



**Міністерство освіти і науки України  
Комунальний заклад вищої освіти  
“Вінницька академія безперервної освіти”**

**Кафедра екології, природничих  
та математичних наук**

**Магістерська кваліфікаційна робота на тему:**

**“ОЦІНКА ВМІСТУ НІТРАТІВ В ОВОЧЕВІЙ ПРОДУКЦІЇ  
МУРОВАНОКУРИЛОВЕЦЬКОЇ СЕЛИЩНОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ”**

*Роботу виконала:*

**Климчук Артур Петрович**

*Науковий керівник:*

**Мудрак О.В., доктор  
сільськогосподарських наук, професор,  
завідувач кафедри екології, природничих  
та математичних наук  
КЗВО “Вінницька академія безперервної освіти”**



*Актуальність теми.* Різні види забруднень компонентів навколишнього середовища спричиняють негативний вплив на організм людини, що проявляється в аномаліях розвитку та функціонування різних органів і систем, виникненням екологічнозалежних хвороб.

Одним із важливих токсикантів впливу на організм людини в сучасних умовах є нітрати. Нітрати – це солі азотної, а нітрити – азотистої кислот.

Нітрати - це діючі речовини багатьох азотних добрив. Тому не ефективно їх внесення може спричинити високі концентрації нітратів у питній воді чи продуктах харчування і, як наслідок, виникнення гострих отруєнь людей.

З їжею до організму людини надходять не лише поживні речовини, а й більшість (70-90%) забруднень – 95% пестицидів (з водою - 4,7%; з атмосферним повітрям - 0,3%), нітратів і нітритів - до 70%, радіонуклідів - до 94% (з водою - 5%; з повітрям - 1%).

**Мета** магістерської кваліфікаційної роботи – оцінка вмісту нітратів в овочевій продукції Мурованокуриловецької селищної територіальної громади (СТГ) Вінницької області.

**Завдання:**

- на основі інформаційних джерел і власних досліджень визначити джерела надходження нітратів в овочеву продукцію Мурованокуриловецької СТГ;
- подати еколого-географічну характеристику об'єкта досліджень;
- опрацювати методику визначення показників вмісту нітратів;
- з'ясувати основні вимоги споживачів до якості овочевої продукції на вміст нітратів;
- використавши затверджені методики, провести екологічну оцінку якості овочевої продукції на вміст нітратів;
- встановити основні причин змін і погіршення якості овочевої продукції на вміст нітратів;
- на основі проведених досліджень запропонувати комплекс заходів щодо зменшення вмісту нітратів в овочевій продукції Мурованокуриловецької СТГ.

**Об'єкт дослідження** – овочева продукція, що вирощена в умовах відкритого і закритого ґрунту в межах Мурованокуриловецької СТГ Вінницької області.

**Предмет дослідження** – вплив різних чинників середовища на вміст нітратів в овочевій продукції Мурованокуриловецької СТГ Вінницької області.

**Методи дослідження** – об'ємний (титрування), фотометричний (колориметричний), аналітично-діагностичні; комплексний, ретроспективний і порівняльний аналізи (для виявлення причинно-наслідкових зв'язків щодо вмісту нітратів в овочевій продукції); міждисциплінарний, екосистемний, ландшафтно-екологічний, агроекологічний підходи (для екологічної оцінки якості овочевої продукції); математико-статистичні (для обробки даних); картографічні (для створення карт); екологічного моніторингу.

**Інформаційною базою** досліджень послужили відібрані і опрацьовані матеріали, звіти, доповіді Державної екологічної інспекції у Вінницькій області, департаментів Мурованокуриловецької СТГ, екологічний паспорт Мурованокуриловецької СТГ.

*Гіпотеза дослідження* полягала в тому, щоб визначити екологічну оцінку якості овочевої продукції, що вирощена в умовах відкритого і закритого ґрунту на вміст нітратів в межах Мурованокуриловецької СТГ Вінницької області. 5

На основі проведених досліджень запропонувати комплекс заходів щодо зменшення вмісту нітратів в овочевій продукції Мурованокуриловецької СТГ.

**Інноваційність результатів дослідження** полягала в тому, що:

- проаналізовано інформаційні джерела і проведено власні дослідження для визначення джерел надходження нітратів в овочеву продукцію відкритого і закритого ґрунту в межах Мурованокуриловецької СТГ;
- подано еколого-географічну характеристику об'єкта досліджень;
- опрацьовано методикау визначення показників вмісту нітратів;
- з'ясовано основні вимоги споживачів до якості овочевої продукції на вміст нітратів;
- проведено екологічну оцінку якості овочевої продукції на вміст нітратів;
- встановлено основні причин змін і погіршення якості овочевої продукції на вміст нітратів;
- на основі проведених досліджень запропоновано комплекс заходів щодо зменшення вмісту нітратів в овочевій продукції Мурованокуриловецької СТГ.



**Теоретичне значення дослідження** полягало в тому, що:

- подано еколого-географічну характеристику об'єкта дослідження;
- опрацьовано методику визначення показників вмісту нітратів;
- з'ясувано основні вимоги споживачів до якості овочевої продукції на вміст нітратів;
- проведено екологічну оцінку якості овочевої продукції на вміст нітратів;
- встановлено основні причин змін і погіршення якості овочевої продукції на вміст нітратів;
- на основі проведених досліджень запропоновано комплекс заходів щодо зменшення вмісту нітратів в овочевій продукції Мурованокуриловецької СТГ.

**Практичне значення одержаних результатів.** Проведені дослідження дозволять:

- з'ясувати основні вимоги споживачів до якості овочевої продукції на вміст нітратів;
- провести екологічну оцінку якості овочевої продукції на вміст нітратів;
- встановити основні причин змін і погіршення якості овочевої продукції на вміст нітратів;
- запропонувати комплекс заходів щодо зменшення вмісту нітратів в овочевій продукції Мурованокуриловецької СТГ.

*Результати дослідження апробовано в:*

Мудрак О.В., Климчук А.П.

Еколого-географічна характеристика с. Озаринці Могилів-Подільського району Вінницької області. Збірник матеріалів III Міжнародної науково-практичної конференції “Vin Smart Eco” (18-20 травня 2023. м. Вінниця). За науковою редакцією Мудрака О.В. Вінниця: ТОВ “ТВОРИ”. 2023. С. 270–274.

Збірник наукових праць

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДЕПАРТАМЕНТ ГУМАНІТАРНОЇ ПОЛІТИКИ  
ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСНОЇ ВІЙСЬКОВОЇ АДМІНІСТРАЦІЇ  
КОМУНАЛЬНИЙ ЗАКЛАД ВИЩОЇ ОСВІТИ  
“ВІННИЦЬКА АКАДЕМІЯ БЕЗПЕРЕРВНОЇ ОСВІТИ”



Випуск №3(36)

# НАУКОВИЙ ВІСНИК

“Vin Smart Eco”

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ III МІЖНАРОДНОЇ  
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
18-20 ТРАВНЯ 2023 РОКУ

ВІННИЦЯ  
2023

Основними видами впливу токсичних речовин на організм людини є такі:

*мутагенний* – вплив на ДНК, гени, хромосоми (генетичні мутації);

*канцерогенний* – переродження, трансформація різних клітин організму, злоякісний їх ріст (виникнення злоякісних пухлин);

*тератогенний* – виникнення спотворень (потворств) у плода, порушення його нормального розвитку (аномалія);

*ембріотоксичний* – виникнення вроджених пошкоджень і хвороб у плода за період вагітності;

*гонадотоксичний* – вплив на репродуктивну функцію чоловіків і жінок;

*алергенний* – підвищення чутливості (сенсibiliзація), алергізація організму (алергози);

*нейротропний* – токсичний вплив на нервову систему;

*пошкодження етапів і систем матричного синтезу білка і нуклеїнових кислот;*

*вплив на органи чуття;*

*стресорний* – ефект напруження і перенапруження (виникнення стресів);

*гастроентерологічний* – вплив на шлунково-кишковий тракт і його мікрофлору, ефект-дисбактеріозу;

*гепатотропний* – вплив на печінку, спричинений погіршенням метаболізму організму, пошкодженням печінки, виникненням інтоксикаційного ефекту;

*нефротропний* – вплив на нирки;

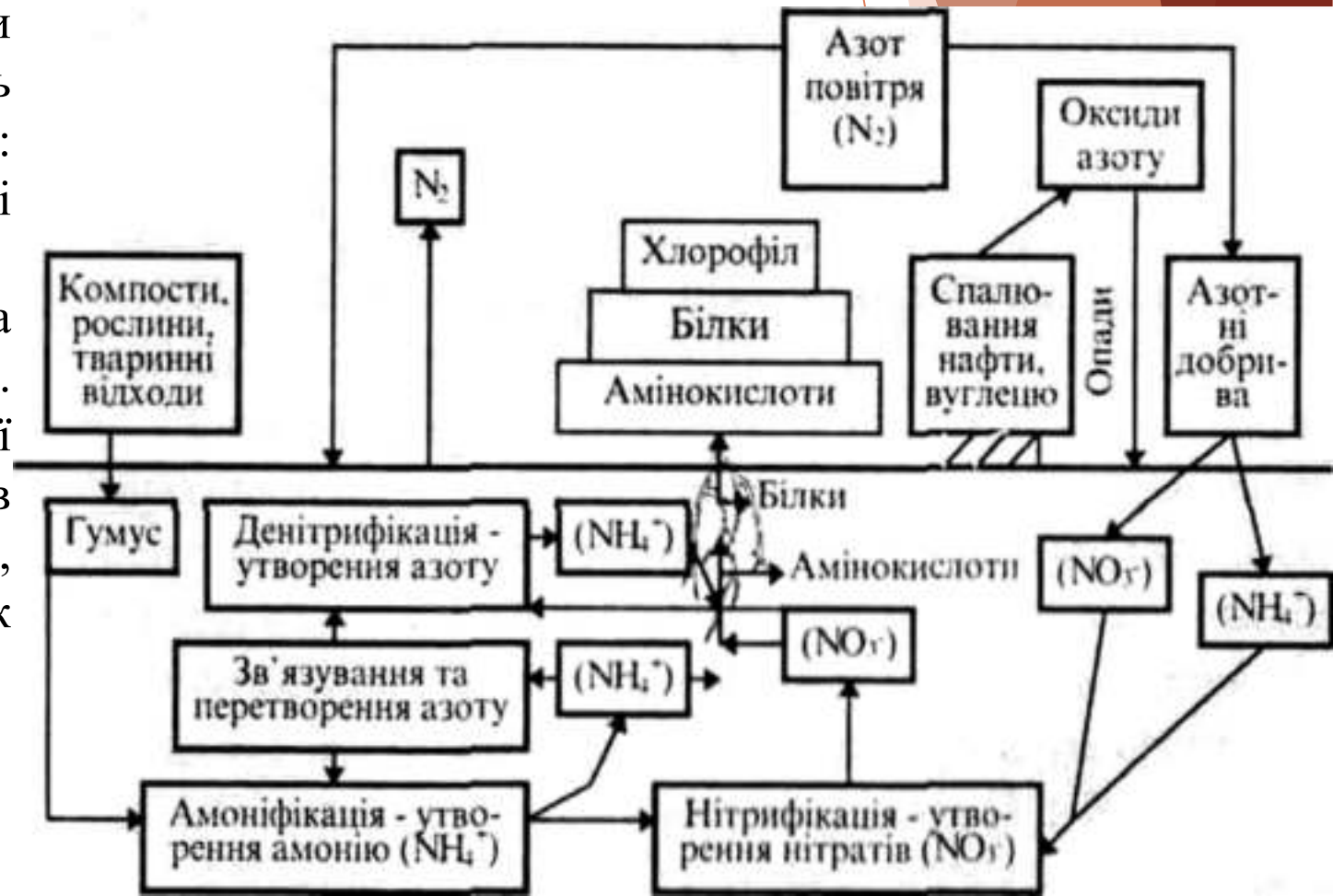
*кардіотропний* – вплив на серцево-судинну систему;

*геронтогенний* – вплив на органи і системи людини, що спричиняє її передчасне старіння





### Колообіг азоту, утворення і перетворення нітратів



Однією з найпоширеніших реакцій організму на вплив чинників довкілля є отруєння. Вони розвиваються внаслідок надходження в організм тих чи інших речовин-токсикантів у небезпечних концентраціях. Кількість їх у довкіллі не можна визначити, оскільки, відповідно до концепції лімітуючих факторів, будь-яка речовина в певних дозах може стати токсичною. Однак за частотою захворювань можна вказати найпоширеніші токсиканти: пестициди, нітрати, важкі метали, численні промислові й побутові хімічні речовини.

Одним із важливих токсикантів впливу на організм людини в сучасних умовах є нітрати. Нітрати – це солі азотної, а нітрити – азотистої кислот. Нітрати і молекулярний азот в навколишньому середовищі (повітрі, воді, ґрунті), в продуктах харчування внаслідок колообігу азоту в природі подано на рисунку

В ґрунті нітратів більше, ніж в інших середовищах, у зв'язку з внесенням у нього мінеральних і органічних добрив, потраплянням відходів переробки сировини різними підприємствами, спаленням нафти та ін. З ґрунтів нітрати проникають у воду і рослини, а з водою і продуктами рослинництва – в організм людини. У ґрунт нітрати потрапляють також через дощову воду, яка фіксує сполуки азоту з повітря. Особливо цими сполуками дощова вода збагачується у регіонах, де розвинена промисловість внаслідок викидів у повітря відпрацьованих газів і кисневих сполук азоту.

Токсичний ефект впливу нітратів на живі організми може виявлятися функціональними і структурними змінами (у цьому разі токсичність визначають у діючих, порогових і недіючих концентраціях і дозах) або смертю організму (токсичність визначають у смертельних концентраціях і дозах). Абсолютну токсичність визначають середньо-смертельними дозами і концентраціями ( $DL_{50}$ ,  $CL_{50}$ ,  $LC_{50}$ ,  $LK_{50}$ ,  $LD_{50}$ ).

Середньосмертельною є доза, при якій за певний проміжок часу гине 50% особин із експериментальної групи. Зону гострої токсичної дії визначають як відношення середньої смертельної дози ( $DL_{50}$ ) до порогової дози  $D_{min}$ ):

$$Lac = \frac{DL_{50}}{D_{min}}$$

Що менша зона токсичної дії, то вищою є небезпека гострого отруєння

Використання мінеральних і азотних добрив для вирощування сільськогосподарської продукції призводить до накопичення в продуктах харчування нітратів, нітритів і нітрозамінів.

Нітрати, потрапляючи до організму людини, сприяють розвитку дисбактеріозу, особливо у дітей. Вони викликають метгемоглобінемію, зменшують вміст вітамінів в організмі (переважно групи В) та впливають на деякі підсистеми імунної системи. Крім того, вони є досить сильними канцерогенами. Надлишкові нітрити в організмі призводять до утворення нітрозамінів, які теж мають сильну канцерогену дію. Відомо, що нітрати з тонкої кишки швидко потрапляють у кров і відновляються в нітрити. Отруєння виникає як наслідок впливу комбінацій нітратів і нітритів. Чим більше утворюється нітритів, тим сильнішою є токсична дія. Нітрити взаємодіють з оксигемоглобіном, утворюється метгемоглобін, який не має змоги зв'язувати та приносити до тканин кисень. Смерть може настати вже після прийняття всередину 3,5 г нітрату натрію.

Нітратні отруєння як питною водою, так і фруктами та овочами спостерігаємо ранньою весною. Нітрати в основному накопичуються у коренях, коренеплодах, стеблах, черешках і великих жилках листя, значно менше їх у плодах.

Загалом нітратів більше в зелених плодах, ніж у стиглих. У сільськогосподарських рослинах найбільше нітратів міститься в салаті (особливо тепличному), у редьці, петрушці, редисці, столовому буряку, капусті, моркві, кропі. У буряках і моркві більше нітратів у верхній частині коренеплоду, а в моркві також і в її серцевині, в капусті – в качані, у товстих черешках листя і у верхніх листках.

У всіх овочів і плодів найбільше міститься нітратів у шкірці. Основна маса нітратів потрапляє в організм людини з свіжими овочами. Це 40–80 % добової кількості нітратів. Незначна кількість надходить із хлібобулочними виробами і фруктами. Частина нітратів може утворюватися в самому організмі людини при його обміні речовин. Нітрати можуть потрапляти в організм людини з водою, тваринною їжею, тому що нітрати і нітрити додають у готову м'ясну продукцію для поліпшення споживчих властивостей і для більш тривалого її зберігання. При тривалому вживанні забрудненої нітратами води і овочів розвивається хронічна нітратна інтоксикація. Перша допомога полягає у промиванні шлунку, швидкому введенні в організм метиленового синього



- При споживанні їжі доцільно враховувати ознаки “екологічно безпечних” харчових продуктів:
- повинні містити набір макро- і мікроелементів, необхідних для здорового й збалансованого харчування;
  - бути нетоксичними й не містити шкідливих домішок;
  - виготовлятися за допомогою енергозберігаючих безвідходних і маловідходних технологій за мінімальних витрат сировини і енергії та мінімальних відходів виробництва, що завдавали б мінімальної шкоди довкіллю;
  - призначатися для тривалого харчування;
  - харчові відходи виробництва і споживання повинні перероблятися, продукти переробки використовуватися в господарстві, а розсіюванні відходи - включатися в природний біогеохімічний колообіг речовин і енергії;
  - різні харчові добавки не повинні містити токсичних інгредієнтів, що призводять до неприємних і негативних наслідків для здоров'я людей;
  - продукти харчування не повинні утворювати токсичні речовини і супроводжуватися шкідливими мікробіологічними перетвореннями на всіх стадіях виробництва, зберігання, приготування та споживання;
  - тара і упаковка мають бути багаторазового використання, передбачати можливість вторинного використання матеріалів або включатися в природний колообіг речовин;
  - продукти повинні мати сертифікат якості та всі необхідні відомості щодо складу продукту, умов зберігання та виробника продукції



Вміст нітратів визначали  
SOEKS Ecovisor F-4

Назва продукту	Допустимі норми нітратів, мг/кг у відкритому ґрунті	Результати досліджень	Допустимі норми нітратів, мг/кг у закритому ґрунті	Результат досліджен
Буряк	1400	1500	1500	1900
Диня	90	95	120	160
Зелень листова	2000	2100	3000	5000
Кабачки	400	500	430	830
Кавун	60	90	90	160
Капуста	900	980	930	980
Картопля	250	350	300	400
Кріп, петрушка	1500	1800	2000	2500
Морква	400	500	500	800
Огірки	150	350	400	1200
Перець	200	300	250	450
Помідори	150	250	300	500
Редиска	1200	1600	1400	1800
Цибуля зелена	600	800	800	900
Цибуля ріпчаста	80	90	100	200



1. Для зменшення впливу нітратів на організм людини необхідно дотримуватись певних рекомендацій, що допоможе знизити їх вміст в овочах:
  - кількість нітратів зменшується при термічній обробці овочів (мийці, варінні, смаженні, тушкуванні і бланшуванні);
  - при вимочуванні – на 20-30%, а при варінні – на 60-80%: у капусті – на 58%, у столовому буряку – на 20%, у картоплі – на 40%. Втім при посиленій мийці і бланшуванні овочів у воду йдуть не тільки нітрати, а й цінні речовини: вітаміни, мінеральні солі;
  - при зберіганні овочів у відкритих ємностях разом із гнилими овочами збільшується вміст нітратів у них. Не слід переробляти коренеплоди моркви чи плоди томатів, пошкоджені гниллю. Не можна зберігати овочі биті, пошкоджені

- старі бульби картоплі слід залити однопроцентним розчином кухонної солі. Але картопляний відвар у їжу використовувати не можна, тому що при варінні нітрати переходять у відвар.

2. При приготуванні пюре з картоплі краще використовувати кип'ячене молоко, а не воду, в якій варилося картопля;

- у патисонів, кабачків і баклажанів необхідно зрізати верхню частину, яка прилягає до плодоніжки;

- овочі треба очищати від шкірки, а у пряних трав треба викидати їхні стебла і використовувати тільки листя;

- в огірків, буряка, редьки до того ж треба зрізати обидва кінці, тому що в них найвища концентрація нітратів;

3. При консервуванні на 20-25% зменшується вміст нітратів в овочах, особливо при консервуванні огірків, капусти, тому що нітрати потрапляють у розсіл і маринад, які через це потрібно виливати при вживанні консервованих овочів у їжу;

4. Салати слід готувати безпосередньо перед їхнім вживанням і відразу з'їдати, не залишаючи їх на зберігання, адже відбувається накопичення нітратів;  
- зберігати овочі треба в холодильнику, тому що при температурі  $+2^{\circ}\text{C}$  неможливе перетворення нітратів на більш отруйні речовини – нітрити;  
- потрібно в достатній кількості використовувати в їжу вітамін С (аскорбінову кислоту) і вітамін Е, тому що вони знижують шкідливий вплив нітратів і нітритів.

5. Визначення шляхів впливу нітратів на організм людини мають практичне значення. Вони допомагають зрозуміти суть процесів, пов'язаних із здоров'ям населення, вирішити складні питання суспільної охорони здоров'я.

6. Необхідним є аналіз причин зміни стану здоров'я, пов'язаних із надходження нітратів до організму людини, розроблення заходів профілактики локального характеру з урахуванням місцевих природних, еколого-гігієнічних і соціально-економічних особливостей життя місцевого населення



*Дякую за увагу!*

