

УДК: 636.5: 546.175

ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ НІТРАТНОЇ ПРОБЛЕМИ В ПТАХІВНИЦТВІ

А. І. Горобець

Інститут птахівництва УААН

Резюме. На основі літературних даних і власних досліджень розкривається проблема подальшого забруднення нітратами і нітритами продуктів харчування, кормів, води, які споживаються населенням, тваринами та птицею. Приводяться можливі шляхи запобігання нітрат-нітритного отруєння та його подолання.

Ключові слова: птиця, продукти харчування, корми, вода, нітрати, нітрити, нітпрозаміни.

Summary. On the base of literary data and own investigations the problem of contamination of food, feeds, water, which people, animals and birds use, by nitrates and nitrites is discussed. The ways of possible prevention of nitrate-nitrite poisoning and its overcoming are presented.

Key words: birds, food, feeds, water, nitrates, nitrites, nitrosubstitutions.

Індустріалізація народного господарства та інтенсифікація рослинництва пов'язані з викидом в навколишнє середовище значної кількості окислів азоту і широким застосуванням добрив, які, з одного боку, дають можливість підвищувати урожаї с.-г. культур, а з другої — приводять до нагромадження нітратів в ґрунті, воді, рослинах і продуктах харчування токсичних для людей і тварин [29].

Найбільшу небезпеку для людей і тварин викликають рослини, вирощені на значно удобрених азотом ґрунтах. По кількості випадків і масовості отруєнь у світі, рослини з підвищеним рівнем нітратів, як етіологічний фактор, займають провідне місце [30]. Як свідчать деякі дані, овочі, які являються природними коректорами, помічниками при першій зустрічі з недугами, одночасно можуть служити і головним джерелом надходження нітратів в організм людей. На другому місці вода і інші продукти [18].

Всесвітньою організацією охорони здоров'я (ВОЗ) встановлена гранично допустима концентрація нітратів (ГДК) 5 мг/кг і для їх відновленої форми - 0,2 мг/кг маси тіла на добу та допустимі добові норми поглинання нітратів і нітритів [15].

Таблиця 1 - Гранично допустимі норми поглинання нітратів і нітритів для людей, мг/доба

Допустима норма	Маса тіла, кг			
	10	60	70	80
Нітрати	36	216	252	288
Нітрити	1,4	8,4	9,7	11,1

Нагромаджені в рослинах нітрати можуть бути трансформовані в білкові сполуки тільки після їх відновлення до аміаку. Для цього рослини мають нітрат-редуцуючі системи, які нормально функціонують при таких умовах: достатній кількості тепла, світла, вологи; наявності відновлюючих сполук, наприклад вуглеводів; забезпеченості тканин макроенергетичними речовинами. У відновленні нітратів до аміаку велику роль відіграють макро- і мікроелементи Mg, Fe, Cu, Mn, S, B. Тому не тільки збагачення ґрунту мінеральними добривами впливає на інтенсивність нагромадження в рослинах нітратів. В край неблагополучні роки вплив метеоумов на накопичення нітратів може перевищувати дію добрив. Холодна дощова погода призводить до пригнічення процесів фотосинтезу і як результат — накопичення нітратного азоту. Суха і жарка погода також сприяє їх накопиченню, заморозки, хімічний склад ґрунту, недостаток мікроелементів сприяють нагромадженню їх в рослинах [21,29,30,32].

Ступінь засвоєння нітратів рослинами залежить від генетичних особливостей: сімейства, виду, сорту і інших факторів. Тільки сортова різниця по нагромадженню нітратів може сягати 200—500 % [1].

Так, за даними інституту сировини Геттингенського університету (Германія), на накопичення нітратів в більшій мірі впливають добрива (47 %), в меншій — умови росту (29 %) і сортова приналежність (24 %) [15].

По даним Ковалевої і співавторів [17], в кормах, вирощених на удобрених грантах, кукурудзі, соняшникові, вівсі, ячмені, люцерні, люпині, конюшині, буряках, картоплі, в трав'яному борошні на 1 кг маси може накопичуватись до 1,5 % нітратів. У вівсі, соняшнику, вирощеному на удобрених азотними добривами ґрунтах, нагромаджувалось до 2 %, а стеблах кукурудзи до 2—3 % [21]. По даним Радкевича [28], деякі рослини не рідко нагромаджують до 2,2—7,5 % нітратів, а інколи до 15 %. Великий рівень нітратів в кормах до 3,2 % був виявлений при отруєнні великої рогатої худоби в Херсонській та Запорізькій областях [6]. В кормах одного з господарств Красногвардійського р-ну Кримської області вміст нітратів перевищував допустиму концентрацію в 15—17 разів [31]. Нами встановлено перевищення ГДК нітратів в люцерновому борошні в 2,5 раза, соняшниковій макусі — в 2,9 раза, кормових дріжджах — в 3,5, а в дріжджах БВК в 12 разів [8,9,13].

Гранично допустимий рівень нітратів і нітритів в кормах для с.-г. тварин [16] був затверджений Державним департаментом ветеринарної медицини України 30 листопада 1998 р. №761/3201.

Таблиця 2 - Гранично допустимий рівень нітратів і нітритів в кормах для с.-г. тварин, мг/кг сирого продукту

Продукт	Нітрат-іонів	Нітрит-іонів
Комбікорми для всіх видів тварин, крім не продуктивних	500	10
Зернофураж і продукти переробки зерна	300	10
Макуха, шрот	200	10
Корми тваринного походження (м'ясо, кісткове борошно, сухе молоко)	250	10
Буряки кормові	2000	10
Трав'яне борошно	2000	10
Зелені корми	500	10
Дріжджі кормові, гідролізні БВК	1500	10
Меляса	1500	10
Жом цукровий сухий	800	10
Зелені корми	500	10
Силос (сінаж)	500	10
Картопля	250	10

Нагромадження нітратів та нітритів в продуктах харчування і кормах може відбуватись при їх зберіганні та переробці. Обробка продуктів електричними розрядами, озонування, консервування та коптіння сприяють їх накопиченню [41,42,44]. Джерелом отруєння нітрат-нітритами можуть стати не тільки їжа, корми, але і питна вода. В відповідності з ГОСТ 2874-82 «Вода питъевая» гранично допустима концентрація (ГДК) нітратів в воді становить 45 мг/л нітрат-іонів, або 10 мг/л за азотом, нітритів — 1 мг/л (по нітрит-іонам). Аналогічний рівень нітратів в воді допускається і в ряді других розвинутих країн. Основним джерелом отруєння вона становиться при концентрації нітратів більше 50 мг/л [37]. Нітратаи питної води можуть мати суттєве значення в утворенні злоякісних пухлин шлунково-кишкового тракту, якщо їх концентрація перевищує 100 мг/л і вода споживається протягом довгого часу [4,33].

Підвищення рівня нітратів в воді спостерігається у всіх країнах з розвинутим сільським господарством. В ряді районів Франції їх рівень значно вищий від допустимої норми 50 мг/кг. В США відмічається високий вміст нітратів в підземних водах ряду с.-г. районів. В ряді колодязів шт. Іллінойс, Канзас, Небраска, Міссурі, Техас і інших вміст нітратів сягав 92-207 мг/л нітрат-іонів [40]. З 2000 штатних колодязів сільськогосподарської місцевості Канади в 18,8 % випадках вміст нітратів перевищував 50 мг/л, а в 5,3 % — 300 мг/л[26]. Високий рівень нітратів в підземних водах і шахтних колодязях виявлено в ряді районів Ленінградської області (310—400 мг/л) та Молдови — 430 мг/л. Забрудненість рік басейну р.

Дніпро нітратами в деякі роки перевищувала норму ГДК більше ніж в 10 разів [18].

Джерелом забруднення навколишніх та ґрунтових вод нітратами можуть бути промислові комплекси, в яких утримується велике поголів'я тварин. Накопичення навозної маси та жижи здійснює вплив на склад ґрунтових вод, підвищує ризик її споживання. Вміст азоту в воді біля таких комплексів щорічно підвищується на 1—2 мг/л [4]. П'ятикратна перенасиченість нітратами колодязних вод виявлена в селах, розташованих навколо Граківського свинарного комплексу Харківської області [18]. В ґрунтових водах біля відгодівельних майданчиків на глибині 6,0 м містилось 1593 кг/га нітратного азоту, тоді як на зрошуваних полях — 561 кг/га [42].

В одному районі шт. Делевер (США) з високою концентрацією птахівничих господарств (не менше одного фермерського господарства на 50 га) з обслідуваних джерел 12 % мали воду з перевищеною нормою. Особливо сильне забруднення спостерігали на ділянках з поганим захистом ґрунту від небажаних сполук [18].

До останнього часу не розроблено достатньо ефективних способів обеззараження нітратів у воді. Суперхлорування, яке часто застосовується, сприяє окисленню тільки нітритів, перетворюючи їх в нітрати .

Присутність нітратів в воді, їжі і кормах природне явище, проте при їх надходженні можливе утворення значно токсичніших (в 10—30 раз) сполук нітритів, які в свій час здібні трансформуватись в високотоксичні, мутагенні та канцерогенні нітрозаміни в ґрунті — рослинах — організмі людей і тварин. Особливо ці перетворення легко відбуваються в кормах та організмі, які інфіковані мікроорганізмами (*Esherichia*, *Clostridium*, *Salmonella*, *Streptococcus* і іншими) [29,40,44]. Значна кількість нітрозамінів може утворюватись при технологічній обробці кормів, наприклад при сушці трав'яного, м'ясо-кісткового і рибного борошна. В продуктах тваринного походження вони можуть накопичуватись при консервуванні та копченні [5,40,46].

Токсичність кормів і води з високим вмістом нітратів і нітритів посилюється: при розбалансованості раціону по поживним речовинам, особливо вітамінам і мікроелементам; при використанні недоброякісних, запліснявілих, контамінованих мікроорганізмами кормів. Маються дані, що на фоні підвищеного рівня радіації токсичність нітратів подвоюється [18].

За даним болгарських учених доля нітратно-нітритних отруєнь складає близько 20% від всіх отруєнь тварин і птиці [13,25]. За даним Г.П.Задорожної [15] на протязі останніх 25 років 50% випадків отруєння великої рогатої худоби, овець і свиней спричинено нітратами. В Білорусії відмічено більше 200 випадків нітратно-нітритних отруєнь з яких лише 4,2% припадає на птицю [2]. Понижена чутливість птиці до отруєння нітратами і нітритами в порівнянні з ссавцями пояснюється більш високим рівнем глюкози в крові, яка спроможна в деякій мірі відновлювати метгемоглобін. Масовий падіж птиці (близько 17 тис. голів) було зареєстровано в Краснодарському краї Російської федерації [18]. Передбачається, що випадки

отруєння нітрат-нітритами відбуваються значно частіше, але реєструються як інші захворювання, так як часто діють спільно, а масовий контроль вмісту нітратів і нітритів не проводиться.

Синдром гострого отруєння птиці вперше описав J.E. Guberler [39] при згодовуванні корму, який містив 3% нітратів, а масову смертність при вмісті в раціоні 6% нітрату калію. A.W. Adams et al. [35] у курчат признаки отруєння (зниження приросту, зменшення вмісту вітаміну А і каротиноїдів в печінці, збільшення метгемоглобіну крові) спостерігали при концентрації в воді нітратів 300 мг/л, а нітритів -200 мг/л. LD₃₀ для нітритів - при 600 мг/л, а LD₉₀ - при 1200 мг/л. Картину отруєння курчат спостерігали при згодовуванні корму з 2% нітратів, а високу смертність (68%) індициент при впоюванні їм води з вмістом 400 мг/л нітритів [45]. На курчатах сильну депресію приросту, високу смертність (32%) спостерігали при впоюванні води з вмістом 100 мг/л нітритів, тоді як при дачі через корм, аналогічні зміни (смертність 56%) відбувались при дозі 400 мг/кг [43].

За даними А.І. Шевякова [34], відставання в рості і висока смертність бройлерів (60-91%) спостерігалась при згодовуванні їм корму з вмістом 600-800 мг/кг корму (0,06-0,08%) нітрат-іонів, що не відмічалось в дослідах інших експериментаторів. Так, в дослідах А. Ніколова і співавторів [25] при згодовуванні бройлерам комбікорму з вмістом нітратів до 2% не виявлено впливу на апетит і споживання корму, в той час при згодовуванні корму з 3,5% нітрата амонію і більше спостерігалась сильна спрага до води, відсутність апетиту, діарея, депресія росту. В дослідах В.В. Волощенко[7] при згодовуванні бройлерам комбікорму з вмістом 2,5 і 7,5 г/кг (0,25 і 0,75%) були відмічені лише зміни біохімічних показників крові, синдрому отруєння не виявлено. В гострому експерименті при пероральному введенні розчину нітратів була визначена середня смертельна доза нітрата калія для дорослих курей -6,4 г/кг і індичок - 4,8 г/кг живої маси.

Нами в результаті проведення шести дослідів на молодняку і курях – несучках виявлено, що при внутрішньозобному введенні розчину нітрату амонію, 100% летальність курочок породи білий леггорн спостерігається при дозі 3,0 г NO₃, а LD₅₀ складало 2,24 г NO₃ на кг живої маси. Установлено, що при згодовуванні курочкам повнораціонного комбікорму з вмістом 2 г іон-нітратів птиця реагує відказом від корму (на рівні 5-6 г/гол./день споживання корму знижується на 30-62%), картина гострого отруєння спостерігається при споживанні корму, що містив 4г іон-нітратів/гол./день [8,9,14]. Характерними признаками гострого отруєння є не тільки знайома з підручників клінічна картина [28-30], що супроводжується падінням несучості, але й збільшенням кількості яєць з кров'яними плямами (до 70%). При звичайному рівні нітратів в раціоні кількість дефектних яєць не перевищує 2%.

При згодовуванні курям –несучкам комбікорму з рівнем нітратів, який перевищував гранично допустиму концентрацію (ГДК 0,05%) в 2-10 разів(„помірне перевищення”), установлений максимально недіючий рівень 0,09% нітрат-іонів на кг корму, таким чином запас надійності ГДК всього в 2

рази, а не 5-10 разів, як це прийнято для інших шкідливих сполук. При рівні вище 0,14% нітрат-іонів в раціоні курей спостерігається вірогідне накопичення нітратів в м'язовому шлунку, печінці, грудних м'язах, а також порушення мінерально обміну в організмі, про що свідчать зрушення Ca/P і Ca/N співвідношення у великогомілковій кістці, зниження міцності шкаралупи яєць та якості інкубаційних яєць [10,13].

Таким чином, літературні дані відносно рівнів нітратів і нітритів, які визивають хронічні та гострі отруєння птиці, малочислені і суперечливі.

Очевидно, Г.А. Хмельницький [29,30] не випадково бере до уваги багатофакторність умов, при яких виникають гострі і хронічні отруєння птиці, виносить орієнтовну смертельну дозу для нітратів 2-3 г/кг і для нітритів 0,1-0,15 г/кг живої маси.

Так, як підвищену зацікавленість до нітрат-нітритної проблеми проявляють всі розвинуті країни, то в цьому напрямку проводяться систематичні дослідження, ціль яких своєчасне визначення лишків нітратів та нітритів в харчових продуктах, кормах, питній воді та запобігання ними отруєнь.

Дослідження забруднення молока і молочних продуктів - приводяться в багатьох країнах (ФРН, Франції, Данії, Італії, Росії і ін.). В деяких країнах, крім нітратів, кількість нітритів в молоці також регламентована. Нормальний вміст нітратів і нітритів в молоці складає 1 мг/л і 0,17 мг/л [15]. Кількість нітратів в молочних продуктах, за винятком сиру, звичайно не перевищує 10 мг/кг, нітритів при цьому не виявляють. Низький рівень нітратів в молоці дослідники пояснюють фізіологічною будовою жуйних тварин, молочна залоза у корів виконує роль фільтра, не пропускає нітратів з плазми крові в молоко, їх вміст в плазмі в 4—11 разів більший, ніж в молоці [21,31].

В деяких країнах (Голландія, Бельгія, Швеція, Польща, Швейцарія) при виготовленні сирів для бродіння молока додають нітрати. В Германії, Франції, Італії, Данії використання нітратів в сироварінні заборонено. Тому мінімальна концентрація 2—4 мг/кг міститься в італійських сирах і максимальна 7—19 мг/кг в бельгійських та голландських [40].

В м'ясі домашніх і диких тварин, а також в свіжій рибі нітратів незначна кількість, а нітрити відсутні. По нашим даним у м'ясі птиці, яка отримувала допустимий рівень нітратів, концентрація нітрат-іонів складала 10,3—12,7 мг/кг, в печінці 19,5—27,6 мг/кг, м'язовому шлунку від 22,6 до 25,2 мг/кг. У білку - 31,4—41,6 і жовтку яєць 25,4—44,2 мг/кг. Нітритів в м'ясі не виявлено, а в яйцях їх концентрація коливалась в білку 0,15—0,17 мг/кг і жовтку 0,18—0,23 мг/кг. При 10—12-кратному надлишку нітратів у раціоні курей їх кількість у яйцях підвищувалась в 1,5—1,6 разів, а концентрація нітритів в 2,6—8,1 рази [10,13,14]. Таким чином, яйця птиці необхідно контролювати на наявність не тільки нітратів, але і нітритів. Особлива необхідність такого контролю виникає щодо яєчного порошку, в якому наряду з нітратами і нітритами можливе накопичення нітрозамінів.

Такі продукти як ковбаси, копченості і інші — головне джерело нітритів в раціоні людей, їх додають до м'яса для стабілізації кольору і пригнічення

розвитку мікрофлори, частково вони утворюються також з двох окислу азоту — складової частини коптільних газів.

Загальна кількість нітритів в коптільних продуктах в різних країнах коливається від 100 до 200 мг/кг. В більшості проаналізованих проб копченостей, ковбас, консервів - нітрати виявляли з кількостях до 100 мг/кг, а нітрити - до 50 мг/кг [15]. Додатки нітритів регламентуються відповідними нормами, але й при їх дотриманні утворюються шкідливі сполуки нітрозаміни, які виявляються в 20—50 % випадках. Висока концентрація нітрозо-піролідону виявлена в копченому беконі. Солоні м'ясні продукти містили до 54 мг/кг нітрозосполук, ковбаси — 7 мг/кг, тоді як 1 мг/кг нітрозамінів вже сприяє виникненню злоякісних пухлин[4,33].

На теперішній час мається мало даних відносно місця і механізму усмоктування нітратів та нітритів. Частина нітратів і нітритів, які поступили в травний канал, метаболізується мікрофлорою ротової порожнини, зобу, шлунку і кишок, а інша кількість легко усмоктується слизистими оболонками. З кров'ю нітрати та нітрити заносяться в печінку, якій відводиться значна роль в їх інтоксикації. Частина нітратів виділяється через жовч, інша з кров'ю розноситься по органам та тканинам організму [36,37,41].

Самі по собі нітрати не вступають в зв'язок з гемоглобіном крові, але при відновленні до нітритів, послідні окислюють 2-валентне залізо гемоглобіну і переводять його в 3-валентну, неактивну форму, метгемоглобін [21,33,46].

Рівень метгемоглобіну на теперішній час розглядають як один із важливих діагностичних тестів визначення ступеню отруєння. Допустимий рівень метгемоглобіну в крові 1—5 % від загального гемоглобіну, при рівні 30 % спостерігається гостре отруєння, а при 70 % — смерть.

При проведенні балансових дослідів було виявлено, що між кількістю нітратів, які поступили в організм і виділились нерідко спостерігається не відповідність. Інколи екскретується з фекаліями та сечею більше чим поступає з їжею, що обумовлено ендogenousним синтезом. Вважається, що нітрати синтезуються додатково з недоокислених азотистих радикалів[41]. Кількість і продовження виділення нітратів з сечею коливається в значних межах, що очевидно, обумовлено методичними підходами, формою сполук, рівнем та іншими умовами.

По нашим даним [8,9,13] птиця з послідом виділяє до 80 % нітратів від спожитої кількості, а при перевищенні гранично допустимої концентрації (ГДК) в 5 і більше разів — доля виділених нітратів знижується до 30 %, зате різко наростає накопичення та виділення з організму відновленої форми нітратів - нітритів, через яйця і, особливо, з послідом.

Міри лікування хронічних та гострих нітрат-нітритних отруєнь не розроблені, так як не знайдені специфічні речовини їх обеззаражування.

Теоретично, можна допустити, що утворення метгемоглобіну є результат впливу на кров окислювачів, то їх хімічний антагоніст — відновники.

Глюкоза, окислювач в організмі стає відновником, в тому числі і по відношенню до метгемоглобіноутворювачів. Механізм її дії пов'язують

додатковим синтезом глюкуронової кислоти. Носить інертний характер і при гострих отруєннях як антидот непридатна[19].

Метиленова синь — лікувальний ефект в дозі 1,0—2,0 мг/кг живої маси, при внутрівеному введенні відновлює метгемоглобін в порівнянні з спонтанним в 2—34 рази, значна частина метгемоглобіну зникає на протязі 30—60 хвилин. Незручність, пов'язана з необхідністю введення сині в вену, послужила розробці методів введення орально в таблетках і капсулах. При цьому способі метгемоглобінурія зникає повільніше і лікування потребує більшої кількості препарату до 15—20 мг/кг живої маси. По мірі нагромадження клінічних даних дослідів на тваринах використання метиленової сині як антидоту помітно зменшилось, так як було встановлено, що вона знижує кисневу ємкість крові і, нерідко, визиває гемоліз, сприяє руйнуванню еритроцитів.

Тіосульфат натрію оказує позитивний вплив на приріст, збереженість поголів'я, але відновленню метгемоглобіну сприяє слабо.

Так як, вище перераховані хімічні відновники метгемоглобіну не можуть рахуватись достатньо бажаними, оправданими стали пошуки других протиокислювачів, і тут деякий успіх був досягнутий при вивченні ряду органічних сполук. З 15 досліджених сіркосполук { β -меркаптоетіламін, або цістамін виявився найбільш сильним відновником[19].

Поліпшує дихання еритроцитів і прискорює відновлення метгемоглобіну в крові вітамін К, але його дія в 10 разів слабкіша від метиленової сині.

Токсичність нітратів та нітритів може бути знижена додатковими добавками в раціон вітамінів. Полегшують протікання хронічних та гострих нітратно-нітритних отруєнь підвищені в раціоні дози вітаміну С, Е, ніацин (РР), фолієва кислота [3,18,19,22-24].

При 5-10 кратному перевищенні ГДК в раціоні птиці нітратів достатньо високою антитоксичною дією володіє комплекс вітаміну С, йоду та міді. Його найбільша ефективність проявляється при дотриманні в раціоні співвідношення нітрат-іонів: йоду: аскорбінової кислоти: міді, як 500:1:10:15[11-13,38].

З метою профілактики нітрат-нітритної інтоксикації в тварин і птиці необхідно:

- дотримуватись норм внесення азотних добрив під кормові та овочеві культури;
- регулярно проводити контроль вмісту нітратів і нітритів в кормах і воді;
- в сертифікатах на комбікорми і компоненти необхідно указувати вміст не тільки нітратів і нітритів, але й наявність інших азотвміщуючих сполук;
- не допускати перевищення ГДК нітратів і нітритів в раціоні тварин і птиці;
- не допускати використання води з рівнем нітратів більше 45 мг/л, і нітритів 1 мг/л.

- для приготування і консервування кормів тваринницької продукції слід застосовувати прогресивні технології без використання сполук азотної і азотистої кислот або з їх мінімальним вмістом.

- у випадках перевищення допустимих меж для нітратів і нітритів, рекомендується виключати їх з раціону, або розбавляти з такими, які вміщують значно нижчі рівні від установлених норм .

- при виявленні споживання комбікормів з 5-10 кратним перевищенням ГДК нітратів з метою запобігання їх накопичення в продуктах птахівництва (яйцях, м'ясі) рекомендується збагачувати раціон добавками не тільки аскорбінової кислоти, але йодом та сполуками міді.

Список літератури

1. Андрищенко В. К. Содержание нитратов в овощах / В. К. Андрищенко // Вопросы питания.- 1981. - № 1. – С. 57—59.
2. Арестов И. Г. Нитратно-нитритные токсикозы животных и пути их профилактики / И. Г. Арестов, Н. Т. Золотова, Н. Г. Токач [и др.] // Проблема нитратов в животноводстве и ветеринарии: Респ. научн. конф. – Киев, 1990.- С. 3.
3. Баканов В. Н. Обмен каротина и витамина А у цыплят-бройлеров при различном содержании нитратов и нитритов в рационе / В. Н. Баканов, В. К. Менькин, Г. М. Подколзина [и др.] // Известия ТСХА.- М.: Колос, 1990.- № 3. - С. 142—147.
4. Башкин В. Н. Влияние агрохимикатов на судьбу соединений-представников онкозаболеваемости в природных водах и пищевых продуктах / В. Н. Башкин // Вестник сельскохозяйственной науки.- 1990.- № 6. –С. 15.
5. Бричкова С. Проблемы за нитросоединения в хранительных продуктах от животински производ /С. Бричкова // Ветеринарна збірка.– 1988.- № 4.- С. 58—59.
6. Верета А. Е. Отравление крупного рогатого скота нитратами и нитритами / А. Е. Верета // Ветеринария.- 1973.- № 4.- С. 100.
7. Волощенко В. В. Влияние нитратов на организм сельскохозяйственной птицы: автореф. дис. на соискание учёной степени канд. вет. наук / В. В. Волощенко. –Харьков, 1992.- 16 с.
8. Горобец А. И. Последствия избытка нитратов в организме кур / А. И. Горобец // Птицеводство.- 1991. -№ 8.- С. 25—27.
9. Горобець А. І. Вплив підвищених рівнів нітратів у комбікормі на їх виведення з організму та показники продуктивності курей / А. І. Горобець // Птахівництво: Міжвід. темат. наук. зб. - 1992. - Вип. 45. -С. 40-43.
10. Горобець А. І. Вміст нітратів і нітритів у м'ясі, яйцях і деяких їстівних органах курей в залежності від рівня нітратів у раціоні / А. І. Горобець // І наук. конф. по птахівництву.- Бірки-Сімферополь, 1993.- С. 83.
11. Горобец А. И. Эффективные уровни аскорбиновой кислоты, йода и меди при накоплении нитрат-нитритов в продуктах птицеводства / А. И. Горобец //

Птахівництво: Міжвід. темат. наук. зб. / ІІ УААН. –Харків, 2004.- Вип. 55.- С. 226-232.

12.Горобець А. І. Використання комплексу міді з аскорбіновою кислотою і йодом при нітратно-нітритних токсикозах птиці /А. І. Горобець // Птахівництво: Міжвід. темат. наук. зб. / ІІ УААН. –Харків, 2005.- Вип. 56.- С. 40-46.

13.Горобець А. И. Некоторые итоги решения нитратной проблемы / А. И. Горобець // Птахівництво: Міжвід. темат. наук. зб./ ІІ УААН.- Харків, 2007.- Вип. 59.- С. 48-54.

14. Горобець А. И. Реакция птицы на корм с высоким содержанием нитратов /А. И.Горобець, В. П. Кузьменко // Эффективное использование кормов в птицеводстве : Тез. докл. Всесоюз. науч.-технич. конф. – Новосибирск, 5-7 августа 1990.-1990.- С. 105-106.

15. Задорожня Г. П. Пути снижения содержания нитратов и нитритов в продуктах животноводства / Г. П.Задорожня .- Киев, 1991.- 43 с.

16. Законодавство України про ветеринарну медицину.- К.: Урожай, 1999.- 590 с.

17.Ковалева Е. С. Содержание нитратов и нитритов в кормовых культурах в зависимости от вида и дозы азотных и калийных удобрений / Е. С. Ковалева, Г. А. Топанов // Тр. ВНИИ вет.-санитарии.- М., 1987— 1988.- С. 63—69.

18. Коваленко О. М. Нітрат-нітритна проблема і можливі шляхи її вирішення / О. М. Коваленко, А. І. Горобець, А. М. Кучук // Науч. зап. Харьковского института экологии и социальной защиты. –Харьков, 2002.-Т.2.- С. 3-13.

19..Кушаковский М. С. Клиническая форма повреждения гемоглобина / М. С . Кушаковский. - Л.: Медицина, 1968.- 323 с.

20. Лудевич Р. Острые отравления / Р. Лудевич, К. Лос; Пер. с нем.- М., 1983.-С. 220—223.

21. Максаков В. Я. Нитраты и кормление животных / В. Я. Максаков, Г. Н. Шевцова. - К.: Урожай, 1990. - 72 с.

22. Менькин В. К. Использование животными питательных веществ рациона при наличии в кормах нитратов / В. К. Менькин.- М., 1990.- 33 с.

23.. Менькин В. К. Способ кормления цыплят-бройлеров / В. К. Менькин, Н. П. Буряков, Т. М. Подколзина [и др.] : А. с. 1748484, опубл. 23.07.92, бюл.№ 27.

24. Менькин В. Влияние витамина С на биохимический состав крови цыплят-бройлеров при наличии нитратов в рационах./ В. Менькин , Т. Подколзина Н. Крыжановская // Пер. науч. произв. опыт в птицеводстве, рекоменд. для внедрения.- Запорожье, 1990.- № 2.- С. 39—46.

25. Николов П. Нитраты и нитриты в мякоте и млечите продукт / П. Николов, Г. Степанова-Михайлова.- София, 1989.- 53 с.

26. Новиков Ю. В. Влияние нитратов и нитритов на состояние здоровья населения / Ю. В. Новиков, Н. И. Окладников, М. М. Сайфутдинов [и др.] // Гигиена и санитария.- 1985. - № 8.- С. 58—62.

27. Огоненко Н. А. Способы снижения нитратов в растениеводческой продукции / Н. А. Огоненко, И. Ф. Козах, И. К. Танопольская.- Киев, 1991.- 35 с.
28. Радкевич П. Е. Ветеринарна токсикология / П. Е. Радкевич. - М.: Колос, 1972.- 230 с.
29. Хмельницкий Г. А. Терапия животных при отравлениях / Г. А. Хмельницкий.- К.: Урожай, 1990.- 213 с.
30. Хмельницкий Г. А. Ветеринарная токсикология / Г. А. Хмельницкий, В. Н. Локтинов, Д. Д. Полоз.- М.: Агропромиздат, 1987.- 318 с.
31. Христинич М. П. Азот соиздатель или убийца / М. П. Христинич // Агропром Украины.- 1989.- № 2. -С. 51—54.
32. Церлинг В. В. Нитраты в растениях и биологическое качество урожая / В. В. Церлинг // Агрохимия.- 1979.- № 1- С. 147 - 156.
33. Циганенко О. И. Метаболизм нитратов в организме человека и животных при их поступлении с водой и пищей / О. И. Циганенко, М. В. Набока, В. С. Ланченко // Гигиена и санитария.- 1989.- № 4.- С. 79 — 86.
34. Шевяков А.Н. Продуктивные качества и биохимические показатели цыплят-бройлеров при разных уровнях нитратов в рационе /А. Н. Шевяков //Актуальные проблемы современного птицеводства: Укр. конф. с международ. участием. –Харьков, 1991.-С. 87.
35. Adams A. W. West effect of sodium nitrate in the nitrite in the drinking water in performance of turkeus / A. W. Adams, R. J. Emerick, C. W. Carlson // Poultry Sci.- 1966. – Vol.45.- P. 1215-1222.
36. Bartolomew B. H. The pharmacology of dietary nitrate and the origin urinary nitrate / B. H. Bartolomew, M. J. Hill // Food and Clie. Toxicol. – 1984.-Vol. 22, N 10. - P. 789-798.
37. Caygill C. Relationship Betwerdrinking. Water nitrate and total nitrite intake / C. Caygill, B. Bartholomew, M. J. Hill // Proc. Nutr. Soc.- 1984.- Vol.43, N 3.- P. 99.
38. Gorobets A. I. Accumulation of nitrates and nitrites in eggs end method of their reduction / A. I Gorobets // Ocenca yacosci jaj spozywczych. Metodyca, aparatura i wynici. –Kazymeche, 1996. - P. 207-209.
39. Guberler J. E. Potasium nitrate poisoning in chickens with a note its toxicityg / J. E. Guberler // J. Amer. Vet. Ved. - 1922.-Vol. 62.- P. 362-365
40. Daeb B. S. Nitrates, nitrites and health / B. S. Daeb, K. W. Sloan // Bull. agr. exten. station Coll of agr. and vet. med. Univ. of Illinois. - 1975.- N 750.- P. 3-52.
41. Eggum B. Excretion of nitrate and nitrite by the pig as influenced by dietary fibre levels and microbial activity in the digestive tract / B. Eggum et al. // Z. Tierphysiol. Tierernahr. Futtermittelr.- 1982.- Vol.48, N4.- P. 198-200.
42. Larsen V. Agricultural waste water and accomodation and utilization be various forages / V. Larsen et al. // Technical rep.- 1977.- N 19.- P. 1-14.
43. Marrett L. E. The use turkey poultry and chickens as test animals for nitrate and nitrite toxicity / L. E. Marrett, M. L. Sund // Poultry Sci. - 1968. –Vol.47, N2.- P. 511-519.

44. Turnbull P. C. Fish and shellfish poisoning in Britain / P. C. Turnbull, R. Y. Wilbert // *Abstracts of Food and Nutrition*. - N. Y.- London, 1982. - P. 297—306.
45. Qwings W. Effects of nitrates in poultry drinking water / W. Qwings // *Poultry Digest*.- 1979. -Vol.38.- P. 453, 619.
46. Shirley R. L. Nutritional and physiological effects of nitrates, nitrites and nitrosamines / R. L. Shirley // *Bio Science*.- 1975. -Vol. 26, N 12.- P.789—794.