

berries remained high. Due to mushrooms human body can get from 22.5% to 96.9% of radionuclids, and due to wild berries they can receive from 3% to 36% of the total amount of radionuclids in their diet.

Key words: ¹³⁷Cs, mushrooms, wild berries, radiation dose.

УДК [633.11"324":631.5:631.8]-034(477.63)

ВПЛИВ ПОПЕРЕДНИКІВ І ДОБРИВ НА ВМІСТ НІТРАТІВ І ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ЗЕРНІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В ПІВНІЧНОМУ СТЕПУ

Ю.М. РУДАКОВ, кандидат сільськогосподарських наук

Н.В. ГОНЧАР, кандидат біологічних наук

В.І. КОЗЕЧКО, здобувач

Дніпропетровський державний аграрний університет

Ю.І. НАКЛЬОКА, кандидат сільськогосподарських наук,

Уманський національний університет садівництва

Наведено результати досліджень впливу попередників, мінеральних і органічних добрив на вміст нітратів і солей важких металів в зерні пшениці озимої. Доведено, що дія попередників не призводить до підвищеного вмісту нітратів та солей важких металів у зерні пшениці озимої, а застосовувані добрива хоча й сприяють збільшенню вмісту цих елементів, але він є незначним і не перевищує гранично допустимих концентрацій.

Вступ. Україна володіє неоціненним національним багатством – родючими ґрунтами, що становлять 70% земельного фонду країни. За оцінкою науковців Інституту ґрунтознавства і агрохімії ім. О.Н. Соколовського, в даний час близько 20% орних земель України в тій чи іншій мірі забруднено важкими металами [1]. Понад 4,6 млн га сільськогосподарських угідь зазнали радіоактивного забруднення внаслідок аварії на ЧАЕС [2]. Значна площа ґрунтів щороку забруднюється пестицидами та іншими токсичними речовинами, що істотно погіршує екологічний стан сільськогосподарських земель і створює великі труднощі в отриманні екологічно чистої, високоякісної сировини, придатної для виробництва продуктів харчування.

Для підвищення врожайності сільськогосподарських культур і поліпшення його якісних показників все частіше використовують мінеральні добрива, оскільки органічні знаходяться в обмеженій кількості. А це негативно впливає на екологію навколишнього середовища і агроценозів у тому числі.

Однією з особливостей чорноземних ґрунтів є той факт, що внесені добрива 100-відсотково не поглинаються рослинами, а їх післядія проявляється два-три роки. Тому важливим є визначення вмісту нітратів в зерні пшениці озимої.

До цього часу не існує єдиної думки про причини накопичення нітратів у рослинах і зерні. В.Г. Мінеєв [3] в своїх дослідженнях доводить, що цей процес залежить від доз і норм внесення добрив в ґрунт. А за даними Н.Г. Ракіпова [4], навіть без внесення мінеральних добрив в зерні були виявлені нітрати у високій концентрації.

Методика досліджень. Місце проведення дослідів – Ерастівська дослідна станція Інституту сільського господарства степової зони НААН України (П'ятихатський район Дніпропетровської області). Ґрунтовий покрив поля – звичайний важкосуглинковий чорнозем.

Попередники пшениці озимої: чорний пар, зайнятий пар, горох, люцерна 2-го року життя і кукурудза на силос. Повторність дослідів чотириразова. Площа посівної ділянки – 210 м², облікової – 90 м².

Система удобрення включала в себе п'ять варіантів використання органічних і мінеральних добрив:

- 1) без добрив;
- 2) органічна (гній 12,5 т/га);
- 3) органо-мінеральна збалансована (гній 7,5 т/га + N₂₆P₂₂K₂₂);
- 4) мінеральна (N₅₆P₄₇K₄₁);
- 5) органо-мінеральна (гній 7,5 т/га + N₅₆P₄₇K₄₁).

Мінеральні добрива вносили вручну розкидним способом, органічні – механізовано з наступною розправкою по всій ділянці під основний обробіток ґрунту з розрахунку на 1 га сівозмінної площі. Вміст нітратів і солей важких металів в зерні пшениці озимої визначали в лабораторії технологічних якостей зерна Інституту сільського господарства степової зони НААН України згідно загальноприйнятих методик [5] хоч стандарту, щодо першого показника, в країні і не розроблено.

Результати досліджень. Отримані нами результати досліджень (табл. 1) свідчать, що вплив попередників і систем добрив на вміст нітратів у зерні пшениці озимої виявився незначним, тобто значно нижчим гранично допустимих норм (ГДК 300 мг/кг).

1. Вміст нітратів в зерні пшениці озимої після різних попередників і систем удобрення, мг/кг (середнє за 2000 – 2002, 2004 рр.)

| Система удобрення | Попередник | | | | |
|--------------------------------|------------|--------------|-------|-----------------------------------|--------------------|
| | чорний пар | зайнятий пар | горох | люцерна другого року використання | кукурудза на силос |
| Без добрив | 53,8 | 52,8 | 52,4 | 54,7 | 52,0 |
| Органічна | 63,0 | 61,6 | 62,2 | – | 61,4 |
| Органо-мінеральна | 66,5 | 64,5 | 64,8 | 65,1 | 63,4 |
| Органо-мінеральна збалансована | 65,2 | 62,5 | 63,6 | 64,1 | 62,8 |
| Мінеральна | 69,3 | 67,0 | 67,7 | 68,3 | 66,5 |

У варіантах без внесення добрив отримані дані коливаються в межах 52,0 – 53,8 мг/кг. На більш високих фонах удобрення отримали збільшення вмісту нітратів: при внесенні органічних добрив на 16,7–18,1%, органо-мінеральних збалансованих – на 17,2–21,4%, органо-мінеральних – на 19,0 – 23,6%, мінеральних – на 24,9 – 29,2%. Отже, внесення мінеральних добрив найбільше сприяє концентрації нітратів в зерні пшениці озимої.

В останні роки набуває розвитку вивчення взаємодії мікроелементів з навколишнім середовищем. Швидка індустріалізація призводить до появи невластивих для природи концентрацій металів та інших мікроелементів. Живий світ постійно пристосовується до вмісту хімічних елементів у їх середовищі існування. Дослідженнями встановлена потреба рослин і тварин у деяких мікроелементах, як необхідних компонентів живлення рослин. Виявлено також, що різниця між їх достатньою і токсичною концентрацією занадто мала.

Одним із джерел забруднення може бути низький рівень очищення мінеральних добрив. Викликає занепокоєння також їх нераціональне використання, що призводить до забруднення з'єднаннями фтору, стронцію, кадмію, свинцю. Б.С. Носко [2] говорить про те, що на одну тонну P_2O_5 в деяких рудах може міститися від 80 до 100 кг фтору, 30 – 40 кг стронцію, 20 – 25 кг оксидів рідкоземельних та радіоактивних елементів.

Загроза наявності концентрації важких металів у ґрунті підсилюється тим, що ці метали мають тенденцію закріплюватись в окремих ланках біологічного кругообігу, акумулюватись в біомасі мікроорганізмів і рослин внаслідок великих можливостей адаптації до зміни хімічних властивостей навколишнього середовища і по харчовому ланцюгу надходити в організм людини і тварин.

На основі багатьох досліджень вчені ставлять пшеницю в групу досить чутливих сільськогосподарських культур до збільшення концентрації в ґрунті кадмію, стронцію, свинцю.

Щодо визначення гранично допустимих концентрацій важких металів у ґрунті існують різні підходи, застосовуються різні методики. За даними П.Г. Безпам'ятного і Л.Ю. Кротова [6], граничні допустимі концентрації солей важких металів в зерні складають (мг/кг): кадмію – 0,03; нікелю – 0,4; міді – 0,6; свинцю – 0,4. Допустимий сумарний вміст мікроелементів-металів в ґрунтах склали (мг/кг) для міді – 23, цинку – 150, нікелю і свинцю – 35.

Результати (табл. 2) свідчать, що в зерні пшениці озимої вміст кобальту коливався від 0,20 до 0,29 мг/кг, що значно нижче критичного рівня.

Вміст солей інших металів в наших дослідях, також не перевищував гранично допустимих концентрацій. Слід лише зауважити, що чіткої залежності від виду внесених добрив не виявлено. Але звертає увагу на себе той факт, що у варіантах без внесення добрив вміст марганцю, цинку, міді, заліза, стронцію був найнижчим. Застосування органо-мінеральних, мінеральних і

навіть органічних добрив сприяє збільшенню концентрації майже всіх солей в зерні пшениці озимої від 4,5 до 40,1% (відносно варіанту без внесення добрив). Але подібне збільшення не виходило за межі допустимих параметрів.

2. Вміст важких металів у зерні пшениці озимої залежно від попередників та системи удобрення, мг/кг (середнє за 2000 – 2002, 2004 рр.)

| Попередник | Система удобрення | Fe | Mn | Zn | Sr | Cu | Ni | Co |
|-----------------------------------|--------------------------------|------|------|------|-----|-----|------|------|
| Чорний пар | без добрив | 58,2 | 36,9 | 23,2 | 5,8 | 2,7 | 0,57 | 0,21 |
| | органічна | 63,5 | 40,5 | 25,6 | 7,4 | 3,5 | 0,60 | 0,23 |
| | органо-мінеральна | 61,4 | 39,1 | 25,9 | 7,1 | 3,1 | 0,87 | 0,25 |
| | органо-мінеральна збалансована | 60,8 | 38,7 | 24,8 | 6,7 | 3,0 | 0,75 | 0,24 |
| | мінеральна | 65,3 | 43,5 | 27,3 | 7,9 | 3,3 | 0,90 | 0,22 |
| Зайнятий пар | без добрив | 56,8 | 38,5 | 19,2 | 5,4 | 3,1 | 0,55 | 0,27 |
| | органічна | 60,0 | 41,1 | 27,5 | 6,2 | 3,8 | 0,62 | 0,23 |
| | органо-мінеральна | 62,8 | 44,3 | 26,9 | 6,1 | 4,6 | 0,72 | 0,26 |
| | органо-мінеральна збалансована | 61,4 | 43,5 | 26,1 | 6,0 | 4,0 | 0,65 | 0,25 |
| | мінеральна | 60,3 | 42,1 | 27,1 | 5,9 | 4,3 | 0,75 | 0,29 |
| Горох | без добрив | 57,0 | 37,8 | 19,7 | 5,7 | 3,3 | 0,51 | 0,28 |
| | органічна | 60,4 | 40,6 | 28,2 | 6,8 | 3,7 | 0,58 | 0,26 |
| | органо-мінеральна | 63,2 | 43,7 | 27,4 | 6,0 | 4,8 | 0,67 | 0,28 |
| | органо-мінеральна збалансована | 62,1 | 42,9 | 25,7 | 5,7 | 4,3 | 0,61 | 0,26 |
| | мінеральна | 61,7 | 43,5 | 28,3 | 6,3 | 4,5 | 0,71 | 0,28 |
| Люцерна другого року використання | без добрив | 56,5 | 38,4 | 22,7 | 4,9 | 2,6 | 0,59 | 0,20 |
| | органо-мінеральна | 59,2 | 41,1 | 26,7 | 6,4 | 3,8 | 0,82 | 0,26 |
| | органо-мінеральна збалансована | 58,4 | 40,9 | 26,2 | 6,1 | 3,2 | 0,80 | 0,25 |
| | мінеральна | 61,7 | 44,2 | 27,1 | 7,2 | 4,3 | 0,79 | 0,26 |
| Кукурудза на силос | без добрив | 59,7 | 37,8 | 25,1 | 6,0 | 2,6 | 0,49 | 0,22 |
| | органічна | 62,1 | 41,0 | 27,4 | 6,7 | 3,2 | 0,66 | 0,24 |
| | органо-мінеральна | 63,9 | 42,5 | 28,1 | 7,1 | 3,5 | 0,71 | 0,26 |
| | органо-мінеральна збалансована | 63,2 | 41,2 | 28,0 | 6,9 | 3,4 | 0,68 | 0,24 |
| | мінеральна | 62,4 | 44,8 | 27,8 | 6,4 | 3,5 | 0,86 | 0,28 |
| ГДК | | – | 250 | 60 | 5 | 20 | 2,0 | 0,5 |

Висновки. На чорноземі звичайному північного Степу України вплив попередників не призводив до підвищеного вмісту нітратів та солей важких металів у зерні пшениці озимої. Натомість застосовувані добрива привели до

збільшення вмісту цих елементів, але воно є незначним і не перевищує гранично допустимих концентрацій.

Отже, використання даних елементів технології дозволяє отримувати екологічно чисту продукцію.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Медведев В.В. Почвенно-экологические условия возделывания сельскохозяйственных культур / В.В. Медведев, А.Я. Бука, Д.Н. Губарева, и др. — К.: Урожай, 1991. — 176с.
2. Носко Б.С. Еволюція родючості ґрунтів в сучасних умовах / Б.С. Носко // Агрохімія і ґрунтознавство: V з'їзд УТГА, 6 – 10 липня 1998 р., м. Рівне: тези доп. — Харків, 1998. — Ч.1. — С. 5 – 8.
3. Минеев В.Г. Экологические проблемы агрохимии / В.Г. Минеев. — М.: МГУ, 1988. — 65с.
4. Ракипов Н.Г. Агрохимикаты в окружающей среде / Н.Г. Ракипов. — М.: Колос, 1979. — 196с.
5. Минеев В.Г. Практикум по агрохимии. 2-е издание, переработанное и дополненное. М.: МГУ. — 2001. — 689с.
6. Безпамятный П.Г. Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде / П.Г. Безпамятный, Л.Ю. Кротов. — Л.: Наука, 1985. — С. 237 – 252.

Одержано 20.11.12

Представлены результаты исследований влияния предшественников, минеральных и органических удобрений на содержание нитратов и солей тяжелых металлов в зерне пшеницы озимой. Доказано, что действие предшественников не приводит к повышенному содержанию нитратов и солей тяжелых металлов, а применяемые удобрения хотя и способствуют увеличению содержания этих элементов, но оно незначительное и не превышает предельно допустимых концентраций.

Ключевые слова: нитраты, соли тяжелых металлов, предшественники, удобрения, пшеница озимая, качество зерна, черный пар, люцерна, горох.

The article presents the results of the research into the influence of predecessors, mineral and organic fertilizers on the content of nitrates and salts of heavy metals in the grains of winter wheat. It was proved that predecessors did not increase the content of nitrates and heavy metals, and though the applied fertilizers promoted the increase of these elements content, it was insignificant and did not exceed the maximum acceptable concentration.

Key words: nitrates, salts of heavy metals, predecessors, fertilizer, winter wheat, the quality of grain, black fallow, alfalfa, peas.