

УДК 631.81.095.337 (477.87)      DOI 10.47279/2709-3727-2020-1-9

**ФАНДАЛЮК А. В.**, к. с.-г. н., с.н.с., головний інженер-грунтознавець –заступник директора, Закарпатська філія державної установи «Інститут охорони ґрунтів України»

**ДІДРЕНЦЕЛ Т. М.**, провідний фахівець, Закарпатська філія державної установи «Інститут охорони ґрунтів України»

**ЧОПАК А. І.**, провідний фахівець, Закарпатська філія державної установи «Інститут охорони ґрунтів України»

## **ВМІСТ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ У ҐРУНТАХ УЖГОРОДСЬКОГО РАЙОНУ**

*Викладені результати досліджень щодо умісту рухомих форм марганцю, міді, цинку та кобальту, а також важких металів свинцю і кадмію у ґрунтах Ужгородського району Закарпатської області за результатами моніторингу ґрунтів у рамках агрохімічної паспортизації земель у 2017 році*

Ґрунт, мідь, цинк, марганець, кобальт, родючість.

**Постановка проблеми.** Мікроелементи є важливими компонентами мінерального живлення і необхідні для забезпечення життєдіяльності рослин, реалізації їх генетичного потенціалу та формування високоякісного врожаю, синтезу ферментів, які підвищують інтенсивність використання енергії та води, забезпечення високої окисно-відновної активності тканин і реакцій фітоімунітету, стабілізації колоїдних систем клітин та певної спрямованості біохімічних процесів [1, 2]. При оптимальному забезпеченні рослин мікроелементами пришвидшується їх розвиток і досягання насіння, підвищується стійкість проти хвороб і шкідників, ослаблюється дія зовнішніх несприятливих факторів – посухи, низьких і високих температур повітря та ґрунту.

Ґрунти Закарпаття за кількістю доступних для рослин форм мікроелементів дуже різні. Перш ніж застосувати мікродобрива, необхідно встановити, чи є у них потреба, а для цього потрібно знати вміст мікроелементів у ґрунті кожного конкретного поля.

**Матеріал і методика досліджень.** Ужгородський район займає крайню західну частину Закарпатської низовини, що в геотектонічному відношенні простягається у межах так званої Чопської западини, яка нахилена від гір до долини річки Тиси, тобто з південного сходу на північний захід. На півночі район займає частину Вигорлат-Гутинського хребта та його передгір'я.

У 2017 році в Ужгородському районі обстежено 29640 га земель сільськогосподарського призначення. У розрізі сільськогосподарських угідь обстежено 76 % ріллі (22,53 тис. га), 15,5 % пасовищ (4,58 тис. га), 3,8 % сіножатей (1,12 тис. га) та 4,7 % багаторічних насаджень (1,41 тис. га). При цьому обстежено 912 полів, де відібрано 5544 проб ґрунту.

При проведенні моніторингу ґрунтів Ужгородського району використовували загальноприйнятту методику по відборі проб ґрунту згідно ДСТУ 4287:2004 [3]. Визначення мікроелементів проводили в ацетатно-буферному розчині з рН-4,8, згідно ДСТУ 4770.1:2007 – для марганцю; 4770.2:2007 – для цинку; ДСТУ 4770.5:2007 – для кобальту, 4770.6:2007 – для міді, ДСТУ 4770.9:2007 – для свинцю та ДСТУ 4770.3:2007 – для кадмію.

**Результати досліджень.** Ґрунти Ужгородського району сформувались в умовах помірного клімату з достатнім зволоженням. Тут переважають дернові ґрунти різного ступеня оглеєння, дернові глибокі неоглеєні і глеюваті переважно суглинкові за механічним складом. В районі Чопської западини ґрунтовий покрив з вищим ступенем оглеєння. Це дернові опідзолені глейові та дернові глейові ґрунти важкого механічного складу. У східній частині району на схилах досить поширені буроземно-підзолисті ґрунти різного ступеня оглеєності і змитості, і в меншій мірі – дернові та бурі гірсько-лісові ґрунти на алювіально-делювіальних відкладах. Район характеризується достатнім, а інколи і надмірним зволоженням.

**Марганець.** Фізіологічне значення марганцю полягає в окисно – відновних реакціях у рослинних клітинах, фотосинтезі та синтезі вітаміну С, поглинанні іонів із зовнішнього середовища. Марганець відноситься до елементів із високою контрастністю міграції. Кількість доступного для рослин марганцю залежить

насамперед від кислотності ґрунту. Рухомого марганцю найбільше у буроземах, підзолистих і дерново-підзолистих ґрунтах області.

За результатами проведених досліджень було виявлено, що ґрунти району містять надлишок марганцю, так як 85,7 % площ забезпечені ним на дуже високому рівні (рис. 1). Середньозважений показник рухомого марганцю становить – 65,30 мг/кг ґрунту, що більше ніж втричі переважає дуже високе забезпечення (більше 20 мг/кг). І тільки незначний відсоток площ відчуває нестачу даного елемента – 2,4 %.

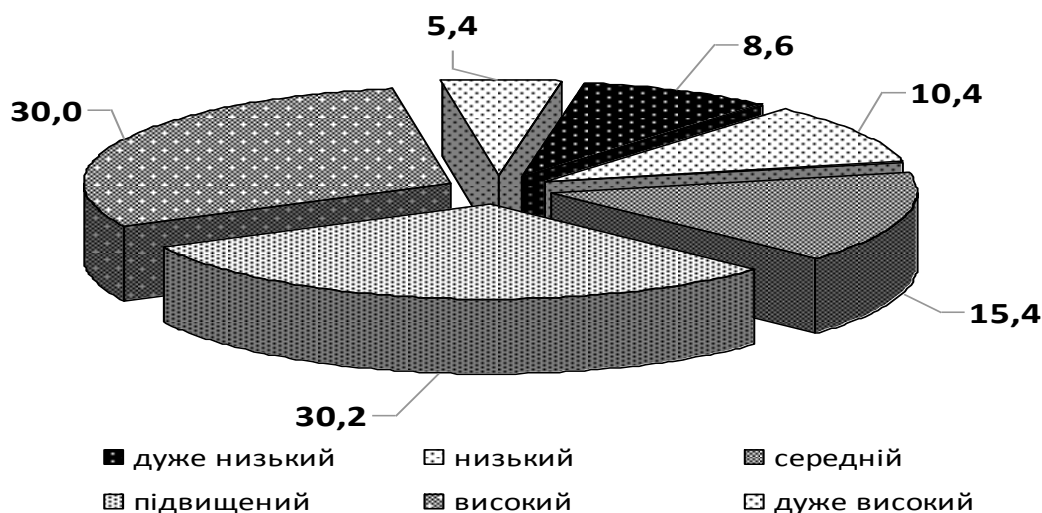


Рис. 1 – Розподіл обстежених площ ґрунтів Ужгородського району за вмістом рухомої міді, %

**Мідь.** Фізіологічна роль міді значною мірою визначається її включенням до складу білків та ферментів. Вона посилює зв'язування молекулярного азоту з атмосфери, засвоєння азоту з ґрунту та добрив, накопичення білків, зменшує інтенсивність розпаду хлорофілу, знижує дію на ріст високих норм добрив та ріст активуючих речовин; підвищує здатність рослин протистояти виляганню, збільшує здатність їх до посухо-, морозо- та жаростійкості. Потреба міді зростає при застосуванні високих доз азотних добрив. Крім того мідь – важливий фактор фунгіцидного впливу на рослини (захищає від грибкових захворювань [4, 5]. Найбільша потреба рослин у міді відмічається у ранні фази росту, а до початку цвітіння її засвоєння майже завершується. Мідь може надходити до рослин не лише через коріння, але й через листки, тому при нестачі цього мікроелементу в ґрунті проводять позакореневі підживлення розчинами її солей.

Обстежені нами ґрунти Ужгородського району характеризуються відносно високими потенціальними запасами міді (рис. 2). При визначенні міді у ґрунтах району було встановлено, що 30,2 % земель забезпечені на підвищеному рівні цим мікроелементом. Середньозважений показник становить 0,28 мг/кг, що відповідає підвищеному вмісту міді. Однак є ряд площ, де уміст міді низький та дуже низький. В цілому по Ужгородському району таких площ 19 %.

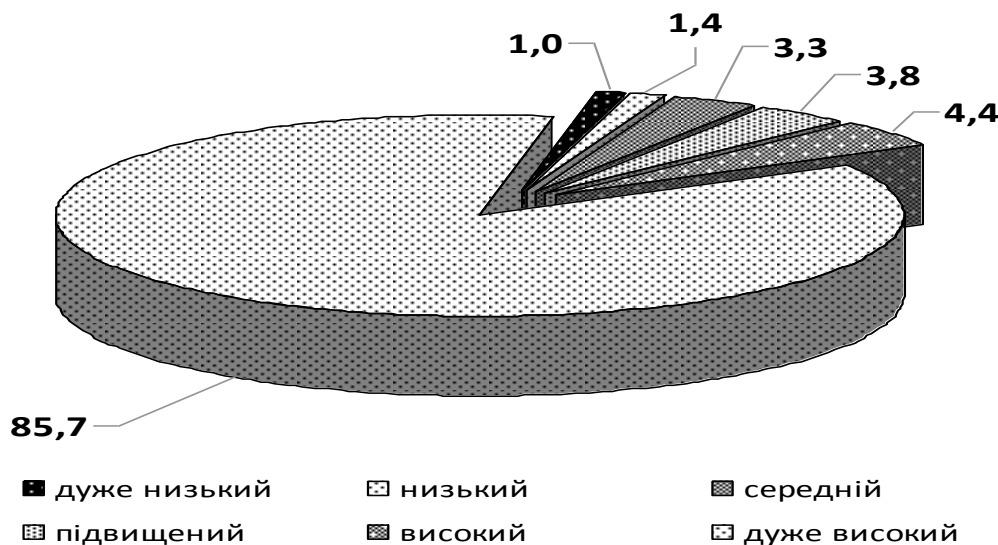
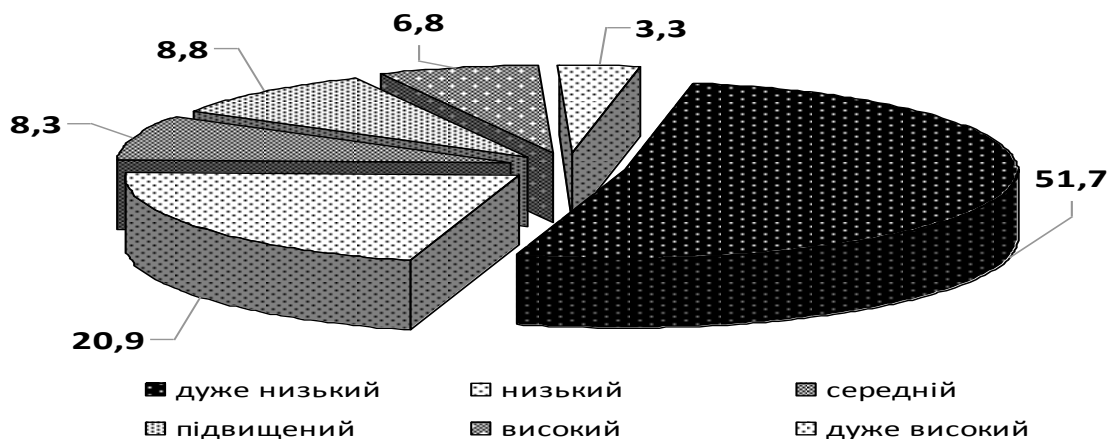


Рис. 2 – Розподіл обстежених площ ґрунтів Ужгородського району за вмістом рухомого марганцю, %

**Цинк.** Вміст його залежить від характеру материнських порід, з яких утворені ґрунти, вмісту органічної речовини, текстури ґрунту та його кислотності. Характерний склад породи – це головний фактор, який визначає вміст цинку у ґрунтах. До нестачі цинку чутливі більшість плодових культур, особливо персик, вишня, груша, абрикос, яблуня, волоський горіх та виноград, які вирощують у різних зонах Закарпаття. Плоди стають дрібними, спотвореними, знижується врожайність, сік набуває водянистого та “дерев’янистого” смаку. Проте, нестача цинку сильніше впливає на розвиток насіння, ніж на розвиток вегетативних органів.

За результатами проведених досліджень встановлено, що більша половина обстежених площ відчуває нестачу цинку, так як його вміст знаходиться на дуже низькому рівні (51,7 %), а надлишок його тільки у 3,3 % площ, які мають дуже високу

забезпеченість ним (рис. 3). Середньозважений показник вмісту цинку у ґрунтах району складає 1,44 мг/кг, що відповідає низькій забезпеченості, тому на багатьох площах доцільно додаткове застосування цинкових мікродобрих.

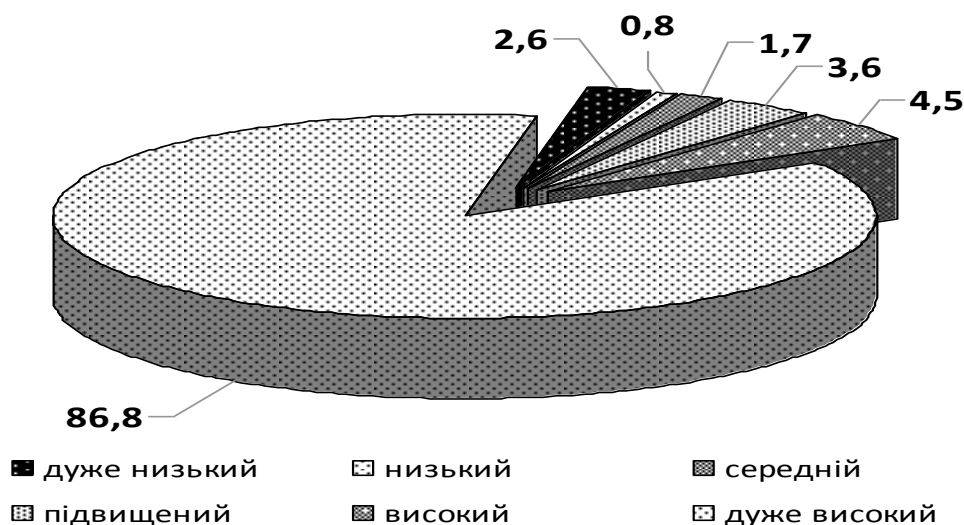


**Рис. 3 – Розподіл обстежених площ ґрунтів Ужгородського району за вмістом рухомого цинку, %**

**Кобальт** у ґрунтах присутній у двох- та трьохвалентній формах. Двохвалентний кобальт легко мігрує у складі розчинів у вигляді хлоридів, сульфатів і бікарбонатів, але у ґрунтах  $Co^{2+}$  швидко переходить у  $Co^{3+}$ , який зв'язується у нерухомі форми органічною речовиною. Виходячи зі здатності кобальту змінювати валентність, його рухомість залежить від окисно-відновлювальних умов і зворотно пропорційна рН ґрунту, тобто з підвищенням рН рухомість кобальту зменшується. Його необхідність для життя рослин не доведена, але є відомості про позитивний вплив на урожай. У ґрунтового покриві Закарпаття вміст і розподіл кобальту залежить від його запасів у ґрунтоутвірній породі, кислотно-лужних умов, рівня окисно-відновлювального потенціалу, кількості та якості гумусу [6].

Як показали проведені дослідження у ґрунтах Ужгородського району переважно дуже високий вміст рухомого кобальту, так як більшу частину обстежених площ займають ґрунти з дуже високим рівнем забезпечення (86,8 %). Крім того ще 8,1 % обстежених площ мають високий та підвищений вміст кобальту і тільки 5,1% площ недостатньо ним забезпечені (рис. 4). Середньозважений вміст кобальту становить 1,28 мг/кг ґрунту, що відповідає дуже високій

забезпеченості ґрунтів цим мікроелементом. Високий вміст кобальту пояснюється тим, що його рухомість зростає на кислих ґрунтах, які переважають в області.



**Рис. 4 – Розподіл обстежених площ ґрунтів Ужгородського району за вмістом рухомого кобальту, %**

Як бачимо, визначення мікроелементів у ґрунтах Ужгородського району показало, що більшість із них знаходяться у надлишку та можуть викликати забруднення ґрунту, тому ми визначили рівень забруднення ними як важкими металами. Так, із обстежених 29,65 тис. га угідь сільськогосподарського призначення, вміст цинку відповідає фоновому рівню на всій площі із середньозваженим показником 1,44 мг/кг ґрунту та не викликає забруднення. Подібно і вміст міді в усіх ґрунтах району відповідає фоновому рівню, при цьому середньозважений показник складає 0,28 мг/кг. Щодо забруднення ґрунтів району марганцем, слід відмітити, що вміст даного елемента змінюється від фоновому до дуже високого рівня. Середньозважений показник на забруднену площу становить 88,60 мг/кг. Уміст кобальту також змінюється від фоновому до дуже високого рівня забруднення при середньозваженому показнику 1,57 мг/кг ґрунту.

Свинець дуже небезпечний токсикант глобального значення. Токсичний вплив свинцю посилюється в присутності кадмію. В свою чергу, присутність цинку, який є антагоністом свинцю, послаблює токсичність свинцю. У ґрунтах Ужгородського району

вміст свинцю змінюється від фонового до підвищеного, але переважає помірний та середній рівень забруднення.

Кадмій також токсичний і небезпечний елемент. Його токсичність для рослин виявляється у порушенні активності ферментів та гальмування фотосинтезу. Уміст кадмію у ґрунтах Ужгородського району змінюється від слабкого до середнього рівня забруднення. Середньозважений показник на забруднену площу становить 0,22 мг/кг.

**Висновки.** Проведені дослідження свідчать, що ґрунти Ужгородського району добре забезпечені мікроелементами, і не потребують додаткового внесення мікродобрив, а навпаки вимагають покращення кислотного середовища і вмісту органічної речовини, щоб зменшити негативний вплив рухомих форм марганцю і кобальту. Ґрунтам Ужгородського району притаманне різного ступеня забруднення марганцем, кобальтом, свинцем та кадмієм.

### Бібліографічний список

1. Булыгин С.Ю., Демишев Л.Ф., Доронин В.А. и др. Микроэлементы в сельском хозяйстве. — Днепропетровск: Січ, 2007. — 100 с.
2. Школьник М.Я. Микроэлементы в жизни растений. — Л.-д.: Наука, 1974, — 324 с.
3. Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення. [За ред. Яцука І.П., Балюка С.А.] — К.: - 2013. — 103 с.
4. Приходько Н.Н. Важнейшие микроэлементы в почвах Закарпатской низины и предгорья//Автореферат дисс. канд. с.-х. наук. — Харьков. — 1973. — 23 с.
5. Якість ґрунтів та сучасні стратегії удобрення. Підручник. За ред. Дж. Хофмана. К: «Арістей». — 2004. — 488 с.
6. Фоновий вміст мікроелементів у ґрунтах України / За редакцією Фатєєва А.І., Пащенко Я.В. — Харків, 2003. — 117 с.

Одержано редколегією 25.04.2020р.

**ФАНДАЛЮК А. В., ДИДРЕНЦЕЛ Т. М., ЧОПАК А. И.**

**СОДЕРЖАНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ПОЧВЕ  
УЖГОРОДСКОГО РАЙОНА**

Изложенные результаты исследований содержимого подвижных форм марганца, меди, цинка и кобальта, а также тяжелых металлов свинца и кадмия в почвах Ужгородского района Закарпатской области по результатам мониторинга почв в рамках агрохимической паспортизации земель в 2017 году

**A.V.FANDALIUK, T.M.DIDRENTSEL, A.I.CHOPAK**

**THE CONTENT OF MICROELEMENTS IN SOILS  
OF THE UZHGOROD REGION**

*The results of researches on the content of mobile forms of manganese, copper, zinc and cobalt, as well as heavy metals - lead and cadmium in the soils of Uzhgorod district of Zakarpattia region are presented according to the results of soil monitoring within the framework of agrochemical certification of lands in 2017.*

**A. V. FANDALYUK, T. M. DIDRENTSEL, A. I. CHOPAK**

**A MIKROELEMENK TARTALMA AZ UNGVÁRI JÁRÁS  
TALAJÁBAN**

*A cikk rávilágít a mangán, réz, cink és kobalt, valamint a nehézfémek - ólom és kadmium talajban lévő részecskék tartalmával kapcsolatos kutatások eredményeit a Kárpátalja megyei Ungvári járás talajellenőrzése alapján az agrokémiai földtanúsítás során 2017-ben.*