2. Lykhovyd P.V. The use of spatial normalized difference vegetation index for determination of humus content in the soils of southern Ukraine. *Ecological Engineering & Environmental Technology*. 2023. Vol. 24(4). P. 223-228.

3. Ostertagova E. Modelling using polynomial regression. *Procedia Engineering*. 2012. Vol. 48. P. 500-506.

4. Blasco B.C., Moreno J.J.M., Pol A.P., Abad A.S. Using the R-MAPE index as a resistant measure of forecast accuracy. *Psicothema*. 2013. Vol. 25(4). P. 500-506.

УДК 631.95/631.5

Мазур О.В., аспірантка кафедри екології
та охорони навколишнього середовища
Вінницький національний аграрний університет
(м. Вінниця, Україна)

НЕБЕЗПЕКА НАКОПИЧЕННЯ НІТРАТІВ У НАСІННІ СОНЯШНИКУ ТА ПРОДУКТАХ ЙОГО ПЕРЕРОБКИ В УМОВАХ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ГАЛУЗІ

Анотація. Надлишкове накопичення нітратів у рослинницькій продукції є наслідком безконтрольного внесення високих і надвисоких норм мінеральних добрив, зокрема азотних, які містять нітратний азот. Впродовж останніх десятиліть в Україні повсюдно у сільському господарстві застосовують заходи інтенсивного землеробства, що визначаються внесенням високих і часто незбалансованих норм мінеральних добрив. Це призвело до зростання вмісту нітратів у польових культурах, зокрема у зернових, олійних та інших технічних. За одно направленого використання мінеральних добрив можливе зростання вмісту нітратів як у насінні соняшнику, так і у продуктах його переробки: олії, фусі олії та шроті.

Ключові слова: соняшник, насіння, фус, шрот, нітрати, вміст, грунт, агрохімічний склад.

Із продуктами харчування до організму людини все частіше можуть потрапляти шкідливі і токсичні речовини, серед них важливе місце належить нітратам. Джерелами нітратів є ґрунти, які насичуються мінеральними поживними речовинами, зокрема азотом з мінеральних добрив. Проте певну частку накопичення нітратів у рослинницькій продукції може привносити внесення високих норм гною, особливо свіжого [1].

Надлишкове накопичення нітратів у рослинницькій продукції є наслідком безконтрольного внесення високих і надвисоких норм мінеральних добрив, зокрема азотних, які містять нітратний азот: аміачна селітра, кальцієва і калієва селітра, КАС (карбамід-аміачна селітра) та інші. Проте навіть науково обґрунтовані та рекомендовані норми мінеральних добрив можуть призвести до накопичення нітратів у рослинницькій продукції при неправильному їх внесенні.

Тривалий час основним джерелом надходження нітратів до організму людини були овочі та фрукти. З ними до організму щоденно потрапляло до 70% добової кількості нітратів, що споживаються людиною. Проте останнім десятиліттям в Україні повсюдно у сільському господарстві застосовують заходи інтенсивного землеробства, що визначаються внесенням високих і часто незбалансованих норм мінеральних добрив. Це призвело до зростання вмісту нітратів у польових культурах, зокрема у зернових, олійних та інших технічних [2].

Останнім часом увага сільськогосподарських підприємств, особливо тих, що мають великі площі земель та застосовують заходи інтенсивного землеробства прикута до олійних культур, зокрема соняшнику, насіння якого має великий попит на ринках зарубіжних країн та привабливу реалізаційну ціну. Проте тривалий науково обґрунтований період повернення посів соняшнику на попереднє місце вирощування не дозволяє виробникам суттєво збільшувати його посівні площі [3].

Тому основним дієвим способом збільшення виробництва насіння соняшнику останнім часом виступає зростаюче мінеральне живлення посівів передусім азотними мінеральними добривами, які можуть забезпечити суттєве підвищення урожайності. Але за такого одно направленого використання мінеральних добрив можливе зростання вмісту нітратів як у насінні соняшнику, так і у

продуктах його переробки: олії, фусі олії та шроті. І якщо соняшникова олія використовується переважно на харчові потреби, то її якість певним чином контролюється, то інші продукти переробки насіння соняшнику, такі як фус та шрот, що переважно використовуються на кормові потреби, не мають належної перевірки вмісту у них токсичних речовин, зокрема і нітратів.

Вміст нітратів у насінні соняшнику та продуктах його переробки у значній мірі залежить від агрохімічного складу ґрунту, зокрема вмісту у ньому азоту легкогідролізованого та його нітратної частини, а також норм внесення мінеральних добрив. Проведений агрохімічний аналіз ґрунту дослідної ділянки показав, що вміст азоту легкогідролізованого становив 107,0 мг/кг, що визначає вміст азоту у ґрунті як низький; вміст фосфору рухомого склав 98,8 мг/кг, що відповідає середньому значенню, а вміст калію обмінного – 158,2 мг/кг, що становить високий вміст. Реакція ґрунтового розчину pH дослідного сірого лісового ґрунту становила 5,35 pH, що відповідає слабокислій реакції, а вміст гумусу становив 1,72 %, що відповідає низькому вмісту.

Оцінку вмісту поживних речовин у дослідному ґрунті, а також реакцію його розчину pH було здійснено відповідно до параметрів групування ґрунтів за агрохімічним складом та реакцією ґрунтового розчину pH. Відповідно до цієї градації за вмістом гумусу та основних елементів живлення усі ґрунти поділяються на шість груп: з дуже низьким вмістом, низьким, середнім, підвищеним, високим та дуже високим вмістом. А групування ґрунтів за реакцією ґрунтового розчину здійснюється також на шість груп: дуже сильнокислі, сильнокислі, середньокислі, слабокислі, близькі до нейтральних, нейтральні.

Незбалансований вміст поживних речовин у ґрунті може на пряму впливати на накопичення нітратів у рослинницькій продукції. Зокрема недостатній вміст рухомого фосфору у ґрунті побічно може впливати на збільшення накопичення нітратів у продукції. Проте на сьогодні єдиної думки у наукових колах щодо впливу норм фосфорних добрив, а відповідно і вмісту рухомого фосфору у ґрунті, немає. За одними даними підвищений вміст фосфору у ґрунті знижував уміст нітратів у рослинницькій продукції, а за іншими – навпаки, збільшував. При високому вмісту калію у ґрунті, а також за спільного внесення мінерального азоту і калію вміст нітратів у рослинах знижується.

Відповідно до наших досліджень встановлене співвідношення азоту до фосфору і калію складає низький-середній-високий при низькому вмісту гумусу та слабокислій реакції ґрунтового розчину. Така залежність між азотом і фосфором, а також між азотом і калієм має сприяти низькому вмісту нітратів у насінні соняшнику.

Вміст нітратів у насінні соняшнику, вирощеному на сірих лісових ґрунтах становив 32,2 мг/кг. У продуктах переробки насіння соняшнику вміст нітратів був дещо іншим і складав: у фусі – 24,5 мг/кг, що було на 23,9% менше, ніж вміст нітратів у насінні соняшнику, а у шроті – 60,2 мг/кг, що було на 46,5% більше, ніж у насінні соняшнику.

Аналіз коефіцієнта небезпеки нітратів у насінні соняшнику та продуктах його переробки показав, що у всіх трьох видах продукції він був нижчим одиниці, що вказує на безпечність сировини за вмістом нітратів для подальшого використання, у тому числі на харчові та кормові потреби. Зокрема найвищий коефіцієнт небезпеки нітратів був виявлений у шроті – 0,3, у фусі – 0,12, а у насінні соняшнику – 0,11.

Таким чином встановлено, що відносно вмісту нітратів у насінні соняшнику, в одержаному з нього фусі вміст нітратів зменшується на 24%, а у шроті – збільшується майже на 47%. Враховуючи нижче значення граничнодопустимої концентрації нітратів у шроті соняшниковому, ніж у його насінні на 33,3%, саме небезпека накопичення нітратів у соняшниковому шроті є вищою, ніж у фусі за умови підвищення вмісту нітратів у його насінні.

Висновок. Отже, в умовах Лісостепу правобережного при вирощуванні соняшнику на сірих лісових середньосуглинкових ґрунтах із низьким забезпеченням легкогідролізованого азоту, середнім – рухомого фосфору та високим – обмінного калію при внесенні під його посів $N_{45}P_{45}K_{45}$, вміст нітратів у насінні соняшнику становить 32,2 мг/кг, що у 9,3 рази менше граничнодопустимої концентрації. В той же час при одержанні з насіння соняшнику шроту вміст нітратів у ньому зростає на 47%, що потребує додаткового контролю при використанні його на кормові цілі. А вміст нітратів у фусі з соняшникової олії на 24% нижчий, ніж у насінні соняшнику, що робить його більш безпечним для кормового використання, ніж шрот.

Список використаних джерел

1. Мазур В.А., Ткачук О.П., Яковець Л.А. Нітрати: зниження забруднення зернової і зернобобової продукції: монографія. Вінниця: ТОВ «Друк», 2022. 168 с.
2. Мазур В. А., Ткачук О. П., Яковець Л. А. Екологічна безпека зернової та зернобобової продукції: монографія. Вінниця: Твори, 2020. 442 с.
3. Яковець Л. А. Особливості вмісту нітратів у сільськогосподарських культурах, вирощених в умовах Лісостепу Правобережного. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка. Камянець-Подільський*. 2019. Вип. 31. С. 37-43.

УДК 574 (075.8)

Маляр О.І., к. п. н., доцент,
доцент кафедри педагогічних наук, професійної та початкової освіти
КЗВО “Вінницька академія безперервної освіти”
Резнік Олександр Вікторович,
здобувач вищої освіти спеціальності 101 “Екологія” ступеня вищої освіти “Магістр”
КЗВО “Вінницька академія безперервної освіти”

ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ РІЧКИ МАРКІВКА В МЕЖАХ ГОРОДКІВСЬКОЇ СІЛЬСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ

Анотація. В статті подано оцінку екологічного стану річки Марківка довжиною 62 км, площею водозбірного басейну 899 км² в межах Вінницької області. Обґрунтовано, що вона є динамічною екосистемою, гідрологічний, гідрофізичний, гідрохімічний і гідробіологічний режими якої значною мірою визначається процесами, що відбувається на її водозборі. Тому вона потребує особливої уваги, диференційованого підходу і охорони. Аргументовано впровадження європейського досвіду з охорони та відродження малих річок, який показує, що поліпшення їхнього стану можливе лише за умов виконання плану управління річковим басейном, використання стратегічних підходів до збалансованого водокористування в межах не лише окремої річки чи струмка, а усього водозбірного басейну.

Ключові слова: антропогенний вплив, мала річка, екологічний стан, водозбірний басейн, басейновий принцип управління.

Постанова проблеми. Останні десятиліття відзначаються надмірним антропогенним навантаженням на водні басейни малих річок України. Така ж проблема стосується і річки Марківка, що має довжина 62 км і площу водозбірного басейну 899 км² та протікає в межах Томашпільської, Крижопільської, Городківської і Ямпільської територіальних громад Вінницької області [7]. Тому для поліпшення екологічного стану малих річок Східно-Подільського регіону необхідні прикладні дослідження, які дадуть можливість запропонувати необхідні конструктивні рішення. Адже сучасний стан малих річок регіону можна охарактеризувати як поганий і дуже поганий, що стало наслідком порушення екологічної рівноваги у їхніх басейнах.

Основними концепціями вирішення нагальних екологічних проблем малих річок є попереджувальний характер і прийняття принципів і підходів сталого розвитку, що стосується управління річковим басейном. Адже малі річки формують “водний потенціал” місцевого стоку на 60%, вони є динамічними природними екосистемами, гідрологічний, гідрофізичний, гідрохімічний і гідробіологічний режими яких значною мірою визначаються процесами, що відбуваються на їхніх водозборах. Тому вони потребують особливої уваги, диференційованого підходу до водокористування, охорони і управління [6].

Наразі інтерес до малих річок значно виріс. Це пояснюється їх важливою природоутворюючою, санітарно-гігієнічною, рекреаційно-оздоровчою й екологічною функціями, які складають основу гідрографічної мережі та виступають об’єктом для господарської діяльності. Вода цих річок