україна досягла значних успіхів у здійсненні екологічної політики;

- в Україні вже накопичилася «критична маса» для здійснення реформ, особливо в аграрному секторі, аби забезпечити незворотність вибраного курсу подальшого розвитку й утвердження держави. На сьогодні головне завдання керівництва держави, суспільства полягає в переорієнтації національної політики й стратегії на ідеї та принципи гармонійного розвитку й забезпеченні (законодавчому, інституційному, освітньому, фінансовому) їх реалізації.[5].

1.2. Автомобільний транспорт, його шкідливий вплив на середовище.

Для поліпшення якості атмосферного повітря, треба здійснити заходи щодо зниження до 2007- 2010 валового обсягу викидів від автотранспорту більше ніж на 40 %, запобігти викидам свинцю, насамперед в курортних зонах і столиці України - місті Києві. З цією метою плануються такі основні заходи: вдосконалення положень у системі законодавства, що стимулюють впровадження природоохоронних заходів; оснащення нових автомобілів ефективними системами і пристроями зниження викидів (каталітична нейтралізація, автомати пуску і прогрівання, системи уловлювання пари пального);

- збільшення парку автомобілів і автобусів, які працюють на газоподібному паливному;
- припинення до 2007 - 2010 років випуску і використання етильованого бензину;
- виробництво пального та мастил, які зменшують негативний вплив двигунів внутрішнього згоряння на навколишнє природне середовище;
- розробка та впровадження нових типів двигунів внутрішнього згоряння з підвищеними економічними характеристиками;
- розробка нових видів екологічно чистого автотранспорту з використанням альтернативних джерел енергії;

Для розв'язання екологічних проблем на автотранспорті необхідно:

- забезпечити пріоритетність розвитку у великих містах України пасажирського транспорту загального користування на електротязі з послідовним скороченням автобусного сполучення;

- забезпечити жорсткіші екологічні нормативи щодо конструкції нових моделей автомобілів та двигунів;
- розробити та впровадити систему сертифікації автомобілів та двигунів на екологічну безпеку і контролю за їх відповідністю сертифікатам;
- розробити комплекс технологій, методик та технічних засобів для оцінки екологічної безпеки автомобілів при їх експлуатації;
- розробити комплекс технологій і технічних засобів для оцінки та захисту довкілля від забруднення у виробничих зонах автопідприємств.[6].

1.3. Загальна характеристика автомобільного транспорту.

Автомобільний транспорт займає важливе місце в єдиній транспортній системі. Він перевозить 10-80 % народногосподарського вантажу, що обумовлено високим маневруванням, можливістю доставки вантажу "від дверей до дверей" без додаткових перенавантажень в дорозі, а отже, високою швидкістю доставки і збереження вантажу [5].

Висока мобільність, здатність оперативно реагувати на зміни пасажиропотоків ставить автомобільний транспорт "поза конкуренцією" при організації міських перевезень пасажирів. На його частку припадає майже половина всього пасажирообігу [7].

Автомобілі поділяються на транспортні (вантажні і пасажирські), спеціальні і спортивні. Вантажні автомобілі призначені для перевезення вантажу і пасажирів, спеціальні - для виконання різних технічних функцій (підйомні крани, пересувні компресори та ін.), спортивні - переважно для досягнення певних рекордів швидкості та інших спортивних досягнень.

За шляховими регламентаціями всі автомобілі поділяються на 3 основні групи. До першої групи "А" відносяться автомобілі шляхового типу, призначені для використання тільки на дорогах з досконалим капітальним покриттям і повною масою до 52 т, до другої групи "Б" належать автомобілі шляхового типу, які допускаються до експлуатації на всій мережі доріг загального використання з повною масою до 34 т.

Крім того, існують автомобілі, що не допускаються до експлуатації по дорогах загального використання, які мають навіть капітальне покриття. Ці автомобілі призначені для роботи по спеціально побудованих для них кар'єрних, лісовозних або інших дорогах, а також поза мережею доріг.

Автомобілі розрізняють також за видом двигунів. В залежності від виду встановленого двигуна автомобілі бувають таких типів: автомобілі з бензиновим двигуном внутрішнього згорання - найбільш розповсюджені серед легкових автомобілів; також дизельні автомобілі, що працюють на дизельному пальному та автомобілі з газовими та комбінованими двигунами.

За ознаками проходження автомобілі поділяють на: шляхові (обмеженого проходження) для руху головним чином по дорогах (в тому числі і по ґрунтових); підвищеного і високого проходження, які можуть працювати у важких шляхових умовах та по бездоріжжю.

В залежності від вантажопідйомності вантажні автомобілі поділяють на класи: особливо малої вантажності (до 0,5 т), малої (від 0,5 до 2 т), середньої (від 2 до 8 т) і особливо великої вантажопідйомності (понад 16 т).

Автомобілі малої вантажопідйомності призначені для доставки пошти, розвезення продуктових і промислових товарів. Ці автомобілі застосовують також для освоєння незначного вантажообігу з дрібно партійними відправками. Їх також використовують як вантажні таксі та автомобілі технічної допомоги.

Автомобілі середньої і великої вантажопідйомності служать для перевезення масових вантажів великими партіями. Такі автомобілі застосовують для масового перевезення сировини, палива, будівельних матеріалів і сільськогосподарських вантажів.

Автомобілі особливо великої вантажопідйомності використовують при потужних і постійних вантажних потоках на спеціальних дорогах або поза дорогами загальної мережі (на великих будівництвах, при розробці корисних копалин відкритим способом, для перевезення гірської породи, а також для перевезення руди, вугілля) [7].

Одним з негативних факторів є зростаючий шкідливий вплив їх на навколишнє середовище та здоров'я людини. Це зумовлено, насамперед, викидом значної кількості шкідливих речовин та шумом, що супроводжує роботу автомобіля. Потрапляючи в атмосферу, водойми, ґрунт шкідливі речовини негативно впливають на біосферу.

1.3.1. Шкідливі властивості автотранспортних засобів.

В автомобільних двигунах внутрішнього згоряння (ДВЗ) у світі щорічно спалюється приблизно 2 млрд. тон нафтового палива. При цьому ККД складає у середньому близько 23 % [6].

Основна причина забруднення повітря полягає в неповному і нерівномірному згорянні палива. Всього 15% його витрачається на рух автомобіля, а 85% "летить на вітер".

У відпрацьованих газах двигуна внутрішнього згоряння міститься понад 170 шкідливих компонентів, з них близько 160 - похідні вуглеводню - прямо завдячують своєю появою неповному згорянню палива в двигуні. Наявність у відпрацьованих газах шкідливих речовин зумовлена в кінцевому результаті видом і умовами згоряння палива.

Відпрацьовані гази, продукти зносу механічних частин і покришок автомобіля, а також дорожнього покриття складають близько половини

атмосферних викидів антропогенного походження. Найбільш дослідженими є викиди двигуна і картера автомобілів. До складу цих викидів, крім азоту, входять такі шкідливі компоненти, як оксид вуглецю, вуглеводні, оксиди азоту і сірки, тверді частинки.

В автомобільних двигунах реакція горіння перетворює енергію палива в теплоту, а потім в механічну роботу. В результаті реакції горіння утворюються токсичні компоненти. Вони викидаються двигунами в складі відпрацьованих газів. Відпрацьовані гази доповнюються побічними продуктами горіння, які є в пальному нафтового походження або в присадках до енергоносіїв і масел.

Частина газів через нещільність поршневих кілець потрапляє з циліндрів у картер, де, стикаючись з парами мастила, утворює картерні гази. Атмосферне повітря забруднюється також безпосередньо паливним випаровуванням з паливних баків, паливопроводів, карбюраторів.

При згорянні 1 кг бензину при середніх швидкостях і вантажах виділяється приблизно 300-310 г токсичних компонентів (225 г оксидів вуглецю, 55 г оксидів азоту, 20 г вуглеводнів, 1,5-2,02 г оксиду сірки, 0,8- 1 г альдегідів, 1-1,5 г сажі та ін.).

При згорянні 1 кг дизельного палива виділяється близько 80-100 г токсичних компонентів (20-30 г оксиду вуглецю, 20-40 г вуглеводів, 10-30 г оксидів сірки, 0,8-1,0 г альдегідів, 3-5 г сажі та ін.) [8].

Дизелі частіше встановлюють на автомобілях підвищеної вантажопідйомності, хоча на даний час існує тенденція застосовувати дизелі на автомобілях середньої і навіть малої вантажопідйомності.

До недоліків дизеля необхідно віднести:

- велику масу і розміри при однаковій з карбюраторними двигунами потужності;
- більш важкий пуск двигуна;

- підвищений рівень шуму при роботі;
- значні викиди з відпрацьованими газами сажі, яка може бути причиною утворення канцерогенних речовин.

1.3.2. Вплив автотранспорту на довкілля.

Джерелами викидів шкідливих речовин є відпрацьовані гази автомобільних двигунів, випаровування з системи живлення, підтікання пального і мастил у процесі роботи та обслуговування автомобілів, а також продукти зносу фрикційних накладок зчеплення, накладок гальмівних колодок, шин. Потрапляючи в атмосферу, водойми, ґрунт шкідливі речовини, що викидаються автомобільним транспортом, негативно впливають на біосферу.

Найбільшу небезпеку становлять забруднення атмосфери відпрацьованими газами автомобільних двигунів [6].

До числа шкідливих компонентів відносяться і тверді викиди, що містять свинець і сажу, на поверхні якої адсорбуються циклічні вуглеводні. Закономірності розповсюдження в навколишньому середовищі твердих викидів відрізняються від закономірностей, характерних для газоутворюючих продуктів. Окремі фракції, осідаючи поблизу від центра емісії на поверхні ґрунту і рослин, в результаті накопичуються у верхньому шарі ґрунту. Дрібні фракції утворюють аерозолі і розповсюджуються з повітряними масами на великі відстані [5].

Сполуки свинцю. Наявність сполук свинцю у відпрацьованих газах є наслідком додавання тетраетил свинцю в бензини для підвищення октанового числа.

Свинець не повністю потрапляє в атмосферу після згоряння палива - від 70 до 75 % загальної його кількості, що міститься у бензинах. Певна кількість

сполук свинцю потрапляє в повітря при безпосередньому випаровуванні бензинів з паливного бака та карбюратора.

Сполуки свинцю в повітрі знаходяться впродовж 1-4 тижнів. В атмосфері свинець швидко з'єднується з слідами йоду, утворюючи стабільну сполуку PbI_2 , яка перешкоджає проходженню сонячної радіації [6].

Вплив автомобільного транспорту на флору і фауну. Автотранспорт негативно впливає на природу загалом і на фауну зокрема. Це виражається в забрудненні природного середовища і доріг, руйнуванні місць проживання тварин, розсіченні дорогами сезонних і добових ділянок тварин, зіткнення останніх з транспортними засобами.

Значну роль відіграє придорожня рослинність і прилягаючі біотиби. На ділянках, де дорога робить досить круті підйоми і спуски, ліс близько підходить до полотна, гине переважна частина тварин.

Автомобільні дороги інколи загороджують традиційним шляхам міграції тварин, відокремлюючи місця їх проживання від місць живлення чи полювання, порушуючи екологічну рівновагу в природі.

Багато автомобільних доріг проходять по заповідниках, національних парках і лісах, де на проїжджу частину потрапляють дикі тварини.

Соковиті трави в зелених куточках міст спонукають багатьох господарів використовувати цей дар природи для поповнення фуражних запасів приміських ферм. Але сінокосу потрібно бути на луках подалі від автомобільних доріг. Міські трави не для ферм. Вся зелень в містах виконує роль фільтрів навколишнього середовища. Одні накопичують і виводять за межі своєї зони більше свинцю, другі - сірки, треті - хлору.

Використання рослинної продукції придорожньої зони не рекомендується у зв'язку з підвищенням вмістом в ній важких металів і отруйних поліциклічних сполук [5].

1.4. Заходи боротьби зі шкідливим впливом транспорту на навколишнє середовище.

Аналіз робіт по зниженню токсичності відпрацьованих газів автомобілів дозволяє виділити такі основні напрями:

1. Використання нових типів силового устаткування, в яких викид шкідливих речовин малий.

До цього напрямку відносять розробку газотурбінних автомобільних двигунів, адіабатних дизелів, двигунів Стирлінга, електричних силових агрегатів, що приводяться в дію акумуляторами паливними та іншими джерелами електроенергії і використання двигунів з низькою токсичністю.

2. Заміна конструкції, робочих процесів, технології виробництва автомобілів з метою зниження токсичності відпрацьованих газів.

Особливо багато робіт по вдосконаленню конструкції і робочих процесів здійснено відносно бензинових двигунів. Більшість з них спрямовані на підвищення стійкості займання і швидкості згорання збіднених паливо-повітряних сумішей, які забезпечують низьку токсичність відпрацьованих газів. Для досягнення цієї мети в бензинових двигунах використовуються вдосконалені камери згорання і впускні тракти, які забезпечують турбулізацію паливно - повітряної суміші в процесі згорання, системи запалювання із збільшеною енергією розряду, системи безпосереднього вприскування бензину, що характеризуються високою рівномірністю розподілу складу суміші по циліндрах, форкамеро - факельний робочий процес тощо. Для підвищення економічності керування складом паливно - повітряної суміші і кутом випередження запалювання використовується мікропроцесорна техніка.

3. Застосування пристроїв очищення або нейтралізації відпрацьованих газів. Для автомобілів з бензиновими двигунами дуже ефективні каталітичні нейтралізатори потрійної дії, які окислюють вуглець та вуглеводні і відновлюють оксиди азоту. Використання етильованих

бензинів при наявності нейтралізатора призводить до отруєння в них каталізаторів і виходу з ладу. Для автомобілів з дизелями застосовують фільтри, які очищають відпрацьовані гази від сажі.

4. Використання альтернативного палива або зміна характеристик застосовуваного палива. До перспективного палива, яке забезпечує зниження токсичності відпрацьованих газів належать водень, спирти (етанол, метанол), стиснений природний газ (СПГ), зріджений нафтовий газ (ЗНГ), не етильовані високооктанові бензини. З перелічених назв палива нині широко застосовуються СПГ та ЗНГ.

5. Законодавче обмеження викиду шкідливих речовин автомобілів - нових та тих, що експлуатуються, а також проведення податкової політики, яка стимулює зниження викиду шкідливих речовин.

6. Розробка нормативів, процедур контролю, а також технології, що забезпечують підтримання технічного стану автомобілів на рівні, який гарантує викид шкідливих речовин, не вищий за нормативний.

7. Вдосконалення процесів керування автомобілем, транспортними потоками, поліпшення дорожніх умов, а також вдосконалення і організація перевезення вантажів [5].

Розділ 2. Шляхи надходження важких металів з ґрунту в рослини.

Ґрунт - це особливе природне утворення, наділене певними властивостями. Він сформувалася в результаті тривалого перетворення поверхневих шарів літосфери під взаємообумовленою дією гідросфери і атмосфери, живих і мертвих організмів. Ґрунт є однією з складових частин навколишнього середовища. Найважливіша його властивість - родючість, тобто здатність забезпечувати ріст і розвиток рослин. Ця властивість ґрунту відіграє першочергову роль в житті людини. Але цінність ґрунту не обмежується його значенням для сільськогосподарського виробництва. Він є найважливішою ланкою біогеоценозів і біосфери Землі. Дія людини на ґрунт - складова частина загального впливу людського суспільства на земну кору і всю природу в цілому. Особливий вплив людини на родючий шар земної поверхні зріс в століття науково - технічної революції. При цьому не тільки посилюється взаємодія людини із землею, але і змінюються основні риси взаємодії. Проблема «ґрунт-людина» ускладнюється урбанізацією, все зростаючим використанням земель, зростанням потреб продуктів харчування. З волі людини змінюється характер ґрунту, змінюються чинники його утворення. Під впливом промислових і сільськогосподарських забруднень знижується родючість ґрунтів, а звідси технологічна і харчова цінність продукції. Хижацька діяльність людини призводить до негативних результатів дії на ґрунт: прогресуючим скороченням біологічно активних площ ґрунту, його ерозією, засоленням і забрудненням. Порушення ґрунтового покриву в результаті неправильної експлуатації ґрунтового покриву призводить до посиленого руйнування ґрунтів. Є декілька типів руйнування ґрунтового покриву. Серед них найпоширеніша і найнебезпечніша - ерозія. Вона проявляється в розмиві ґрунту, змиві його талими, стічними і дощовими водами. За останнє сторіччя, прискорена ерозія ґрунтів спричинила втрату 2 мільйонів гектарів

родючих земель. Так само ґрунти руйнуються під впливом транспорту, землерийних машин, техніки. Ґрунт на відміну від атмосферного повітря має здатність акумулювати різні забруднення, що потрапляють до нього. Забруднюючі речовини потрапляючи в ґрунт накопичуються в надмірних кількостях за рахунок викидів промислових підприємств, тваринницьких комплексів.

2.1. Контроль за накопиченням важких металів у ґрунті та рослинах.

Упродовж останніх десятиліть у зв'язку з бурхливим розвитком промисловості спостерігається значне зростання рівня важких металів (ВМ) у біосфері. Нині вони є одним із пріоритетних забруднювачів. В умовах інтенсивного антропогенного впливу надходження їх у агрокосистему перевищує їх захисні (буферні) властивості. Це призводить до зниження врожайності та якості продукції рослинництва. Робить їх небезпечною для людей і тварин. У добривах мікроелементи містяться, як правило, у рухомій кислоторозчинній формі. Так, наприклад, у калійних добривах вміст міді становить 1,5 мг/кг, а в гної 19,8 мг/кг. Період напіввиділення міді – 310 – 1500 років. На характер профільного розподілу впливає комплекс ґрунтових факторів: гранулометричний склад, кислотність та ін.

Термін "важкі" застосовують для металів, питома маса яких перевищує 5 г/см³, або атомний номер більше 20, хоча існує й інше визначення, за яким до ВМ належить понад 40 хімічних елементів із атомною масою 50 ат.од. Окремі з них, зокрема мідь, цинк, бор тощо, є необхідними елементами живлення рослин, але у кількості вище допустимого рівня є токсикантами. Фітотоксичність ВМ визначається їхніми хімічними властивостями (валентністю, іонним радіусом, здатністю до комплексоутворення). За ступенем токсичності їх можна розмістити у такому порядку: Co>Ni>Cd>Zn>Pb>Hg>Fe>Mo>Mn. Цей ряд може змінюватись через різне

перетворення елементів у ґрунті, зокрема переведення їх у недоступні для рослин сполуки.

Ґрунт є основним джерелом надходження ВМ і мікроелементів у харчові ланцюги. Він забезпечує мікроелементами безпосередньо рослини і непрямим шляхом - тварин і людину. Але при техногенному забрудненні саме ґрунт є початковою ланкою надходження токсичних речовин по харчових ланцюгах у організм людини.

Джерелом ВМ у незабруднених ґрунтах є гірські породи, на продуктах вивітрювання яких сформувався ґрунтовий покрив. Серед інших можна виділити природні й техногенні. До техногенних джерел важких металів у ґрунті відносять:

- **Надходження ВМ із атмосфери.**

Основними джерелами атмосферного забруднення є : теплові й інші електростанції (27%); підприємства чорної металургії (24,3%); підприємства з видобування й переробки нафти(15,5%); транспорт (13,1%); підприємства кольорової металургії (10,5%); підприємства з видобування й виготовлення будматеріалів (8,1%).

- **Надходження ВМ у ґрунт із мінеральними добривами.**

Підвищення продуктивності рослинництва нерозривно пов'язане з інтенсивним використанням мінеральних і органічних добрив, а також вапнуванням кислих ґрунтів. Усі ці заходи, крім своєї специфікації спрямованої дії – компенсації фактору, якого не вистачає, не можуть не чинити істотного впливу на мікроелементний склад ґрунтів і режим живлення мікроелементами рослин, що вирощуються на цих ґрунтах. До мінеральних добрив ВМ потрапляють із сировиною через недосконалі технологічні параметри їх виробництва. Н.А.Макаренко зазначає, що, з токсикологічної точки зору, можлива негативна дія мінеральних добрив на агроєкосистеми, обумовлена певними їхніми властивостями, і пропонує наступне групування мінеральних добрив:

А. Мінеральні добрива директивної дії (дігект - прямо, англ.)- негативний вплив на природне середовище відбувається за рахунок токсичних домішок у складі мінеральних добрив, серед яких найнебезпечнішими є ВМ, радіонукліди, галогени та ін., що надходять у ґрунт при застосуванні добрив і є безпосередніми забруднювачами. Це перш за все, фосфорні добрива, що пов'язано з геологічним положенням та хімічною будовою сировини, з якої вони виготовляються. У вітчизняній фосфатній сировині вміст кадмію становить 0,8 г/т P_2O_5 , або 0,3 мг/кг. У фосфоритах Марокко і Йорданії концентрація Cd – 18,6 та 11,6 мг/кг, у простому суперфосфаті з них – 11,6 і 7,5 мг/кг. У фосфоритах різних родовищ США кількість елемента – 35 – 150 г/т P_2O_5 .

Азотні добрива як домішки можуть містити певну кількість мікроелементів (мг/кг): As - 2,2-120, Вг - 185-716, Cd - 0,05-8,5, Со - 5,4- 12, Сг - 3,2 -19, Си - < 1-15, Нг - 0,3-29, Мо - 1-7, Ni - 7-34, РЬ - 2-27, Sn – 1,4 – 16, Zn – 1 – 42. Вітчизняна аміачна селітра містить: Zn – 0,2, Cu – 0,25, N – 0,84, РЬ - 0,05 мг/кг.

Небезпеку можуть становити також токсичні домішки, які містяться у калійних добривах. Калійні добрива за вмістом мікроелементів займають проміжне положення між азотними і фосфатними.

Концентрація ВМ у хлористому калії коливається у наступних межах (мг/кг): Мп - 1,5-140, РЬ - 12-20, Zn - 0,5-22, Ni - 2-19, Cu - 1,5-15, Cd - 4, Fe – 403.

Комплексні добрива можуть містити досить високу кількість мікроелементів, у тому числі токсичних. Так вміст їх у нітрофосці складає ($n \cdot 10^{-3}\%$): Sr - 54-20, РЬ - 145, F - 82, В - 0,6, As - 15, Zг - 61, Nd - 3, Вг - 32, V - 2; у нітроамофосці відповідно: Sr - 10, РЬ -12, F - 212, В - 0,5, As - 15, Zг - 6; в амофосці - Zn - 13,6-14, Cu - 2,5-7,4, РЬ - 6,2-7,0, Cd - 0,2-0,5 мг/кг.

Вміст ВМ у **вапні**, як правило, не перевищує їх концентрації у фосфорних добривах. У найбільших кількостях у вапні присутні Mn – 295

мг/кг та Fe – 1035 мг/кг. Кількості інших металів в середньому становить (мг/кг) Zn - 5-36, Cu - 6-10, Pb - 0,5-47, Cd - 5,5, Ni – 46.

Органічні добрива характеризуються невисокими концентраціями ВМ. Однак елементи, що відіграють важливу фізіологічну роль у житті рослин (Fe, Mn, Zn, Cu) присутні в гної у підвищених кількостях (мг/кг сухої речовини): Fe - 406, Mn - 275, Zn - 121, Cu – 19,8. Значно нижчими є рівень вмісту в гної елементів - пріоритетних забруднювачів навколишнього середовища (мг/кг): Pb – 3,3, Cd – 0,20. Ni – 6,54. При щорічному внесенні 50 т/га гною валовий вміст кадмію в ґрунті може змінитися на 0,6%, цинку - на 1,2%, міді - на 0,5%, нікелю, свинцю, марганцю – на 0.1 – 0,15%.

Б. Мінеральні добрива індирективної дії (indirect - непрямий, англ.) – негативний вплив на природне середовище відбувається внаслідок фізико - хімічних властивостей мінеральних добрив, які, потрапляючи в ґрунт , проявляють себе як хімічно, фізіологічно, біологічно кислі / лужні і певним числом впливають на стан ГВК, у першу чергу на такі показники, як: рН ґрунтового розчину, спрямованість процесів синтезу та розпаду гумусових сполук, активність біохімічних, мікробіологічних та інших процесів, тим самим змінюючи рухливість міогенів та токсикантів, і, як правило, активізують процеси міграції останніх у системі «добриво – ґрунт – рослина», «добриво – ґрунт – підґрунтові води».

Як правило, внесення **азотних добрив** сприяє збільшенню рухливості Mn, Fe, Zn, Cd у ґрунтах, практично не змінюється рухливість Cu і Ni, а рухливість Pb при цьому зменшується.

Фосфорні добрива також зменшують рухливість ВМ у ґрунті за рахунок утворення важкорозчинних фосфатів металів.

Калійні добрива меншою мірою чинять вплив на зміну доступності металів для рослин, ніж азотні чи фосфорні.

Надходження важких металів у ґрунт із пестицидами.

Надходження ВМ у ґрунт з осадами стічних вод, стічними водами і побутовим сміттям.

Надходження у ґрунт ВМ із відходами промисловості (різноманітні шлаки, золу вугілля і сланців, фосфогіпс, цементний пил).[8].

2.2. Забруднення міських територій свинцем. Шляхи надходження.

На кожен квадратний метер суші впродовж року атмотехногенним шляхом в середньому випадає 5,6-9,5 міліграм свинцю. Проте головна небезпека міських ландшафтів полягає не тільки і не стільки у великих концентраціях надходження свинцю в ґрунти. За той же період вже наявним запасам, наприклад, марганцю, додається майже в 2 рази більше, ніж свинцю. Проте екологігієнічна небезпека – наявність свинцю в ґрунтах в 43 рази більше, як того ж марганцю.

Така, на перший погляд парадоксальна, властивість свинцю пов'язана з його украй вичерпним вмістом в ґрунтах -10 мг/кг (середній вміст марганцю в ґрунтах в 85 разів збільшується і складає 850 мг/кг). В цілому хімічні елементи з низькими природніми концентраціями в ґрунтах (ртуть-0,01 мг/кг, селен - 0,06 мг/кг, кадмій-0,5 мг/кг, миш'як- 5мг/кг та ін.), але широкоживаним, що залучаються техногенний кругообіг, є найбільш екологічно небезпечними. Відповідно, невеликими є і необхідні техногенні надходження цих елементів, достатні для глибокого перевтілення природи урбанізованих територій.[9].

Свинець є одним із елементів важких металів. Важкими металами називають кольорові метали, щільність яких більше щільності заліза. До них, крім свинцю, відносяться, мідь, цинк, нікель, кадмій, кобальт, хром, ртуть. Особливістю важких металів є те, що в невеликих кількостях майже всі вони необхідні для рослин і живих організмів. У організмі людини важкі метали беруть участь в життєво важливих біохімічних процесах. Проте

перевищення допустимої їх кількості призводить до серйозних захворювань.

2.2.1. Мінеральні добрива.

Одним з основних напрямків розвитку науки про харчування як в Україні, так і в країнах ближнього і дальнього зарубіжжя є дослідження впливу агротехнічних заходів, що застосовуються в сільському господарстві, на якість і безпеку рослинницької продукції. До нових агротехнічних заходів, в першу чергу, слід віднести широке використання в сільському господарстві агрохімікатів (мінеральних добрив, стимуляторів росту рослин, хімічних меліорантів тощо). Значну частку (більше 70%) серед агрохімікатів займають добрива. Широкомасштабне безконтрольне застосування мінеральних добрив може призвести до негативного їх впливу на довкілля, рослинний та тваринний світ і здоров'я людини.

Мінеральні добрива, крім поживних елементів в мінеральній формі N, P, K, в залежності від походження сировини для їх виробництва можуть мати в своєму складі також значну кількість токсичних і небезпечних домішок (важких металів, природних радіонуклідів, інших токсичних елементів — миш'як, фтор). Найбільш суттєвими як по складу, так і по концентрації домішок важких металів та інших токсикантів і радіонуклідів є фосфорні добрива, а також комплексні мінеральні добрива (азотно-фосфорно-калійні, азотно-фосфорні, фосфорно-калійні).

Суттєвою відмінністю мінеральних добрив від пестицидів є те, що вони довготривало та в значних кількостях (200 – 700 кг/га по фізичній масі) вносяться на одних і тих же площах. При цьому токсиканти, що надійшли у ґрунт в складі добрив, не піддаються відразу розпаду, як діючі речовини пестицидів, а приймають участь у міграційних та транслокаційних процесах в об'єктах довкілля (ґрунті, поверхневих та ґрунтових водах, рослинницькій продукції). Якщо величини періодів напіврозпаду діючих речовин пестицидів становлять від годин, діб до кількох місяців, то

зниження наполовину вмісту деяких важких металів цинку, кадмію, міді та свинцю відповідає 500, 1100, 1500 та кільком тисячам років. Хімізація сільського господарства обумовлює поступове накопичення важких металів у ґрунті. В землеробстві України за останні 10-15 років обсяг застосування агрохімікатів, в тому числі і мінеральних добрив, збільшився в 1,5—1,8 разів, що викликало антропогенне забруднення ґрунтів. Встановлено, що систематичне застосування мінеральних добрив на дерново-підзолистих ґрунтах протягом 60 років призвело до збільшення в кілька разів вмісту в них важких металів – Pb, Ni, Cr, Zn, Cu. [9].

І все-таки значна кількість токсикантів надходить в рослини. Специфічність розподілу важких металів є в тому, що за ступенем насиченості ними тканин основні органи рослин розташовуються в ряд: корені > листя > насіння > плоди. Це встановлено в дослідях з різноманітними культурами — зерновими, бобовими, виноградом. Вміст важких металів у тканинах кореня та насіння може відрізнятись в 500 - 600 разів, що свідчить про значні захисні можливості підземного органу рослин.

Токсиканти, які надходять з ґрунту в рослини, передаються за ланцюгами живлення і можуть викликати токсичний вплив на рослину і людину. Актуальність проблеми є в тому, що надходження токсикантів (важких металів, фтору, миш'яку) в організм людини відбувається часто по складній системі: ґрунт—рослина—людина, ґрунт—рослина—тварина—людина, ґрунт—вода—людина, ґрунт—повітря—людина, ґрунт—водойма—мешканці водойм—людина. Присутність токсикантів у харчових продуктах в кількостях, що в 2—3 рази перевищує фонові, небажано, а перевищуючих ГДК — недопустимо. Вісім з них (ртуть, кадмій, свинець, миш'як, мідь, стронцій, цинк, залізо) об'єднана комісія

ФАО та ВООЗ по харчовому кодексу включила в число тих компонентів, вміст яких контролюється при міжнародній торгівлі продуктами харчування. За порівняльною фітотоксичністю (при рівних концентраціях) важкі метали розташовуються в такій послідовності: Cd ->Ni—>Zn—>Mn—>Cu—>Pb. Зокрема Cd, Ni, Zn в найбільшій мірі дістаються рослинами. [9].

Отже, при застосуванні мінеральних добрив одними з найбільш поширених забрудників об'єктів довкілля, в тому числі і харчових продуктів, є важкі метали та нітрати. Вони в тих або в інших кількостях містяться практично у всіх харчових продуктах, а також питній воді.

Можливе сумісне надходження кадмію і свинцю з нітратами та нітритами в організм тварин (останні здатні підсилювати токсичну дію важких металів). Потенціююча дія нітратів на накопичення зазначених токсикантів була більш виявлена, ніж дія нітритів. Проведеними дослідженнями також встановлено, що якщо ізольоване надходження свинцю, детергента сульфнола та нітратів з питною водою на рівні їх ГДК не викликало порушень гемодинаміки у печінці білих щурів, то при дії одночасно трьох речовин на рівні їх гігієнічних нормативів з являлись крововиливи, тобто спостерігалось підсилення шкідливого впливу на життєво важливий орган. Існує думка щодо продовження та розширення досліджень з вивчення комбінованої дії пріоритетних антропогенних забрудників довкілля на організм.

При гігієнічній оцінці пріоритетності різних шляхів надходження важких металів в організм мешканців екокризового регіону встановлено, що від 65,0 до 98,4% (в середньому 81,0%) важких металів (Pb, Hg, Zn, Cu, Ni, Mn, Cr, Cd) надходить з їжею, на частку водного шляху припадає лише від 1,5 до 33,7% (в середньому 16,3%), а респіраторного – тільки 0,1 – 7,1% (в середньому 2,7%) [10].

Таким чином, вищевикладене підтверджує необхідність проведення державної санітарно- епідеміологічної експертизи і токсиколого-гігієнічної оцінки мінеральних добрив. Існуюча гігієнічна оцінка ступеня небезпечності забруднення ґрунту при застосуванні мінеральних добрив, що проводиться шляхом порівняння одержаних результатів з ГДК або фоновими значеннями забрудників, недостатньо інформативна.

Державній санітарно-епідеміологічній експертизі підлягають: нові мінеральні добрива, що не зареєстровані в Україні згідно з установленим порядком, а також добрива з новим співвідношенням поживних речовин та інших компонентів; добрива, вироблені з використанням нових технологій та на основі імпортованої сировини, яка раніше не використовувалась при виробництві мінеральних добрив.

Державна санітарно-епідеміологічна експертиза нормативно-технічної документації (технічних умов) на виробництво добрива, визначення параметрів токсичності та розробка токсиколого-гігієнічного паспорту на мінеральне добриво проводиться згідно вимог наказу МОЗ України від 09.10.2000 р. №247 і здійснюються, ще раз необхідно підкреслити, обов'язково фахівцями – експертами медико - профілактичного профілю. Однак бувають випадки, коли екологи та екотоксикологи з технічною, агрохімічною, агрономічною вищими освітами виступають експертами та розробниками зазначених вище документів. Звичайно, це недопустимо.

На території України дозволяється застосування мінеральних добрив, які пройшли державні випробування та державну реєстрацію на підставі висновків державної санітарно-епідеміологічної експертизи та токсиколого – гігієнічної оцінки відповідно Постанови Кабінету Міністрів України №295 від 04.03.1996 р. "Про затвердження державних випробувань, державної реєстрації та перереєстрації. Видання переліків пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні".

Перед проведенням державних випробувань мінеральних добрив в лабораторних, польових та виробничих умовах останні підлягають обов'язковому хіміко-аналітичному та радіологічному обстеженню на вміст небезпечних домішок та природних радіонуклідів.

Вміст Cd, Pb та As у добривах не повинен перевищувати гігієнічних нормативів 8.15 та 10 мг/кг, встановлених в ЕКОГІНТОКСІ.

Згідно НРБУ—97 "Норми радіаційної безпеки України" ефективна питома активність природних радіонуклідів повинна знаходитись в межах 1850 Бк/кг.

В польових та виробничих дослідженнях мінеральних добрив остаточно уточнюються безпечні регламенти їх використання за показниками можливого негативного впливу на якість довкілля та здоров'я людини. Польові та виробничі випробування добрив проводяться в трьох основних ґрунтово-кліматичних зонах України: Поліській, Лісостеповій та Степовій. При проведенні зазначених випробувань важливими показниками досліджень є: вивчення впливу мінерального добрива на накопичення токсикантів в орному шарі ґрунту та їх міграційні властивості по його профілю; визначення впливу добрива на самоочисну здатність ґрунту (життєдіяльність *E. coli*, загальна чисельність сапрофітної мікрофлори, біологічна активність — вивчення ферментативної активності каталази, протеази, уреази, дегідрогенази тощо); вивчення впливу мінерального добрива на транслокаційні властивості токсикантів. Останній показник шкідливості є дуже важливим, так як має безпосереднє відношення до рослинницької продукції та продуктів харчування. При цьому досліджуються коефіцієнти біологічного поглинання токсикантів сільськогосподарськими культурами (відношення вмісту токсикантів у рослині до вмісту їх у ґрунті) порівнюється вміст шкідливих речовин в досліджуваних і контрольних сільгоспкультурах та з величинами ГДК токсикантів в рослинницькій продукції і харчових продуктах. Одним із

важливих показників якості рослинницької продукції є харчова цінність, яка характеризується в залежності від вирощеної сільськогосподарської культури: вмістом крохмалю, клітковини, жирів, білків, вуглеводів, ряду вітамінів, мікроелементів, амінокислот тощо. [9].

Підсумовуючи викладене вище, слід зазначити, що гігієністи давно, ще до виникнення екоотоксикології, при вивченні поведінки хімічних речовин у ґрунті та розробці гігієнічних нормативів в даному об'єкті докільця вивчали зазначені вище загально – санітарні показники, як самоочисна здатність ґрунту, фітотоксичність, біологічна активність ґрунту, міграційні та транслокаційні процеси в об'єктах навколишнього середовища. Це вже потім дані досліджувані показники були віднесені до екоотоксикологічних. Вперше в гігієнічній науці методологія та принципова схема гігієнічного нормування та вивчення поведінки екзогенних хімічних речовин у ґрунті були запропоновані в 1972 р. на XVI Всесоюзному з'їзді гігієністів і санітарних лікарів та викладені в нормативно – методичних документах та посібниках.

Розробка методичних підходів щодо державної санітарно-епідеміологічної експертизи та токсиколого – гігієнічної оцінки мінеральних добрив в сучасних умовах, впровадження в практику державної санітарно-епідеміологічної служби України ряду нормативно методичних документів (Державних санітарних правил і норм, методичних рекомендацій) поліпшать якість здійснення державного санітарно-епідеміологічного нагляду за умовами використання мінеральних добрив та зменшать вірогідність їх несприятливого впливу на якість навколишнього середовища, сільськогосподарської продукції та здоров'я населення. Застосування безпечних регламентів мінеральних добрив підвищить не тільки родючість ґрунтів і урожайність сільськогосподарських культур, а також, безумовно, поліпшить якість рослинницької продукції, її харчову цінність.[10].

2.2.2. Міграція важких металів у системі "грунт-рослина".

Вивчення міграції важких металів у системі "грунт-рослина" при застосуванні нових видів мінеральних добрив було розпочато лабораторією екотоксикології Інституту агроекології і біотехнології УААН під керівництвом В.М. Кавецького з 1996 року і сьогодні продовжується лабораторією екотоксикології і гігієни агрохімікатів Інституту екогігієни та токсикології ім. Л.І. Медведя МОВ України.

Аналіз даних, отриманих у результаті проведення довготривалих дослідів, а також аналіз літературних джерел свідчать, що на міграцію важких металів до складу рослини впливають фактори, котрі визначають рухомість цих металів:

- вміст у ґрунті аніонів, які утворюють з важкими металами розчинні і нерозчинні солі;
- ступінь кислотності ґрунту;
- вміст у ґрунті речовин з високою сорбційною здатністю; кількість органічної речовини, що утворює з важкими металами комплексні сполуки.

На толерантність рослин до важких металів впливає їх забезпеченість елементами живлення, фаза росту, глибина проникнення коренів, тривалість вегетаційного періоду. Зміна таких умов вирощування рослин як освітленість, вологість і температура впливає на рух та трансформацію важких металів у ґрунтовому середовищі рослинах, а також на взаємодію між металами та рослиною. Мінеральні добрива, змінюючи кислотно-лужні умови, також впливають на доступність важких металів рослинам. Фізіологічно-кислі азотні добрива мають здатність при довготривалому застосуванні підвищувати доступність важких металів рослинам. Таким чином, сукупність дії біотичних та абіотичних факторів визначають гігієнічні та екотоксикологічні критерії небезпечності застосування агрохімікатів.

Оцінка мінеральних добрив за гігієнічними та екотоксикологічними критеріями є необхідною умовою при державному випробуванні нових видів мінеральних добрив: вапняково-аміачної селітри (ВАС) та фосфорного добрива агрофоски.

ВАС — азотне мінеральне добриво. Його основними макроелементами є азот — 21—31% та кальцій 20—28%.

За умови систематичного внесення мінеральних добрив із вмістом кальцію на підзолистих та опідзолених ґрунтах можливе поліпшення їх властивостей завдяки збільшенню вмісту кальцію у ґрунтовому вбирному комплексі. Тому дослідження нового виду добрива було доцільним в зоні Полісся України, на дерново-підзолистих ґрунтах, де його застосування сприятиме зменшенню надходження важких металів до складу генеративних органів рослин. [9].

Агрофоска новий вид фосфорних добрив, що виготовляється на основі місцевої сировини — зернистих фосфоритів, поклади яких розташовані в Амвросієвському районі Донецької області. Агрофоска має властивості, близькі до суперфосфату — хоча вміст загального фосфору становить біля 12%, але при цьому в рухомій формі його знаходиться біля 80%, тоді як у суперфосфаті — лише 20%. Оцінюючи агрофоску з позитивної точки зору не можна не враховувати і те, що фосфорні добрива займають перше місце серед добрив за ступенем забруднення агроландшафтів. Вони, зазвичай, містять достатньо значну кількість важких металів, фтори дів, радіонуклідів та інших токсичних елементів. Відомо, що в процесі збагачення фосфоритових руд при виготовленні агрофоски значна частина фосфору переходить до рухомої форми, а, отже, логічно передбачити, що цей процес може впливати також на збільшення рухомих форм важких металів.

Попередніми результатами було встановлено, що в даному добриві загальний рівень таких металів як мідь, кобальт, свинець у декілька разів

більший, як у суперфосфаті.

Враховуючи кількість діючої речовини в агрофоски, можна передбачити, що при його застосуванні на одиницю площі надійде токсикантів у декілька разів більше, ніж при використанні суперфосфату. Приймаючи до уваги те, що значна частина токсикантів у агрофоски може знаходитися в рухомих формах, стає очевидним, що широке впровадження у сільськогосподарське виробництво даного нового виду добрив неможливо без його попереднього детального вивчення з урахуванням гігієнічних та екотоксикологічних аспектів.

Таким чином, враховуючи всі фізико-хімічні, фізіологічні особливості даних добрив, були закладені польові та лізіметричні дослідження ВАС та агрофоски з метою встановлення їх впливу на біологічну якість продукції рослинництва.

Дослідження Чернігівського Інституту АПВ показали, що застосування ВАС не призводить до підвищення вмісту важких металів у зерні кукурудзи та ячменю ярого. Кількість цинку, нікелю, кобальту, міді у зерні ячменю та кукурудзи була дещо меншою на варіантах із внесенням ВАС стосовно контролю, оскільки кількість доступних форм у кореневмісному шарі ґрунту важких металів на даних варіантах була меншою, ніж на контролі та варіанті з аміачною селітрою. Вміст кадмію на всіх варіантах дослідів становив менше 0,05 мг/кг, а свинцю 0,25 мг/кг.

Слід відмітити, що мідь та цинк поглинаються рослинами значно активніше, оскільки вони є важливими мікроелементами, які необхідні для життєдіяльності рослинних організмів у кількостях на порядок вищій, ультрамікроелементи, до яких відносять кобаль і нікель.

При застосуванні агрофоски відмічено підвищення рівня важких металів (Zn, Pb, Ni) у зерні озимого жита за виключенням кобальту та міді.

Особливу увагу привертає збільшення кількості свинцю у зерні жита при застосуванні агрофоски. Його кількість збільшується на 250% відносно

контролю і на 63% відносно варіанту, де застосовувався суперфосфат. Проте значення величин концентрацій важких металів у зерні досліджуваних біооб'єктів знаходяться в межах встановлених нормативів (МДР) для зернових культур. [10].

Оскільки потік важких металів з ґрунту в рослини визначається не тільки валовим вмістом, але й концентрацією в ґрунті їх рухомих форм, то був розрахований коефіцієнт переходу (Кп) в системі "ґрунт-рослина" як відношення вмісту металу в рослині (мг/кг сухої речовини) до його рухомих форм у ґрунті (мг/кг). Інтенсивність накопичення кожного елемента рослинами, як правило, є величиною постійною, проте існує ряд складних факторів, що коректують процес поглинання мікроелементів, особливо при зміні умов зовнішнього середовища (забезпеченість елементами живлення, фенофази, умов вирощування, фізіологічних особливостей культур). При зміні умов зовнішнього середовища змінюються явища синергізму й антагонізму, які є непостійними і змінюють свій характер залежно від напрямів відхилень концентрацій взаємодіючих елементів відносно оптимуму для вирощуваних культур.

При дослідженні інтенсивності біокумуляції ВМ у системі "ґрунт-рослина" було виявлено, що величина коефіцієнту переходу таких мікроелементів, як Zn, Cu на варіанті з внесенням ВАС була дещо вищою порівняно з контролем та варіантом з аміачною селітрою, що свідчить про наявність позитивного ефекту застосування даного виду добрив на ґрунтах із недостатнім вмістом мікроелементів. Інтенсивність міграції у системі "ґрунт-рослина" нікелю, свинцю, кобальту на варіанті із ВАС була меншою або на рівні контролю та варіанту з внесенням аміачної селітри.

Отже, в результаті дослідження міграції важких металів у системі "добриво-ґрунт-рослина" при застосуванні нового мінерального добрива — вапняково аміачної селітри встановлено, що даний вид добрив не активізує

міграцію ВМ з ґрунту до генеративних органів рослин та сприяє отриманню доброякісної рослинницької продукції відносно вмісту важких металів.

Дослідженнями інтенсивності міграції важких металів у системі "ґрунт-рослина" при застосуванні агрофоски виявлено, що дане добриво активізує міграцію свинцю відносно контролю та суперфосфату.

Отже, при застосуванні агрофоски на дерново-середньопідзолистих ґрунтах необхідно вести постійний контроль за якістю сільськогосподарської продукції, оскільки існує можливість інтенсивного надходження свинцю до продукції рослинництва. При розробці технологічних прийомів застосування даного добрива можливо уникнути встановленого негативного явища (шляхом вапнування, внесенням добрив гуматного типу тощо).

Таким чином, дослідження міграції важких металів у системі "добриво-ґрунт-рослина" вказують на нагальну необхідність гігієнічної та екотоксикологічної оцінки нових видів мінеральних добрив та постійного контролю за якістю сільськогосподарської сировини щодо вмісту важких металів, а особливо при використанні фосфорних добрив із підвищеним вмістом токсикантів. [11].

Розділ 3. Результати досліджень ґрунту поблизу дороги Рівне - Київ.

3.1. Токсикологічні дослідження об'єктів довкілля.

Моніторинг ґрунтів та агрохімічна паспортизація земель сільськогосподарського призначення забезпечують періодичний контроль динаміки основних агрохімічних та фізико - хімічних показників, агроекологічного стану ґрунту при різних антропогенних навантаженнях, вироблення адекватної оцінки його стану, запобігання подальшої деградації, розробку заходів підвищення родючості ґрунтів.

В результаті погіршення фітосанітарного стану сільське господарство щорічно втрачає значну частину своєї продукції, а тому виробники цієї продукції вимушені застосовувати пестициди.

Великої шкоди на с/г продукцію та навколишнє середовище в цілому завдають викиди автомобільного транспорту та важкі метали, що містяться в них.

Важкі метали (ВМ) за масштабами забруднення і дії на біологічні об'єкти займають серед забруднюючих речовин особливе місце. Багато з них необхідні живим організмам, але в результаті інтенсивного атмосферного розсіювання в біосфері та значній концентрації в ґрунті вони стають токсичними для біоти. З точки зору оцінки стійкості і стабільності агроecosystem на межі можливих кліматичних і геохімічних змін, внаслідок антропогенної дії, вирішення наукових проблем, пов'язаних з фоновими та експериментальними рівнями вмісту ВМ набуває все більшого значення.

ВМ в ґрунті можуть перебувати у різних за ступенями рухомості формах – нерухомій і постійно рухомій. Валовий вміст ВМ доцільно використовувати для загальної характеристики стану ґрунтів і потенційної небезпечності важких металів. Негативну дію щодо біоти та людини

зумовлюють ВМ у рухомій формі. Зважаючи на це, для визначення реальної небезпечності важких металів і проводиться контроль за вмістом кислото розчинних форм таких металів як свинець, кадмій, цинк, мідь, ртуть.

3.2. Методи досліджень.

Методичною основою для проведення досліджень є "Методика суцільного ґрунтово - агрохімічного моніторингу сільськогосподарських угідь України", Київ, 1994 рік [13].

Зразки відбирались на віддалі 10, 20, 40, 60, 80, 100 метрів лінійно, довжина лінії складає 300 метрів. На кожній із них відбирались 25 індивідуальних проб буром для змішаного зразка на глибину 20 сантиметрів. Дослідження проводились у витяжці 1н азотної кислоти полум'яно - абсорбційним методом на приладі С - 115 - М.[14].

Дослідження проводилися в напрямку дороги на території Гощанського та Корецького районів.

Таблиця 3 Вміст свинцю в ґрунті сільгоспугідь поблизу автомагістралі Київ - Чоп (мг/кг)

Райони	Місце відбору проб	Сівозміна, поле	Площа, га	Віддаль від дороги, м						
				10	20	40	60	80	100	
Гощанський	ТОВ СП ім Воловикова	С 1 п 1	163	3,96	4,42	5,2	4,52	4,3	5,0	
		С2п8	160	6,5	7,38	7,86	7,7	6,78	5,36	
		С1п2	134,8	6,38	7,46	5,86	6,48	5,84	5,48	
		С1п4	130	7,5	10,32	6,38	6,34	6,76	8,4	
		С2п2	150	7,88	6,74	6,8	6,82	6,72	5,48	
	ППП «Моріон-Агро»	С 1 п 1	69,6	7,38	5,86	6,5	8,64	6,82	6,94	
		Пасовище	51,3	9,96	6,8	7,42	6,56	6,24	5,34	
		С2п5	77,6	7,84	5 i")	3,86	4,92	9,42	6,14	
	ФГ «Петров-Агромілк»	С 1 п 1	17,7	8,06	6,82	4,78	6,32	5,64	6,72	
		Пасовище	182,2	7,28	4,78	5,86	3,96	5,04	6,68	
		С 1 п2	27,2	3,5	4,64	6,78	9,16	4,6	8,2	
	Корецький	СФГ Федорука	С3п5	114,1	9,56	4,2	6,08	6,58	7,02	13,3
			С 3 п 6	40,4	10,5	14,16	15,08	12,92	11,64	12,1
С 3п 1			105,4	9,02	7,92	9,74	6,94	8,8	11,04	
С3п2			31,4	13,66	15,14	13,34	9,94	12,84	9,86	

Сапожинська селянська спілка	Овочева ділянка	12,6	13,04	11,12	7,9	17,84	9,44	12,76
	С 1 п 1	92,7	15,84	10,36	13,42	9,22	14,44	14,88
ТОВ «Астрєя»	С 1 п 10	100,8	8,84	11,88	11,86	16,0	8,84	9,5
	Пасовище	48,5	10,88	15,68	13,36	11,16	10,32	12,45
	С3п7	82,5	9,3	10,88	10,72	8,8	7,94	7,56
	С2п6	96,5	8,04	6,04	5,12	4,44	6,32	8,6
	С 1 п 10	100,8	5,76	6,16	7,46	4,18	4,74	5,82

3.3. Результати досліджень полів, що прилягають до автомагістралі Рівне - Київ

Результати досліджень за вмістом свинцю в ґрунті придорожніх полів минулих років свідчать про те, що вміст цього елемента вищий, а в окремих випадках і перевищує ГДК порівняно з полями, що віддалені від доріг. Не зважаючи на те, що в даний час не використовується етильований бензин, підвищений вміст свинцю в ґрунті є наслідком забруднення минулих років. Найбільш насиченою автотранспортом магістраллю Рівненської області є дорога Рівне - Київ. Зростаючий з року в рік потік транспорту по цих дорогах призводить до накопичення продуктів згоряння пального в ґрунті, особливо такого токсичного елемента як свинець.[12]. Результати досліджень наведено в таблиці №3.

Дослідження показали, що вміст свинцю в ґрунті розподіляється не рівномірно. Було відібрано проби на віддалі від дороги в 10, 20, 40, 60, 80, 100 метрів. Дослідження показали: Сівозміна 1 поле 1 площею 163 га вміст свинцю на віддалі від дороги 10 м становить 3,96; 20 м - 4,42; 40 м - 5,2; 60 м - 4,52; 80 м - 4,3; 100 м - 5,0. Сівозміна 2 поле 8 з площею в 160 га показали, що на віддалі 10 м свинцю міститься 6,5; 20 м - 7,38; 40 м - 7,86; 60 м - 7,7; 80 м - 6,78; 100 м - 5,36. Сівозміна 1 поле 2 з площею 134,8 га відзначилось такими показниками: на 10 м від дороги вміст свинцю має показник 6,38; 20 м - 7,46; 40 м - 5,86; 60 м - 6,48; 80 м - 5,84; 100 м - 5,48. Користуючись цими даними можна зробити висновок, що свинець розподіляється поблизу автодоріг наступним чином: починаючи з відстані 10 м вміст цього металу в ґрунті поступово зростає, а на віддалі 60 м від автомагістралі вміст свинцю зменшується. Тобто вміст свинцю в ґрунті ближче до дороги менший ніж на відстані 40 - 60 метрів, а це означає, що метали, які потрапляють в атмосферу внаслідок згоряння палива в автотранспортних засобах не потрапляють, безпосередньо, відразу в ґрунт, а разносяться вітром на

віддаленіші території. А це означає, що ґрунт біля самої автомагістралі чистіший від того, що знаходиться далі від неї.

Вміст свинцю в ґрунті у всіх пробах не перевищує гранично - допустимих концентрацій (30 мг/кг). Проте, в 45 % випадків його вміст зростає з віддаленістю від дороги порівняно з концентрацією на віддалі 10 м. ця тенденція спостерігається в однаковій мірі як справа від дороги так і зліва. Вміст свинцю в ґрунті на території Корецького району дещо вищий як в Гощанському. На віддалі 20, 40, 100 м (45,5 досліджених проб) спостерігаються підвищення концентрації свинцю порівняно з віддаллю 10 метрів. Із проведених досліджень можна зробити висновок, що поля, розміщені біля проїзних трас більш забруднені свинцем порівняно з більш віддаленими полями, що досліджуються при агрохімічній паспортизації.[14].

Розділ 4. Охорона праці

4.1. Засоби дослідження швидкості руху повітря у виробничому приміщенні.

Вступ

З метою забезпечення сприятливих для здоров'я умов праці, високого рівня працездатності, профілактики травматизму і професійних захворювань, отруєнь та відвернення іншої можливої шкоди для здоров'я людини на підприємствах, в установах і організаціях різних форм власності повинна обов'язково вимірювати швидкість руху повітря. Швидкість руху повітря - один із факторів, що характеризує мікроклімат виробничих приміщень.

Актуальність теми: полягає у вивченні засобів впливу швидкості руху повітря у виробничому приміщенні на здоров'я людини з метою розроблення практичних санітарних заходів, спрямованих на запобігання захворювань.

На тепловий обмін людини з навколишнім середовищем значно впливає швидкість руху повітря. При високій швидкості руху повітря і низькій його температурі організм втрачає теплоту переважно за рахунок конвекції. Так, якщо при температурі повітря 25 °С і швидкості його руху 0,25 м/с тепловіддача випромінюванням становить 39 %, а конвекцією — 61 %, то при такій самій швидкості вітру, але при температурі - 40 °С тепловіддача становить відповідно 22 і 78 %. При збільшенні швидкості руху повітря до 25 м/с і такій самій температурі (-40 °С) тепловіддача випромінюванням не перевищує 3 %, а тепловіддача конвекцією досягає 97 %. [5, с.20]

До основних причин руху повітря у виробничих приміщеннях належать такі:

- потоки повітря, що спричинюються його контактом з високонагрі-тим технологічним обладнанням і матеріалами (конвекційні потоки);
- інтенсивний повітрообмін через транспортні прорізи (ворота, двері), приточні отвори вентиляційних систем, аераційні ліхтарі, вікна внаслідок різниці температури повітря всередині виробничих приміщень і ззовні;
- вентиляційні установки у виробничих приміщеннях і підземних гірничих виробках;
- потоки повітря, які створюються частинами машин та обладнання, що рухаються.

Швидкість руху повітря на робочих місцях коливається у значних межах — 0,09-5 м/с і більше залежно від характеру технологічного процесу, природної та штучної вентиляції, архітектури виробничих приміщень тощо.

При роботі поза виробничими приміщеннями велике значення має природний рух повітря (вітер), особливо в поєднанні з низькою температурою (високі широти, Антарктида).

Різні фактори мікроклімату виробничих приміщень створюють комплекси метеорологічних умов, на основі яких розрізняють такі види виробничого мікроклімату (Шахбазян, 1986):

- гарячих цехів (з переважанням випромінюваної чи конвекційної теплоти); холодних цехів (охолоджуючий мікроклімат, який підтримується штучно, і мікроклімат неопалюваних приміщень, до якого умовно зараховують мікроклімат відкритої атмосфери у холодну пору року);
- з різко вираженими коливаннями (перепадами) основних елементів мікроклімату у місцях перебування працівників; створюваний системами опалення, вентиляції та кондиціонування.

Швидкість руху повітря в робочій зоні вимірюється в м/с. Рух повітря може бути викликаний нерівномірністю температури, дією механічної вентиляції чи технологічного обладнання.

Вимірювання швидкості руху повітря здійснюється кататермометрами та анемометрами різноманітних конструкцій (крильчастими, чашковими, індукційними, аеродинамічними).

Кататермометр (тепловий анемометр) - це спиртовий термометр з циліндричним резервуаром у нижній частині, що переходить у капіляр із розширенням у його верхній частині. Призначений для вимірювання малих швидкостей руху повітря (0,1 - 0,5 м / с). [19, с.34]

Шкала кататермометра проградуєвана від 35 до 38 °С (у приладі із циліндричним резервуаром) і від 33 до 40 °С (у приладі з кульовим резервуаром); середня точка шкали 36,5 °С.

Перед вимірюванням прилад нагрівають у воді з температурою 65 - 75 °С. Потім виймають із води, насухо витирають і вміщують на робоче місце. Принцип роботи приладу ґрунтується на оцінці охолоджувальної здатності повітря в деякому інтервалі температур.

Чашковий анемометр дає змогу виміряти рух повітря зі швидкістю від 1 до 20 м / с. Приймальною частиною цього приладу є хрестовина з чотирма півсферами-оболонками, закріплена на вертикальній осі. Під дією руху повітря хрестовина обертається. При вмиканні лічильника анемометра обертання передається на стрілки приладу. Крильчастий анемометр (рис. 5) застосовується при вимірюваннях швидкостей від 0,3 до 5 м / с. Приймальною частиною анемометра є легка крильчатка, насаджена на трубчасту вісь, що обертається навколо натягнутої в середині сталевий струни. За допомогою черв'ячної передачі обертання крильчатки передається на стрілки приладу.

При вимірюваннях вісь чашкового анемометра має бути перпендикулярною до напрямку руху повітряного потоку, а вісь

крильчастого - рівнобіжною йому. Вмикають та вимикають лічильники анемометрів аретиром. До кожного приладу додаються тарувальні графіки для одержання реальної швидкості руху повітря.

Швидкість руху повітря анемометрами визначають за допомогою графіка за кількістю обертів крильчатки за деякий проміжок часу.

Індукційний анемометр (прилад, що дає змогу вимірювати миттєві швидкості руху повітряного потоку) належить до категорії електричних анемометрів. Його дія ґрунтується на принципі вимірювання кутової швидкості обертання чашкової метеорологічної вертушки методом електричного індукційного тахометра. Межі вимірювання швидкості руху повітряного потоку - від 2 до 30 м / с.

Висновки

На підприємствах на самопочуття, стан здоров'я людини впливає мікроклімат виробничих приміщень - умови внутрішнього середовища цих приміщень, що впливають на тепловий обмін працюючих з оточенням шляхом конвекції, кондукції, теплового випромінювання та випаровування вологи.

Мікроклімат виробничих приміщень, в основному, впливає на тепловий стан організму людини та її теплообмін з навколишні середовищем. Він, як правило, відрізняється значною мінливістю, нерівномірністю по горизонталі та вертикалі, різноманітністю сполучень температури, вологості, рухомості повітря, інтенсивності випромінювання залежно від особливостей технології виробництва, кліматичних особливостей місцевості, конструкцій споруд, організації повітрообміну із зовнішнім середовищем.

Швидкість руху повітря - один з факторів, що характеризує мікроклімат виробничих приміщень.

Щоб уникнути протягів, швидкість руху повітря повинна бути в наступних межах: 0,1...0,5 м/с при загальній вентиляції; 0,7...2,0 м/с - при місцевій вентиляції.

Коли в приміщенні є не більше 9% кисню (при нормальному барометричному тиску), то може настати смерть внаслідок аноксемії кисневого голодування тканин організму.

Нормалізація параметрів мікроклімату здійснюється за допомогою комплексу заходів та засобів колективного захисту, які включають будівельно-планувальні, організаційно-технологічні, санітарно-гігієнічні, технічні та інші рішення, які полягають в удосконаленні технологічних процесів та устаткування; раціональному розміщенні технологічного устаткування; автоматизації та дистанційному керуванні технологічними процесами; раціональній вентиляції, опаленні та кондиціонуванні повітря; раціоналізації режимів праці й відпочинку; застосуванні теплоізоляції устаткування та захисних екранів.

4.2. Вплив та засоби захисту організму людини від шкідливої дії свинцю.

Вступ

Наш час характеризується бурхливим розвитком міст і загостренням проблем, пов'язаних із взаємовідносинами природи і суспільства. Одна з цих проблем - протиріччя між ростом міст, з одного боку, і прагненням зберегти живу природу в міських і приміських територіях з іншої сторони.

Актуальність теми: на перше місце повинне висуватися здійснення системи заходів, спрямованих на підтримку раціональної взаємодії між діяльністю людини і навколишньою природним середовищем, що забезпечують збереження і відновлення природних ресурсів, що попереджають прямий чи непрямий вплив результатів діяльності суспільства на природу і здоров'я людини.

Свинець. При хронічному отруєнні свинцем спостерігається загальна слабкість, біль у животі, анемія, порушення функціонування нирок. Встановлено, що хронічна інтоксикація настає гіри вживанні 1-8 мг свинцю на добу. Свинець, подібно до ртуті, має кумулятивні властивості. Поглинутий свинець накопичується в кістках у вигляді нерозчинних трьохосновних фосфатів і не спричинює отруйної дії. Проте під впливом певних умов запаси його в кістках стають мобільними, він переходить у кров і може викликати отруєння навіть у загостреній формі. До факторів, що сприяють його мобілізації, належать підвищена кислотність, дефіцит кальцію в їжі, зловживання спиртними напоями.

Потужним джерелом потрапляння свинцю в організм людини є питна вода. Доведено, що підвищений вміст свинцю у воді обумовлює, як правило, збільшення його концентрації в крові.

У наш час основними джерелами забруднення свинцем навколишнього середовища є вихлопні гази автомобілів (70%) та викиди промисловості .

Основними промисловими джерелами свинцю є виплавляння заліза (12%), свинцю (5%), міді (9%), спалення вугілля (4%). Найбільше забруднені свинцем ділянки, які прилягають до автострад, адже бензин містить свинцеву присадку як детонатор. Лише з вихлопними газами автотранспорту щорічно у повітря потрапляє 0,5 мли. тонн свинцю. Джерелом надходження свинцю у питну воду є свинцевий припій, який використовують для запаювання водогінних труб. [18, с. 158]

Світовий океан діє як очисний механізм: свинець, проходячи через харчовий ланцюг "фітопланктон — зоопланктон — риба", в кінці кінців осідає на дно. У такий спосіб світ звільняється від половини свинцю, що потрапляє в атмосферу.

Внаслідок забруднення навколишнього середовища міграція свинцю в системі "вода — ґрунт — атмосфера — харчові продукти — людина" набуває гігантських розмірів.

Рослинні продукти, вирощені на землях, зрошуваних стічними водами, в середньому поглинають на 10%) свинцю більше, ніж рослини, вирощені на землях без таких добрив. Листкові овочі поглинають свинцю найбільше. Свинець всмоктується в травному каналі у кров і з'єднується з молекулами гемоглобіну. Далі свинець з крові надходить у кістки, де накопичується.

Перші (доклінічні) прояви хронічного отруєння свинцем носять неспецифічний характер: безсоння, підвищена активність, які пізніше змінюються значною втомлюваністю, навіть депресією. Все це — зміни з боку центральної нервової системи, тому часто свинцеві отруєння лікують як нервові захворювання. Основними симптомами хронічного свинцевого отруєння є зниження розумових здібностей, порушення пам'яті та психічного розвитку (у дітей). Всі процеси, які потребують мовних навичок та уваги, дуже чутливі навіть до відносно малих концентрацій свинцю.

Органічні сполуки свинцю потрапляють в організм людини через шкіру і слизові оболонки з їжею і водою, неорганічні - через дихальні шляхи і травний тракт і розносяться кров'ю по усьому організму.

Солі свинцю діють переважно на нервову систему, кістковий мозок, кров, судини і викликають захворювання центральної нервової системи (гостра енцефалопатія, розсіяний склероз), м'язової системи при вмісті свинцю в крові, що перевищує 30 мкг/10мл (при американських нормах - 10 мкг/100мл); лейкемію, захворювання печінки і нирок.

Свинець легко може потрапити в організм з питною водою. Специфічний засіб для зниження вмісту свинцю в організмі - кисломолочні продукти. Вони зв'язують свинець і перешкоджають його накопиченню в крові і кістковій тканині. При гострому отруєнні через шлунок симптоми проявляються незабаром після попадання в організм великих кількостей свинцю і швидко приймають важку стадію. При цьому виникає солодкий металевий присмак у роті, за яким швидко йдуть відчуття спраги, переймоподібний пекучий біль в животі і блювотний рефлекс, що

супроводжуються діареєю, а іноді - замком, загальна слабкість, болі в кінцівках і попереку. Потім з'являються паралічі, втрата свідомості, уповільнення пульсу і коматозний стан.

В організм людини більша частина свинцю надходить з продуктами харчування (від 40 до 70% у різних країнах і за різними віковими групами), а також з питною водою, атмосферним повітрям, при палінні, при попаданні в стравохід шматочків свінецсодержащей фарби або забрудненої свинцем ґрунту.

З атмосферним повітрям надходить незначна кількість свинцю - всього 1-2%, але при цьому велика частина свинцю абсорбується в організмі людини.

Свинець викликає обширні патологічні зміни в нервовій системі, порушує діяльність серцево-судинної і репродуктивної систем.

Екологічність харчових продуктів залежить не тільки від того, з чого вони складаються і де вирощені, але і від процесів обробки. Одним з істотних джерел надходження свинцю в організм людини є консервовані продукти. Наприклад, вміст свинцю в м'язах тунця при сушці і розмелюванні збільшується в 400 разів, а після упаковки в запаяні консервні банки - в 4000 разів. При сушці концентрація збільшується за рахунок втрати вологи, а при упаковці в банки використовуються припої, що містять свинець. [18, с. 160]

Експерти Всесвітньої організації охорони здоров'я повідомляють, що молоко, оброблене фабричним шляхом, містить значно більше свинцю, ніж свіже коров'яче молоко. До речі кажучи, при хімічному аналізі вимитих і невимигих плодів виявилось, що від 30 до 65% свинцю знищується шляхом звичайного миття.

Висновки.

1. По території Рівненської області пролягають такі автомагістралі як: Рівне - Луцьк, Рівне - Мінськ, Рівне - Хмельницький, Рівне - Київ.

2. Викиди автотранспорту призводять до забруднення ґрунтів прилеглих земель свинцем.

3. Вміст свинцю на прилеглих до автомагістралі полях складає 3,96 10,32 мг/кг, це на 15 % вище, як на віддалених полях.

4. Вміст свинцю розподіляється не рівномірно, починаючи з відстані 10 м вміст цього металу в ґрунті поступово зростає, а на віддалі 60 м від автомагістралі вміст свинцю зменшується. Тобто вміст свинцю в ґрунті ближче до дороги менший як на відстані 40 - 60 метрів, а це означає, що метали, що потрапляють в атмосферу внаслідок згорання пального в автотранспортних засобах не потрапляють, безпосередньо, відразу в ґрунт, розносяться вітром на віддаленіші території. А це означає, що ґрунт біля самої автомагістралі чистіший від того, що знаходиться далі від неї [40-60 м].

5. Вміст свинцю в ґрунті на полях, що прилягають до автомагістралі Рівне - Київ не перевищує гранично-допустимої концентрації.

6. В більшості випадків вміст елемента зменшується з віддаленням від полотна дороги, але не спостерігається чіткої закономірності.

Рекомендації.

На полях, розташованих поблизу автомобільних доріг неможна розташовувати овочеві ділянки, так як овочеві продукти споживаються, в основному, у свіжому вигляді, і ці культури надто чутливі до забруднення свинцем. Також неможна вирощувати культури, продукти яких використовуються для дитячого і дієтичного харчування (гречка, овес).

На полях з підвищеним вмістом важких металів і, свинцю зокрема, необхідно вирощувати технічні культури, продукція яких йде на переробку (цукрові буряки, льон).

Для зменшення негативного впливу ВМ на рослини необхідно вносити мінеральні та органічні добрива, в разі потреби, проводити вапнування кислих ґрунтів, які забезпечують нормальний ріст і розвиток рослин і знижують коефіцієнт переходу ВМ в системі ґрунт - рослина.

Поблизу автодоріг не можна випасати молочну худобу, так як ВМ потрапляють в молоко з пасовищної трави.

Список використаних джерел:

1. Махольц Р., Леверенц Х.Й. Токсикологія харчових продуктів. —Берлін, 1989. —664 с.
2. Кузубова Л.И. Токсиканты в пищевых продуктах. — Новосибирск, 1990. —126 с.
3. Зербино Д.Д., Поспишиев Ю.А. Хроническое воздействие свинца на сосудистую систему // Архив патологии. —1990. —№7. —С. 70-73.
4. Ачасова А. Просторова неоднорідність вмісту важких металів у ґрунті //Вісник аграрної науки. - 2003. - № 3. - С.77-78.
5. Балюк С. Оцінка забруднення зрошувальної води і ґрунтів важкими металами //Вісник аграрної науки. - 2003. - № 1. - С.65-68.
6. Пістун І. П.Практикум з безпеки життєдіяльності: Навчальний посібник -Суми: Університетська книга, 2000. -120 с.
7. Яремко З. Безпека життєдіяльності: Навч. посібник -К.: Центр навчальної літератури, 2005. -317 с.
8. Жидецький В.Ц. Основи охорони гірці/В.Ц. Жидецький — Л.: Афіша, 2005, — 349 с.
9. Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового пронесу : затв. Наказом Міністерства охорони здоров'я України від 27.12.2001 р. № 528.
10. ГОСТ 12.1.005-88 ССТБ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
11. ДСП 3.3.6.042-99. Державні санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень.
12. . ГОСТ 12.1.007-76 ССТБ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.
13. ДСТУ 3038-98. Гігієна. Терміни та визначення основних понять.

14. Законодавство України про охорону праці (у чотирьох томах) т.1. - Київ 1995.-1902 с.
15. Охорона ґрунтів: Підручник / М.К.Шикула, О.Ф.Гнатенко, Л.Р.Петренко. - 2-ге вид. випр. - К.: Т-во "Знання", К00, 2004. –
16. Говорун А.Г., Скорченко В.Ф., Худолій М.М. Транспорт і навколишнє середовище. - К.: Урожай, 1992. - 144 с.
17. Алексеев Ю.В. - Тяжелые металлы в почвах и растениях. – Л.: Агропромиздат. Ленинград, 1987. – 142с.
18. Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства – М., 1989 г.

Додаток 1

Таблиця 3 Розподіл площ сільськогосподарських угідь Рівненської області за вмістом кислоторозчинних форм свинцю станом на _____ 01.01.2008 р. _____

Назва районів	Тур	Обсте- жена площа, тис. га	Розподіл площ за рівнями забруднення, тис. га											
			(3,1-5,0) мг/кг		(5,1-10) мг/кг		(10,1-15) мг/кг		(15,1-20) мг/кг		(20,1-25) мг/кг		(>25) мг/кг	
			тис. га	%	тис. га	%	тис. га	%	тис. га	%	тис. га	%	тис. га	%
Березнівський	8	23,4	19,5	83,3	3,2	13,8	0,5	2Д	0,2	0,8	-	-	-	-
Володимирецький	8	32,4	24,5	75,6	7,4	22,9	0,3	0,9	од	0,3	-	-	0,1	0,3
Гощанський	9	20,4	6,8	33,3	12,1	59,3	1,4	6,9	0,1	0,5	-	-	-	-
Демидівський	9	12,7	3,8	29,8	8,6	67,4	0,3	2,8	-	-	-	-	-	-
Лубенський	8	41,0	10,4	25,4	19,1	46,6	8,6	21,0	2,5	6Д	0,3	0,7	0,1	0,2
Дубровицький	8	26,2	15,0	57,3	9,2	35,2	4,5	5,7	0,4	1,5	0,03	од	0,05	0,2
Зарічненський	8	26,7	20,8	77,9	5,6	21,0	0,3	ІД	-	-	-	-	-	-
Здолбунівський	9	13,9	1,5	10,8	9,5	68,4	2,8	19,7	-	-	0,1	1,1	-	-
Корецький	9	17,2	1,2	7,0	14,6	84,9	1,3	7,55	0,01	0,05	-	-	0,08	0,5
Костопільський	8	10,2	7,5	73,5	2,5	24,5	0,09	0,9	0,06	0,6	-	-	0,02	0,2

Млинівський	8	35,9	7,9	22,0	18,7	52,1	8,6	23,9	0,6	1,7	0,1	0,3	-	-
Острозький	9	17,5	2,9	16,6	13,0	74,3	1,4	8,0	0,2	щ	-	-	-	-
Радивилівський	9	34,9	4,0	11,5	12,5	35,8	10,3	24,5	7,5	21,5	0,6	1,7	-	-
Рівненський	9	24,2	5,2	21,5	16,6	68,6	2,3	9,5	-	-	-	-	0,1	0,4
Рокитнівський	8	8,4	8,2	97,6	0,2	2,4	-	-	-	-	-	-	-	-
Сарненський	8	23,9	18,9	79,0	4,5	18,8	0,3	1,2	0,04	0,2	-	-	0,2	0,8
По області:	8-9	368,9	158,1	42,9	157,3	42,6	40,0	10,8	Я,7	3,2	1,1	0,3	0,7	0,2