

13. *Water quality*—Determination of long term toxicity of substances to *Daphnia magna* Straus (Cladocera, Crustacea). ISO 10706:2000.

Т.М. Смольская<sup>1</sup>, М.Т. Гончарова<sup>2</sup>, Л.С. Кипнис<sup>2</sup>, И.М. Коновец<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Институт сельскохозяйственной микробиологии НААН Украины, Чернигов

<sup>2</sup>Институт гидробиологии НАН Украины, Киев

**ОЦЕНКА ТОКСИЧНОСТИ МЕТАБОЛИТИВ *CLADOSPORIUM SP. 249* МЕТОДАМИ БИОТЕСТИРОВАНИЯ**

На основании результатов острых и субхронические опытов на *Daphnia magna*, *Lemna minor* и *Allium cepa* сделан вывод об отсутствии токсического влияния культуральной жидкости гриба *Cladosporium sp. 249* в разведениях более 1:200 (5 см<sup>3</sup>/дм<sup>3</sup>), что позволяет отнести данный препарат к практически нетоксичным для водных экосистем с учетом норм его возможного практического применения. Отсутствие микроядер и нарушений в делении клеток апикальной меристемы корешков *A. cepa* в высоких концентрациях препарата позволяет также отнести данную культуральную жидкость к безопасным по генотоксичным свойствам.

*Ключевые слова:* биотестирование, токсичность, *Cladosporium sp. 249*

T.M. Smol'ska<sup>1</sup>, M.T. Goncharova<sup>2</sup>, L.S. Kipnis<sup>2</sup>, I.M. Konovets<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institute of Agricultural Microbiology of UAAS, Chernihiv

<sup>2</sup>Institute of Hydrobiology of NAS of Ukraine, Kyiv

**ESTIMATION OF TOXICNESS METABOLITS *CLADOSPORIUM SP. BY 249* METHODS OF BIOTESTING**

Acute and sub-chronic tests on *Daphnia magna*, *Lemna minor* and *Allium cepa* do not demonstrate toxic effect of cultural medium of fungi *Cladosporium sp. 249* in dilutions exceeded 1:200 (concentration 5 ml/l). Basing on obtained data conclusion can be made that utilization of the preparation in agriculture practices is safe for aquatic ecosystems considering the norms of its practical implementation.

*Key words:* biotesting, toxicness, *Cladosporium of sp. 249*.

УДК 556.314+556.388: 543.321

Л.В. СОБКО

Кременецький обласний гуманітарно-педагогічний інститут ім. Тараса Шевченка  
вул. Ліцейна, 2, Кременець, 47003, Тернопільська обл., Україна

**ДИНАМІКА ВМІСТУ НІТРАТІВ І НІТРИТІВ У ПИТНІЙ ВОДІ  
КРЕМЕНЕЦЬКОГО РАЙОНУ У ВЕСНЯНО-ЛІТНІЙ ПЕРІОД**

Дослідженням вмісту нітритів і нітратів у питній воді Кременецького району впродовж 2005-2009 рр. встановлено, що найменший вміст нітритів був у питній воді на агронавантаженої території, в заповідній і урбанізованій приблизно однаковий, а на техногенно-навантаженої – найвищий. Вміст нітратів найменшим був у воді з заповідника Медобори, а на урбанізованій, агронавантаженої та техногенно-навантаженої територіях зростав, і в останній він є найвищим.

*Ключові слова:* нітрати, нітрити, питна вода, Кременецький район

Масштабною проблемою сьогодення є прогресуюче забруднення річок, озер та підземних вод. Серед хімічних речовин, що надходять в питну воду і є небезпечними для організмів є нітрати і нітрити. В Україні нараховується майже 29 тис. сільських населених пунктів, в яких мешкає біля 17 млн. осіб. Однак їх благоустрій досить низький, бо лише 17 % населених пунктів мають водогін, 3 % – каналізацію, 24 % сільського населення забезпечено централізованим водопостачанням [2, 7]. Головним джерелом водопостачання в цих поселеннях є колодязі та поверхневі води. Разом з тим, згідно даних Всесвітньої організації охорони здоров'я саме з неякісною питною водою пов'язані 80 % захворювань людей. Одним з найпоширеніших видів забруднень питної води є нітратне. Самі по собі нітрати є нормальним компонентом всіх клітин. Шкідливим є надлишок споживання нітратів,

що може викликати гостре отруєння організму, споживання забрудненої нітратами питної води знижує імунітет людини, викликає метгемоглобінемію [3].

Поширеною є думка, що майже єдиним джерелом нітратного забруднення поверхневих і ґрунтових вод є азотні сполуки техногенного походження, переважно мінеральні добрива. Насправді ця проблема також пов'язана з техногенним порушенням природних потоків енергії та речовини і, у першу чергу, з порушенням колообігу біогенних елементів у агроландшафтах. Тому дослідження забруднення поверхневих вод  $\text{NO}_3^-$  та  $\text{NO}_2^-$  є актуальним.

Метою цієї роботи є визначення вмісту нітратів і нітритів у питній воді Кременецького району Тернопільської області.

#### Матеріал і методи досліджень

Дослідження проведені в травні-серпні з 2005 р до 2009 р. Для визначення масової концентрації нітратів та нітритів у питній воді їх зразки відбирали по різних точках Кременецького району.



Рис. 1. Карта водних ресурсів Кременецького району. Масштаб 1:5 000 000

— - межі району

○ - місця відбору проб води

В досліджуваних точках відбирали по 0,20 дм<sup>3</sup> води, консервували, додаючи на 1 дм<sup>3</sup> досліджуваної води 2-4 мл хлороформу.

**Визначення нітратів.** Визначали колориметрично з фенолдисульфокислотою з утворенням нітровмісного фенолу жовтого кольору [1]. Хлориди видаляли додаванням розчину сульфату срібла. Для аналізу проб відбирали 100 мл прозорого фільтрату (вміст нітратного азоту в цьому об'ємі не має перевищувати 0,6 мг), додавали розчин сульфату срібла в кількості, еквівалентній вмісту хлорид-іону в досліджуваній пробі, випаровували в фарфоровій чашці на водяній бані. Після охолодження сухого залишку в чашку додавали 2 мл розчину фенолдисульфатної кислоти і розтирали скляною паличкою до повного розведення з сухим залишком, додавали 20 мл дистильованої води і біля 5-6 мл концентрованого розчину аміаку до максимального розвитку забарвлення. Забарвлений розчин колориметрували, вимірюючи оптичну щільність досліджуваної проби в тих же умовах, що і при побудові калібровочної кривої. Вміст нітратів (X) в мг/ дм<sup>3</sup> розраховували за формулою в перерахунок на нітратний азот:

$$X = \frac{C * V_1}{V},$$

де: C – вміст нітратів, знайденого по калібровочному графіку, мг/дм<sup>3</sup>; V<sub>1</sub> – об'єм забарвленої проби (100 або 50 мл); V – об'єм проби, взятої для аналізу, мл.

Одержані дані піддавали статистичній обробці за [4].

**Визначення нітритів.** Метод заснований на здатності нітритів діазотувати сульфатну кислоту (реактив Грісса) з утворенням діазосполуки з 1-нафтиламіном червоно-фіолетового кольору [1].

Нижній поріг виявлення 0,0003 мг/дм<sup>3</sup> нітритів. При наявності в воді нітритів більше 0,3 мг/дм<sup>3</sup> в пробі її розводили. В разі мутності воду освітлювали гідроксидом алюмінію.

Для визначення до 50 мл досліджуваної води додавали 2 мл розчину реактиву Грісса і перемішували. Через 40 хв. розчин фотометрували при довжині хвилі 520 нм по відношенню до розчину порівняння (дистильована вода з доданим реактивом Грісса).

Масову концентрацію нітритів ( $X_1$ ) в мг/дм<sup>3</sup> розраховували за формулою:

$$X_1 = \frac{C * 50}{V},$$

де: C – масова концентрація, знайдена за градуїтованим графіком, мг/дм<sup>3</sup> NO<sub>2</sub>; V – об'єм проби, взятий для аналізу, мл; 50 – об'єм стандартного розчину, мл.

### Результати досліджень та їх обговорення

*Коротка гідрологічна характеристика Кременецького району.* Гідрологічна сітка Кременеччини представлена ріками, струмками і ставками. Їх площа становить 730 га або 0,8% території краю. [9].

Водність знаходиться у прямій залежності від клімату, геологічної будови і характеру рельєфу. Протягом року територія одержує достатню кількість опадів. Створюються значні запаси вологи для живлення рік, які протікають через територію Кременеччини і струмків, які беруть початок в межах району. Атмосферні опади і геологічна будова сприяють створенню значних запасів підземних вод, які мають вихід на денну поверхню у кожному населеному пункті.

Найбільшими ріками району є Іква і Горинь. Їх живлять води ряду дрібних приток і струмків. Частина струмків в суху пору року пересихає через недостатнє підземне живлення; інші мають постійний водотік у зв'язку з тим, що протікають в глибоких балках, в яких є значні виходи підземних джерел [5].

Іква – права притока р. Стир. Довжина – 155 км, площа басейну – 2250 км<sup>2</sup>. На території Кременеччини протікає 60 км. Долина річки у верхів'ї вузька, коритоподібна, з крутими схилами, нижче, в межах Малого Полісся, розширена до 5 км і більше. Заплава переважно двостороння, подекуди заболочена. Річище помірно звивисте, на окремих ділянках зарегульоване ставками та водосховищами. Ширина річища від 5 до 25 м, глибина – 0,5–2,2 м. Нахил річки – 0,89 м/км. Живлення змішане, переважно снігове. Замерзає на початку грудня, крига скресає на початку березня. Використовують для технічно-побутового та сільськогосподарського водопостачання [6].

У південно-західній частині району в околицях с. Волиця бере початок р. Горинь, що є правою притокою Прип'яті. Загальна довжина 659 км, площа басейну 27,7 тис. км<sup>2</sup>. Річка перетинає північну частину Подільської височини. В межах району протікає 17 км. Річище має ширину 5-10 м. Глибина на плесах – 1,5-2,5 м, а на перекатах до 0,3 м. Похил річки 0-29 м/км. Біля с. Устечко і Бакотами в р. Горинь впадає друга притока під місцевою назвою Ялинка [5]. Живлення змішане. Льодостав у верхній течії з середини грудня до середини березня. Річка зарегульована численними ставками і водосховищами. Воду використовують для технічних та сільськогосподарських потреб [6].

Лівою притокою Горині є р. Горинка, загальною довжиною 32 км і площею водозбірного басейну 115 км<sup>2</sup>. Долина річка має ширину 2 км, заплава – ширину 500 м. Ширина річища 2-5 м. Нахил річки – 1,6 м/км [5]. Живлення змішане. Замерзає наприкінці листопада – грудні, крига скресає на початку березня. Воду частково використовують для сільськогосподарських потреб [6].

Річка Вілія витікає поблизу с. Підлісне і тече в межах району лише 0,9 км. [9]. Живлення переважно снігове. Замерзає у грудні, крига скресає на початку березня. Воду використовують для господарських потреб [6].

У районі споруджено 39 ставків загальною площею 377 га. Вони збудовані на річках Іква і Горинь, Горинка і окремих балках. Всього на р. Горинь нараховується понад 10 ставків. Внаслідок великого весняного і літнього змиву ставки міліють, заносяться мулом, заростають осокою і очеретом. Ставки використовують для розведення риби і водоплавної птиці.

Тернопільська область лежить в межах Волино-Подільського артезіанського басейну. Кременецький район багатий підземними водами. Скрізь по схилах балок і річкових долин є багато джерел, що дають початок струмкам. Виходи джерельних вод є також на вищих схилах вододілів. Глибина залягання підземних вод залежить від геологічної будови і рельєфу місцевості.



## ПІСНОВОДНА ГІДРОБІОЛОГІЯ

До лесово-глинистих товщ приурочені водоносні горизонти четвертинних порід. Глибина їх залягання на вододілах досягає до 7-16 м, а в річкових долинах до 3-5 м. Цей горизонт живить основні колодязі м. Кременця.

Другий водоносний горизонт приурочений до дрібнозернистих кварцових пісків, вапняків і пісковиків. Глибина залягання підземних вод на вододілах – 30-40 м. У водах є багато гідрокарбонату кальцію [5].

Нині забруднення води, включно і питної, досягло критичних показників. Основними джерелами забруднення водойм є: атмосферні опади, що містять забруднюючі речовини промислового походження, які вимиваються з атмосфери; міські стічні води (побутові, каналізаційні стоки, що містять шкідливі для здоров'я синтетичні миючі засоби та ін.); промислові стічні води; сільськогосподарські стічні води (відходи тваринницьких комплексів, змив з полів добрив і пестицидів дощами і весняними талими водами та ін.) [8].

Виходячи з зазначеного, з огляду на рівень господарського навантаження, нами досліджена територія умовно розділена на чотири типи: заповідна (заповідник Медобори), урбанізована, техногенно-навантажена, агронавантажена.

**Вода.** В досліджуваній воді нами виявлено такий вміст нітратів і нітритів (табл.). Встановлено, що концентрація цих речовин у питній воді Кременецького району не перевищує ГДК. У 2005 році концентрація нітритів у урбанізованій території була найвищою, а на інших досліджуваних територіях їх вміст майже однаковий. У наступному році спостерігалася така ж тенденція, проте середні показники порівняно з 2005 роком знизилися. У 2007 р. найменший вміст  $\text{NO}_2^-$  був в техногенно-навантаженій території, трохи більше в агронавантаженій і заповіднику Медобори, а на урбанізованій території в травні-червні нітрит-іонів не виявлено, проте в липні-серпні їх вміст різко зростає порівняно з іншими досліджуваними територіями. В 2008 р. найменший вміст нітритів у питній воді був на урбанізованій та заповідній територіях, у техногенній території вміст протягом досліджуваного періоду зростає, а в агронавантаженій навпаки – зменшувався. У наступному році в техногенно-навантаженій території спостерігається підвищення вмісту нітритів протягом весняно-літнього періоду, а на інших досліджуваних територіях показник був майже однаковий.

Таблиця

Динаміка вмісту нітратів і нітритів у питній воді Кременецького району у весняно-літній період (мг/дм<sup>3</sup>;  $M \pm m$ ;  $n=3-15$ )

Місяці	Заповідна територія (заповідник Медобори)				Урбанізована територія				Техногеннонавантажена територія				Агронавантажена територія			
	$\text{NO}_2^-$	$\text{NO}_3^-$	окисність	pH	$\text{NO}_2^-$	$\text{NO}_3^-$	окисність	pH	$\text{NO}_2^-$	$\text{NO}_3^-$	окисність	pH	$\text{NO}_2^-$	$\text{NO}_3^-$	окисність	pH
2005 р.																
травень-червень	0,012± 0,007	18,31± 0,91	3,9	7,3	0,008± 0,004	12,63± 3,51	3,8	7,4	0,013± 0,004	9,35± 2,55	3,9	7,3	0,011± 0,005	19,31± 0,01	3,8	7,6
липень-серпень	0,004± 0,004	19,51± 0,39	4,1	7,6	0	21,61± 1,04	3,8	7,7	0,003± 0,002	16,11± 4,09	4,3	7,7	*	*	*	*
2006 р.																
травень-червень	0,005± 0,003	20,75± 2,93	3,8	7,7	0	19,61± 0,39	3,9	7,7	0,003± 0,002	19,75± 3,33	3,7	7,6	0,007± 0,003	22,41± 1,97	3,9	7,7
липень-серпень	*	*	*	*	0,005± 0,003	15,71± 2,86	3,9	7,8	0,003± 0,002	18,21± 2,71	3,3	7,6	0,003± 0,002	17,01± 2,09	3,4	7,6
2007 р.																
травень-червень	0,011± 0,004	10,41± 0,27	3,9	7,5	0	10,41± 0,03	3,9	7,7	0,002± 0,001	12,91± 1,14	3,9	7,6	0,003± 0,003	12,71± 1,39	4,9	7,7
липень-серпень	0,003± 0,004	7,71± 0,33	3,9	7,4	0,015± 0,009	10,25± 0,14	6,3	7,1	0,002± 0,002	14,81± 1,83	3,9	7,6	0,007± 0,003	10,01± 0,91	8,2	7,4
2008 р.																
травень-червень	0,009± 0,003	1,61± 1,53	7,7	7,6	0,008± 0,002	8,01± 0,97	3,9	7,5	0,007± 0,003	15,31± 1,85	9,9	7,7	0,011± 0,002	5,98± 1,83	3,9	7,5
липень-серпень	*	*	*	*	0,003± 0,001	11,65± 0,33	3,9	7,3	0,065± 0,002	9,61± 0,47	4,5	7,1	0,003± 0,001	13,41± 1,62	3,9	7,6
2009 р.																
травень-червень	0,004± 0,001	6,01± 1,51	3,9	7,7	0,005± 0,049	4,71± 1,19	4,0	7,5	0,003± 0,001	9,41± 4,58	4,0	7,6	0,005± 0,001	8,25± 0,75	3,9	7,6
липень-серпень	0,006± 0,002	3,11± 1,14	4,0	7,3	0,005± 0,003	0,62± 0,51	4,0	7,6	0,011± 0,006	9,41± 2,52	3,9	7,8	0,005± 0,003	1,41± 0,23	4,0	7,6
Середнє значення	0,007± 0,003	10,93± 1,13	4,4	7,5	0,007± 0,011	11,52± 1,09	4,1	7,5	0,011± 0,002	13,49± 2,51	4,5	7,6	0,006± 0,003	12,28± 1,21	4,4	7,6

У травні-червні 2005 р. найвищий показник вмісту  $\text{NO}_3^-$  виявлено у агронавантаженій території. Вміст нітратів на техногенно-навантаженій території був найменшим у травні-червні,

проте вже в наступні місяці досліджуваного періоду їх кількість зростає, аналогічно і в заповідній та урбанізованій, хоча порівняно з іншими на останній території показник липня–серпня зріс майже у 2 рази і був найвищим у цьому році. У 2006 р. найвищий показник вмісту нітратів був на агронавантаженої території у травні–червні, потім в заповіднику Медобори. В інших досліджуваних територіях показник був майже однаковий. У липні–серпні скрізь спостерігається зниження показника вмісту нітратів, а найнижчим він є в урбанізованій території. У 2007 р. найбільший вміст  $\text{NO}_3^-$  був у техногенно-навантаженої території, який постійно зростав протягом весняно-літнього періоду. В воді з урбанізованої території цей показник сталий, а на двох інших територіях спостерігається незначне його зниження протягом всього досліджуваного періоду. В наступному році найнижча концентрація нітратів виявлена в воді з заповідної території, в урбанізованій та агронавантаженої спостерігається підвищення рівня  $\text{NO}_3^-$  протягом травня–серпня, а в техногенно-навантаженої показник травня–червня був найвищим порівняно з іншими в цьому році, проте вже в липні–серпні значно знижується. В 2009 р. найменший вміст нітратів був в урбанізованій території, протягом весняно-літнього періоду спостерігалася тенденція до зниження показника. Аналогічні зміни виявлені в заповідній та агронавантаженої територіях. Лише в техногенно-навантаженої території змін майже не було і концентрація  $\text{NO}_3^-$  була найвищою.

Протягом усього досліджуваного періоду у заповідній території (заповідник Медобори) спостерігається зменшення вмісту нітритів з 2005 р. до 2009 р. А в липні–серпні 2005–2007 рр. мало місце зниження вмісту  $\text{NO}_2^-$ , а вже до 2009 р. цей показник підвищився в 2 рази. На урбанізованій території найбільший вміст нітритів був у 2007 р., в наступному році спостерігалось значне зниження їх концентрації, а в 2009 р. – знову незначне підвищення. Щодо техногенно-навантаженої території, то показник даної речовини з 2005 по 2007 рр. зменшувався, а в 2008 р. відбулось значне підвищення рівня  $\text{NO}_2^-$ , який вже в травні–червні наступного року значно знижується, але вже в липні–серпні знову зростає. У агронавантаженої території до травня–червня 2007 р. спостерігається зниження вмісту нітритів, однак вже до цього ж періоду наступного року їх вміст різко зростає майже у 4 рази, а у липні–серпні знову значно знижується, і в 2009 р. знову зростає.

Щодо вмісту нітратів у питній воді Кременецького району, то їх концентрація у заповідній території з 2005 р. до 2009 р. коливається. Найбільший їх вміст спостерігався в 2006 р., а найменший у 2008 році. На урбанізованій території з року в рік можна спостерігати або незначні збільшення, або зменшення, проте порівняно 2005 р. і 2009 р. вміст  $\text{NO}_3^-$  значно зменшився. У техногенно-навантаженої території в першому досліджуваному році було підвищення концентрації нітратів з травня–червня до липня–серпня, і до весняно-літнього періоду 2006 р., після чого спостерігалось, хоча і не кожен рік, зниження. Щодо агронавантаженої території, то вміст  $\text{NO}_3^-$  найвищим був у 2006 р., а в наступні роки (окрім липня–серпня 2008 р.), спостерігасмо зниження його концентрації.

Протягом п'яти досліджуваних років найменший вміст нітритів у питній воді Кременецького району був на агронавантаженої території, в заповідній і урбанізованій приблизно однаковий, а на техногенно-навантаженої – найвищий. Щодо нітратів, то найменша їх концентрація була у воді з заповідника Медобори. На урбанізованій, агронавантаженої та техногенно-навантаженої територіях вміст  $\text{NO}_3^-$  зростає, і в останній він є найвищим.

Нітрати і нітриди слід розглядати як проміжний продукт розкладання органічних речовин. Ланцюг біохімічних перетворень азоту — амоніфікація–нітрифікація–денітрифікація – може бути призупинений на певній стадії в залежності від зовнішніх умов [7]. Розкладання органіки в аеробних умовах ґрунту або на його поверхні збагачує воду нітратами та нітридами, які інтенсивно поглинаються кореневою системою рослин. При проникненні з потоками вологи глибше кореневмісного шару, ці сполуки не затримуються вбирним комплексом ґрунту, а потрапляють у ґрунтові води і мігрують з їх потоком. Саме такий механізм є найвірогіднішим шляхом забруднення ґрунтових вод [7]. Загальною закономірністю є зв'язок між рН, окисністю та вмістом нітритів і нітратів: концентрація останніх має тенденцію до зростання за збільшення показників рН води та окисності, що може бути пов'язано активацією окисно-відновних процесів у ґрунтах і воді. Тому виявлені нами закономірності є багатоаспектними і залежать від низки фізико-хімічних і біохімічних факторів ґрунтів, води та рослинності. Низький показник нітритів у питній воді агронавантаженої території якраз можна пояснити активним засвоєнням їх рослинами, а високий вміст як нітритів, так і нітратів у техногенно-навантаженої території – господарською діяльністю і забрудненням. Низьке нітратне забруднення води заповідника є закономірним, а його зростання у урбанізованій та агронавантаженої територіях пов'язано з комунальними та сільськогосподарськими викидами.



**Висновки**

П'ятирічні дослідження вмісту нітритів і нітратів у питній воді Кременецького району показали, що найменший вміст нітритів був у питній воді на агронавантаженої території, в заповідній і урбанізованій приблизно однаковий, а на техногенно-навантаженої – найвищий. Вміст нітратів найменшим був у воді з заповідника Медобори, а на урбанізованій, агронавантаженої та техногенно-навантаженої територіях зростав, і в останній він є найвищим.

Виявлені закономірності, ймовірно, залежать від низки фізико-хімічних і біохімічних факторів ґрунтів, води і рослинності та рівня викидів азотних сполук унаслідок комунальної, сільськогосподарської та техногенної діяльності.

1. *Вода питьєвая.* Методы анализа. Государственные стандарты СССР. – М., 1984. – 324 с.
2. *Колесник И.А.* Состояние химического загрязнения рек Украины и его динамика во второй половине XX столетия / И.А. Колесник // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – К.: Ніка-Центр, 2000. – Т.1. – С. 72–77.
3. *Куценко С.А.* Основы токсикологии / С.А. Куценко. – С.-Пб., 2002. – 818 с.
4. *Лакин Г.Ф.* Биометрия / Г.Ф. Лакин. – М.: Высш. школа, 1990. – 352 с.
5. *Подобівський С.С.* Ресурси, населення, економіка та екологія Кременеччини / Подобівський С.С., Бондаренко Т.С. – Кременець, 1995. – С. 9–11.
6. *Свинко Й.М.* Нарис про природу Тернопільської області: геологічне минуле, сучасний стан / Й.М. Свинко. – Тернопіль: Навчальна книга–Богдан, 2007. – С. 114–117.
7. *Тараріко О.Г.* Нітратне забруднення поверхневих та ґрунтових вод у агроландшафтах лісостепу України / О.Г. Тараріко, С.С. Коломієць, М.В. Яцик // Донецький вісник Наук. тов-ва ім. Т. Шевченка. – Т. 20: Мат. Всеукр. наук.-практ. конф. "Медико-біологічні студії екосистем", 4-5 січня 2008 р., м. Донецьк. – Донецьк, 2008.
8. *Федоренко О.І.* Основы екології: Підручник / О.І. Федоренко, О.І. Бондар, А.В. Кудін. – К.: Знання, 2006. – С. 266.
9. *Черняхівський Г.* Кременеччина від давнини до сучасності / Г. Черняхівський. – Кременець: Папірус, 1999. – С. 11–12.

*Л.В. Собко*

Кременецький обласний гуманітарно-педагогічний інститут ім. Тараса Шевченка, Україна

**ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ НИТРАТОВ И НИТРИТОВ В ПИТЬЕВОЙ ВОДЕ  
КРЕМЕНЕЦКОГО РАЙОНА В ВЕСЕННЕ–ЛЕТНИЙ ПЕРИОД**

Исследования содержания нитритов и нитратов в питьевой воде Кременецкого района на протяжении 2005–2009 гг. показали, что наименьшее количество нитритов содержится в питьевой воде аграрной территории, в заповедной и урбанизированной – приблизительно одинаковое, а в техногенной – наивысшее. Содержание нитратов было наименьшим в воде из заповедника Медоборы, в воде урбанизированной, аграрной и техногенной территорий возрастало, а в последней было наивысшим.

*Ключевые слова: нитраты, нитриты, питьевая вода, Кременецкий район*

*L.V. Sobko*

Kremenets Regional Humanitarian-Pedagogical Institute of the Name of Taras Shevchenko, Ukraine

**DYNAMICS OF MAINTENANCE OF NITRATE AND NITRITE IN DRINKING-WATER OF  
KREMENETS DISTRICT IN A SPRING–SUMMER PERIOD**

Researches of maintenance of nitrites and nitrates in the drinking-water of Kremenets district during 2005-2009 rotined that the least amount of nitrites is in the drinking-water of agrarian territory, in a commandment and urbanized approximately identical, and technogenic – the greatest. A table of contents of nitrates was the least in water from the preserve of Medobory and on the territories urbanized, agrarian and technogenic increased, and in the last was the greatest.

*Key words: nitrates, nitrites, drinking-water, Kremenets district*