

вної вологи у ґрунті, яка є одним з основних джерел волого забезпечення рослин протягом всієї вегетації.

Так, більша кількість продуктивної вологи у метровому шарі ґрунту була у варіанті із мінеральною системою удобрення під час відновлення вегетації відбувалося коливання в межах від 105,8 до 125,3 мм, що на 19,5 мм більше порівняно з контролем. Починаючи з відновлення вегетації навесні підвищуються витрати вологи рослинами на транспірацію, утворення вегетативної маси та формування урожаю.

З даних дослідження видно, що при застосуванні мінеральних добрив збільшилися якісні показники. Поряд з цим урожайності зросла на 62% порівняно із контролем.

Список використаної літератури

1. Васхнил. Селекция, семеноводство и интенсивная технология возделывания озимой пшеницы // Сб. науч. труд. – М.: Агропромиздат, 1989 – 251 с.

2. Веретельников В.П., Рядовой В.И. Водопотребление озимой пшеницы // Кормопроизводство, 1999.– № 2.

3. Лихочвор В.В. Рослинництво //Технології вирощування сільськогосподарських культур.-2-ге видання, виправлене.– К.: Центр навчальної літератури. – 2004. – 808 с.

4. Щукин В.Б. Продуктивность посевов и качество зерна озимой пшеницы при некорневых подкормках азотом и микроэлементами // Зерновые культуры. – 1999. – № 2. – С. 41–44.

ВАЖКІ МЕТАЛИ У ҐРУНТАХ

Малиш Н. студентка 1 курсу*

**Науковий керівник: к.х.н., доцент Ширай Ю.В.*

Зростаюча увага до охорони навколишнього середовища викликала особливу зацікавленість до питань впливу на ґрунти важких металів.

На цю проблему звернули увагу при дослідженні родючості ґрунтів, оскільки такі елементи як ферум, манган, купрум, цинк, молібден і, можливо, кобальт дуже важливі для життєдіяльності рослин, а також і для тварин та людей. Вони відомі під назвою мікроелементів, тому що необхідні в малих кількостях. До груп мікроелементів відносять також метали, вміст яких в ґрунті досить високий, наприклад, ферум, який входить до складу більшості ґрунтів і займає четверте місце в складі земної кори (5 %) після кисню (46,6 %), кремнію (27,7 %) та алюмінію (8,8 %)

Всі мікроелементи можуть негативно впливати на рослини, якщо концентрація їх доступних форм перевищує певну межу. Деякі важкі метали, наприклад, ртуть, плюмбум, кадмій, які, очевидно, не дуже важливі для рослин та тварин, шкідливі для здоров'я людини навіть при низьких концентраціях.

Вихлопні гази транспортних засобів, вивіз на поля мулу після очищення стічних вод, зрошення стічними водами, залишки та викиди при експлуатації шахт та промислових майданчиків, внесення фосфорних та органічних добрив, застосування пестицидів і тому подібне привели до збільшення концентрації важких металів у ґрунті.

До тих пір, доки важкі метали міцно зв'язані з складовими частинами ґрунту і важкодоступні, їх негативний вплив на ґрунт і навколишнє середовище буде незначним. Проте, якщо ґрунтові умови дозволяють перейти важким металам в ґрунтовий розчин, з'являється пряма загроза забруднення ґрунтів, виникає можливість їх проникнення в рослини, а також в організми людей і тварин, які споживають ці рослини.

Крім того, важкі метали можуть бути забрудниками рослин і водоймищ внаслідок використання мулу стічних вод. Загроза забруднення ґрунтів та рослин залежить: від виду рослин, форм хімічних сполук в ґрунті, наявності елементів, що протидіють впливу важких металів і речовин, які утворюють з ними комплексні сполуки, адсорбції і десорбції, кількості доступних форм цих металів в ґрунті та ґрунтово-кліматичних умов. Отже, негативний вплив важких металів залежить, по суті, від їх рухомості, тобто, розчинності.

На вміст різних елементів в ґрунтах помітну дію виявляє атмосфера. Важкі метали (за виключенням ртуті) в основному заносяться в атмосферу в складі аерозолів, значення яких в хімічному забрудненні повітря надто велике. В опадах, що випадають на поверхню ґрунту, можуть міститися свинець, кадмій, арсен, ртуть, хром, нікель, цинк та інші елементи.

Важкі метали в мінеральних добривах є природними домішками, що містяться в агрорудах. Найістотнішими за набором та концентраціями домішок важких металів є фосфорні добрива, а також добрива вироблені з використанням екстракційної ортофосфорної кислоти (амофоси, нітрофоски, подвійні суперфосфати).

Головним джерелом антропогенного надходження важких металів на земну поверхню є промислові викиди гірничодобувної металургії та хімічної промисловості. Тільки внаслідок роботи металургійних підприємств на поверхню землі щорічно надходить не менше 155 тисяч т купруму, 122 тисяч т цинку, 89 000 т свинцю, 12 000 т нікелю, 765 т кобальту, 1 500 т молібдену, 30,5 т ртуті. У районах промислових комплексів ґрунт у значній мірі забруднюється продуктами згорання палива, зола якого практично містить усі техногенні метали. Іноді стічні води без спеціального біологічного і хімічного очищення надходять на поля зрошення, де проходить їх фільтрація через ґрунт і поступове природне обеззаражування. В цьому випадку всі забруднення, що містяться у воді, надходять у ґрунт і ведуть до постійного його збагачення металлами.

Вирішення проблеми біологічної активності ґрунту передумовлює видачу оперативної інформації про ступінь забруднення ґрунтів, яку можна умовно розділити на три категорії – низьку, середню та високу. Низький ступінь забруднення характеризується тим, що вміст важких металів в ґрун-

ті відрізняється від не забрудненого і його можна визначити любим хімічним методом, але при цьому рівні забруднення ґрунт, за рахунок буферних властивостей, не змінює своїх фізичних та хімічних показників.

При середньому ступені забруднення вміст важких металів впливає тільки на ґрунтову біоту. В ґрунті починаються процеси перерозподілу різних груп мікроорганізмів та їх адаптація до умов забруднення.

Разом з тим, як і при низькому рівні забруднення, процес накопичення важких металів не змінює основних властивостей ґрунту, які впливають на родючість.

При високому ступені забруднення ґрунтів проходить не тільки процес зміни та перебудови співвідношення мікроорганізмів, яке дуже сильно відрізняється від не забрудненого, але й зміна деяких хімічних та фізичних властивостей ґрунту.

Ступінь забруднення ґрунту і рослин токсичними елементами та сполуками в умовах інтенсивної хімізації - це нова, досить актуальна екологічна проблема. Тому важко вибрати вірний метод визначення важких металів у ґрунті, а також методику визначення токсичного рівня важких металів у ґрунті. Необхідно провести велику методичну роботу по вибору найбільш об'єктивних методів визначення токсичних елементів у ґрунті, добривах, природних водах і рослинах, щоб установити кількісні межі їх токсичності. Причому, важкі метали необхідно вивчати в усьому біологічному ланцюгу: ґрунт - рослина - тварина - людина. Саме в ґрунтах необхідно нормувати вміст важких металів, так як ґрунти впливають на хімічний склад природних вод, повітря, рослин, на продукти тваринного походження, а отже і на здоров'я людини. Введення одиниці ГДК буде сприяти об'єднанню зусиль різних держав в області охорони навколишнього середовища від забруднень.

Нормування вмісту важких металів у ґрунтах передбачає встановлення їх гранично допустимих концентрацій (ГДК). Це така їх концентрація, яка протягом довгого впливу на ґрунт і на проростаючі на ньому рослини не викликає яких-небудь патологічних змін або аномалій у ході біологічних процесів, а також не призводить до накопичення токсичних елементів у сільськогосподарських культурах і, отже, не може порушити біологічний оптимум для тварин і людей.

Виявлення впливу збалансованого живлення рослин макро і мікроелементами на поглинання ними важких металів і інших токсичних елементів має важливе теоретичне і практичне значення, перш за все, для землеробства районів з інтенсивною промисловістю, де підвищується техногенне забруднення ґрунтів різними токсичними елементами і сполуками.

При цьому важливо знати ГДК токсичного елемента або хімічної сполуки для ґрунту. Встановлення ГДК того чи іншого токсиканту для ґрунту - питання дуже складне, так як сам ґрунт, це складне природне тіло, важливіший компонент біосфери з складною взаємопов'язаною діяльністю рослинного і тваринного світу.

Техногенне забруднення ґрунту різними елементами може виявити суттєвий вплив на його хімічний склад, агрохімічні, фізико - хімічні, біохімічні властивості, склад та активність ґрунтової біоти.

Вважається, що зміна гумусного стану і ГДК може стати показником несприятливого впливу забрудників ґрунту, так як вони є сховищами ґрунтової плодючості і потенціалом його самоочищувальної здатності.

За ступенем токсичності концентрації елементу для рослин запропоновані наступні градації: 1) толерантна – концентрація елементу, що перевищує оптимальний діапазон, необхідний для нормального перебігу біохімічних процесів у рослинному організмі, але не веде до пригнічення та загибелі рослин; 2) знижує урожай сходів, вегетативних та репродуктивних органів рослин (соломи, зерна злакових) у процентах до нормальних показників; 3) летальна – з зазначенням загибелі у процентах до загальної кількості рослин; 4) концентрація елементу у ґрунті, що веде до накопичення його у рослині понад ГДК, у кормах та харчових продуктах.

За попередніми нормами ВОЗ споживання металів з продуктами харчування не повинно перевищувати: для плумбуму 3 мг за тиждень, кадмію 0,4 - 0,5, для ртуті 0,3 мг за тиждень. Звичайно ці величини не перевищуються.

Наприклад, у Німеччині споживання металів з продуктами складає відповідно 26, 42 та 18 % від наведених величин. Причому, за рахунок кухонної обробки суттєво знижується вміст металів у картоплі та овочах. Так, під час очищення, промивки, зняття шкірки, протирання і бланшування у овочах вміст плумбуму та ртуті знижується на 50 %, а у картоплі – на 80 - 85 %, а кадмію – на 20%, так як він знаходиться всередині бульби. Втрати плумбуму тільки при однократній промивці салату складають 90 %, а при трикратній 93%.

Зберегти ґрунт у нативному стані в сучасних умовах практично неможливо, так як вся поверхня земної кулі в тій чи іншій мірі підвладна впливу антропогенних продуктів. Раніше було уже відмічено, що окремі види забрудників розповсюджені глобально (радіонукліди стронцію і цезію, ДДТ та ін.). Отже, питання стоїть не в тому, щоб мати чистий ґрунт, а в тому, щоб рівні вмісту важких металів антропогенного походження знаходились у ґрунтах сільськогосподарського використання у кількостях, що не призводять до негативних наслідків.

Щоб вирішити, який вміст важких металів можна допустити у ґрунтах сільськогосподарського використання, необхідно у експерименті створити умови, які б найбільш контрастно проявляли негативні наслідки забруднення коренезаселеного шару. Кращими субстратами в цьому випадку є пісок або піщаний та супіщаний ґрунт з кислою реакцією і низьким вмістом органічної речовини. З рослин необхідно брати види, найбільш чутливі до забруднення ґрунтів важкими металами. Фітотоксичним вважається такий вміст металу у ґрунті, який знижує продуктивність рослин на 10% порівняно з чистим контролем.

Надходження токсичних важких металів у сільськогосподарські культури можна зменшити глинуванням, внесенням великих норм органічної ре-

човини, вапнуванням, фосфоритуванням, внесенням у ґрунт менш токсичних аналогів, а також за рахунок комплексного використання перерахованих вище заходів. Однак, слід відмітити, що в усіх цих випадках знижується рухомість важких металів і зменшується, але не виключається їх надходження у рослини. Одержання чистої продукції можна добитись тільки вивівши забруднення з коренезаселеного шару.

Порушення балансу поживних речовин у землеробстві може погіршити хімічний склад ґрунту, природних вод, а також і рослин. Це в свою чергу може змінити якість, поживну цінність сільськогосподарської продукції та кормів для тварин і довести до функціональних захворювань людей і тварин.

Для агрохіміків, фізіологів і біохіміків дуже важливі знання особливостей обміну речовин у культурних рослинах, а також зовнішні фактори, які виявляють вплив на окремі ланки цього обміну і в кінцевому рахунку впливають на мінливість хімічного складу рослин. Знання цих процесів і умов дає можливість управляти розвитком рослин і одержувати урожаї високої якості.

СИМПАТИЧНІ(НЕВИДИМІ) ЧОРНИЛА

**Слюсар Д.С., студентка 1 курсу Агрономічного факультету
Краснова А.О., Чобітько К.О., студенти 1 курсу ФВМ***

**Науковий керівник:ст. викладач Тимоха С.С.*

Існують чорнила, які не залишають сліду на папері після їх висихання. Вони представляють собою безкольорові або слабозафарбовані розчини. Такі чорнила називаються симпатичними.

Симпатичні чорнила, тайнопис загадки минулих віків...хочеться розібратися в усьому, спробувати зробити все самій. Симпатичні (невидимі) чорнила можна виготовити як в домашніх так і в лабораторних умовах. Це дуже цікаво, тому що кожному з нас хотілося б виготовити їх самостійно. У повсякденному житті ми стикаємося із звичайними чорнилами, саме тому виникає інтерес до чогось нового, хочеться стерти застарілий стереотип: «Що написано пером, то не вирубати сокирою».Також за допомогою цих чорнил можна здійснювати таємне листування.

Визначення "симпатичні" вперше використав для таких чорнил французький хімік М. Лемері у своєму Cours de Chymie (1675).

Історична довідка. Філон Олександрійський (1 ст. Н.е.) вперше вказав склад для таких чорнил; він описав спосіб письма за допомогою екстракту з чорнильних горішків і обробку документа розчином залізо-мідної солі, яка надавала написаному тексту темносиній колір. Овідій (43 до н.е. - 18 н.е.) рекомендував закоханим спосіб тайнопису молоком, виявляється посипанням паперу сажею. Після здування сажі на папері залишаються її дрібні частинки, які прилипли до тих місць, де були літери. Є відомості, що в 9 ст. арабські священики писали симпатичними чорнилами ім'я пророка Мухаммеда на каменях, і ці написи ставали видимими від впливу тепла руки, яка до них доторкнулася. У середньовічній Європі секретні чорнила нерідко за-