
РОДЮЧІСТЬ І ОХОРОНА ҐРУНТІВ

УДК 631.41 (477)

ОСОБЛИВОСТІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІКРОЕЛЕМЕНТАМИ ҐРУНТІВ УКРАЇНИ

І.П. Яцук, В.М. Панасенко, А.С. Науменко, М.О. Венґліньський,
Н.В. Годинчук

ДУ «Інститут охорони ґрунтів України»

Наведено результати ІХ туру агрохімічного обстеження земель сільськогосподарського призначення за вмістом мікроелементів: марганцю, міді, кобальту, цинку. Проаналізовано забезпеченість ґрунтів України мікроелементами. Встановлено, що переважна більшість ґрунтів країни має підвищений, високий і дуже високий вміст марганцю, міді і кобальту. Забезпеченість рухомими формами цинку є незадовільною, зокрема 77% обстеженої площі має низький і дуже низький вміст цього елемента. Спостерігається значна просторова строкатість мікроелементів у ґрунтах на всіх рівнях організації території. Обґрунтовано необхідність проведення агрохімічного обстеження ґрунтів для забезпечення ефективного застосування мікродобрив та отримання високих і якісних урожаїв.

Ключові слова: ґрунт, добрива, мікроелементи, якість продукції.

Незважаючи на те, що рослинам для повноцінного розвитку потрібні незначні кількості мікроелементів, їх біологічна роль є доволі важливою. У складі ферментів, за винятком бору, мікроелементи беруть участь у всіх біохімічних реакціях синтезу, розпаду і обміну речовин, кожен з яких виконує суто визначені функції і не може бути замінений іншим елементом [1, 2].

Нестача мікроелементів у ґрунті хоч і не спричиняє загибель рослин, але лімітує їх урожай і якість, знижуючи швидкість і узгодженість протікання процесів, що відповідають за розвиток організму. Відомо, що за дефіциту мікроелементів порушуються процеси дихання, фотосинтезу, вуглецевого і нуклеїнового обміну, виникають різні захворювання культур, знижується стійкість рослини до несприятливих умов навколишнього природного середовища [3].

Відповідно до закону мінімуму Лібіха, повноцінний розвиток рослини залежить від того елемента живлення, який присут-

ній у мінімальній кількості. Його нестача не може бути компенсованою надлишком усіх інших. Якщо в ґрунті міститься значна кількість азоту, калію, але важливий для життєдіяльності культури мікроелемент є в дефіциті, виникає загроза втрати певної частини врожаю, і особливо його якості [4].

Надлишок будь-якого елемента також негативно впливає на якісно-кількісні показники врожаю, обмежуючи дію інших елементів, навіть якщо вони перебувають в оптимальній кількості.

Під час організації повноцінного мінерального живлення сільськогосподарських культур необхідно враховувати родючість ґрунту, збалансованість елементів живлення, потребу сільськогосподарських культур у певних мікроелементах, їх доступність рослинам та інші чинники [5, 6].

Агрохімічне обстеження ґрунтів, а саме — визначення вмісту мікроелементів, вирішує актуальне питання з оцінки забезпеченості рослин мікроелементами і виправданого в агрономічному та економічному аспектах використання мікродобрив [7, 8].

Відомо, що ґрунтовий покрив України характеризується своєю неоднорідністю і різними за властивостями і природною родючістю ґрунтами. За даними великомасштабного ґрунтового обстеження, яке проводилося понад 50 років тому, в Україні налічується близько 650 видів ґрунтів і 4000 таксонометричних ґрунтових одиниць [9], що своєю чергою обумовлює їх значне різноманіття за мікроелементним складом.

Насамперед, уміст у ґрунті мікроелементів обумовлено підстилковими породами і вмістом органічної речовини. Вченими встановлено пряму залежність між валовим умістом мікроелементів у материнських породах і ґрунтах — із зростанням частки глинистої фракції зростає і вміст мікроелементів [3, 9]. Але рослини можуть використовувати мікроелементи тільки у водорозчинній рухомій формі. Тому для ефективного виробництва сільськогосподарської продукції першочерговим є оцінка забезпеченості ними ґрунтів.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження забезпеченості ґрунтів рухомими формами мікроелементів виконували у рамках ІХ туру (2006–2010 рр.) суцільного агрохімічного обстеження земель сільськогосподарського призначення згідно з керівним нормативним документом «Еколого-агрохімічна паспортизація полів та земельних ділянок [10]. Уміст рухомих форм мікроелементів визначали методом екстракції амонійно-ацетатним буферним розчином (рН 4,8): марганець — за ДСТУ 4770.1:2007, цинк — ДСТУ 4770.2:2007, кобальт — ДСТУ 4770.5:2007, мідь — за ДСТУ 4770.6:2007 [11].

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Результати досліджень свідчать, що забезпеченість ґрунтів рухомими формами мікроелементів є доволі різною. Спостерігається значна просторова строкатість вмісту мікроелементів як у межах країни, так і областей, господарств.

Рівень вмісту рухомого марганцю в розрізі областей змінюється від середнього до

дуже високого (рис. 1, а). Середньозважений уміст в Україні становить 25,6 мг/кг, що відповідає дуже високому рівню. У зоні Полісся цей показник становить 18 мг/кг, Лісостепу — 22, Степу — майже 30 мг/кг.

Площа ґрунтів з низьким і середнім умістом становить 25% від обстеженої, з підвищеним — 16, високим і дуже високим — 59%. Тобто більша частина ґрунтів України характеризується задовільним рівнем забезпеченості рухомими формами марганцю. У межах ґрунтово-кліматичних зон перерозподіл площ ґрунтів за вмістом мікроелементів дещо відрізняється. У Поліссі низький і середній рівні забезпеченості мають 18% обстежених ґрунтів, у Лісостепі — 14,6, у Степу — 33,1%. Високим і дуже високим умістом марганцю характеризуються ґрунти Полісся — 57%, Лісостепу — 67,4, Степу — 54%. Понад 70% площ ґрунтів з дуже високим умістом марганцю належать Полтавській, Одеській, Дніпропетровській областям та АР Крим.

Уміст у ґрунтах рухомих форм міді змінюється від дуже низького до дуже високого (рис. 1, б). Середньозважений показник в Україні становить 0,51 мг/кг. Низький рівень забезпеченості мають ґрунти Житомирської, Київської і Сумської областей. Найвищий середньозважений уміст рухомої міді зафіксовано в ґрунтах Львівської і Закарпатської областей. Площа ґрунтів з низьким умістом цього елемента становить лише 15% від обстеженої, а з високим і дуже високим — 54%. У зоні Полісся ґрунти з низьким рівнем забезпеченості рухомими формами міді становлять 23%, Лісостепу — 17, Степу — 10,2%.

Кобальтом добре забезпечені переважно ґрунти лісостепової і степової зон (рис. 2, а). Особливо високими показниками характеризуються ґрунти Харківської та Полтавської областей. Низьким рівнем умісту рухомих форм кобальту відзначаються ґрунти Житомирської, Рівненської та Чернігівської областей.

Загалом, в Україні площа ґрунтів з дуже високим умістом кобальту становить 47%, високим — 24, підвищеним — 13, середнім і низьким — 16%.

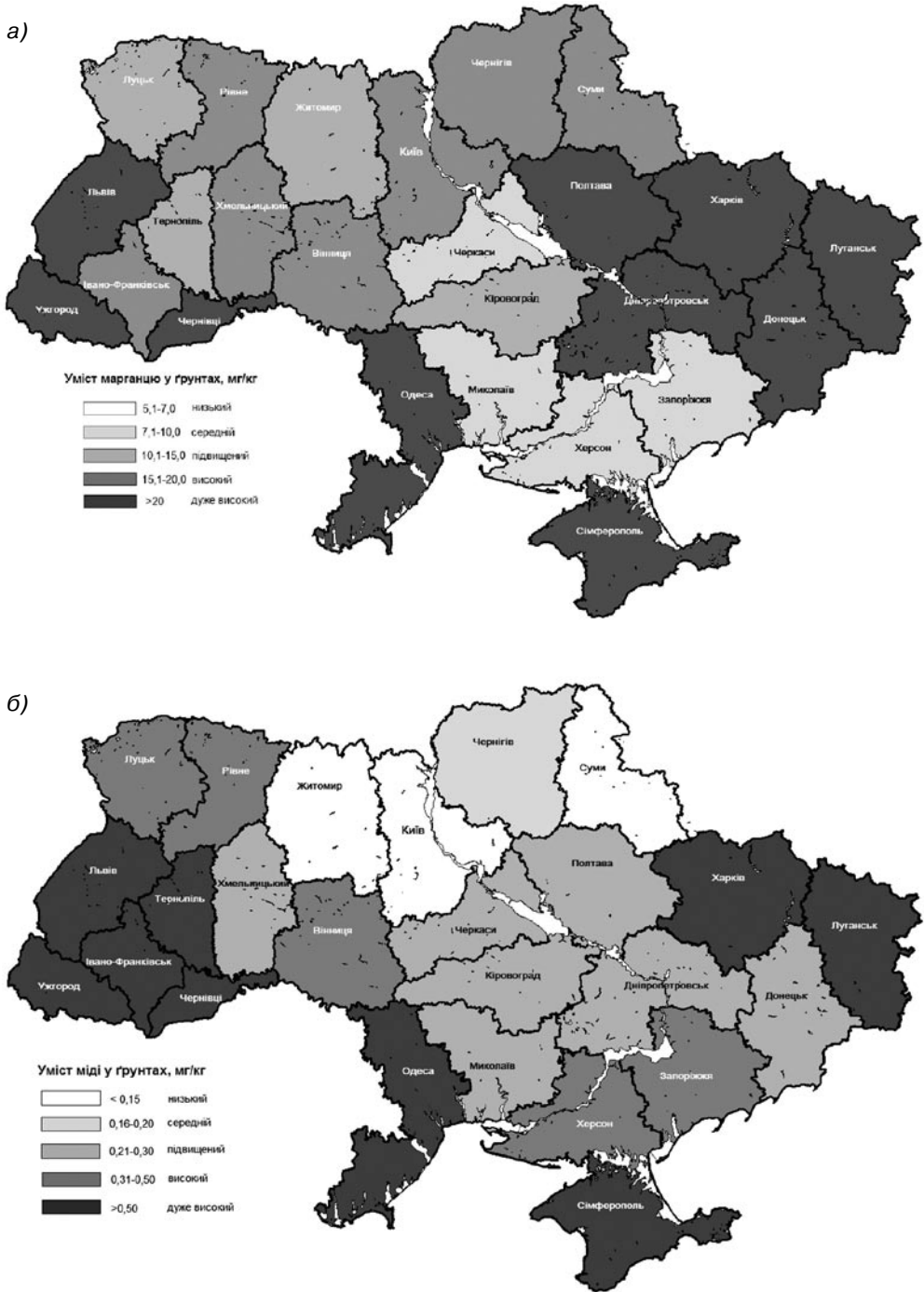


Рис. 1. Уміст рухомих форм у ґрунтах земель сільськогосподарського призначення: а — марганцю, б — міді

а)



б)



Рис. 2. Уміст рухомих форм у ґрунтах земель сільськогосподарського призначення: а — кобальту, б — цинку

Переважна частина ґрунтів України має низький і дуже низький уміст рухомих форм цинку (рис. 2, б). Лише Закарпатська, Львівська та Волинська області мають середній уміст цього елемента. Середньозважений уміст в Україні становить 1,29 мг/кг ґрунту. Низький і дуже низький уміст рухомих форм цинку мають 77% ґрунтів від обстеженої площі.

Проте для організації повноцінного живлення сільськогосподарських культур конкретному господарству необхідна детальна інформація про забезпеченість ґрунтів мікроелементами в розрізі полів.

Найменшою складовою бази даних забезпеченості ґрунтів мікроелементами є поле, земельна ділянка. Потім інформація зводиться до рівня господарства, сільської ради, району, області та України загалом.

Аналіз даних забезпеченості ґрунтів мікроелементами територіальних одиниць

різного рівня підтверджує значну строкатість показників. Для прикладу, за даними агрохімічного обстеження Волинської обл. уміст рухомих форм кобальту у розрізі районів змінюється від підвищеного до дуже високого (рис. 3). Така сама ситуація спостерігається і в межах господарств, полів. Узагальнена інформація про уміст мікроелементів у ґрунті конкретного поля відображається в агрохімічному паспорті. Ці дані дають змогу зробити розрахунок норм внесення мікродобрив на поле під певну культуру і тим самим збалансувати уміст макро- і мікроелементів у ґрунті, а також забезпечити рослину необхідними елементами живлення і отримати високий урожай.

Тому зважаючи на високу вартість мікродобрив і строкатість ґрунтового покриву, найефективнішим є впровадження точного землеробства — перспективного

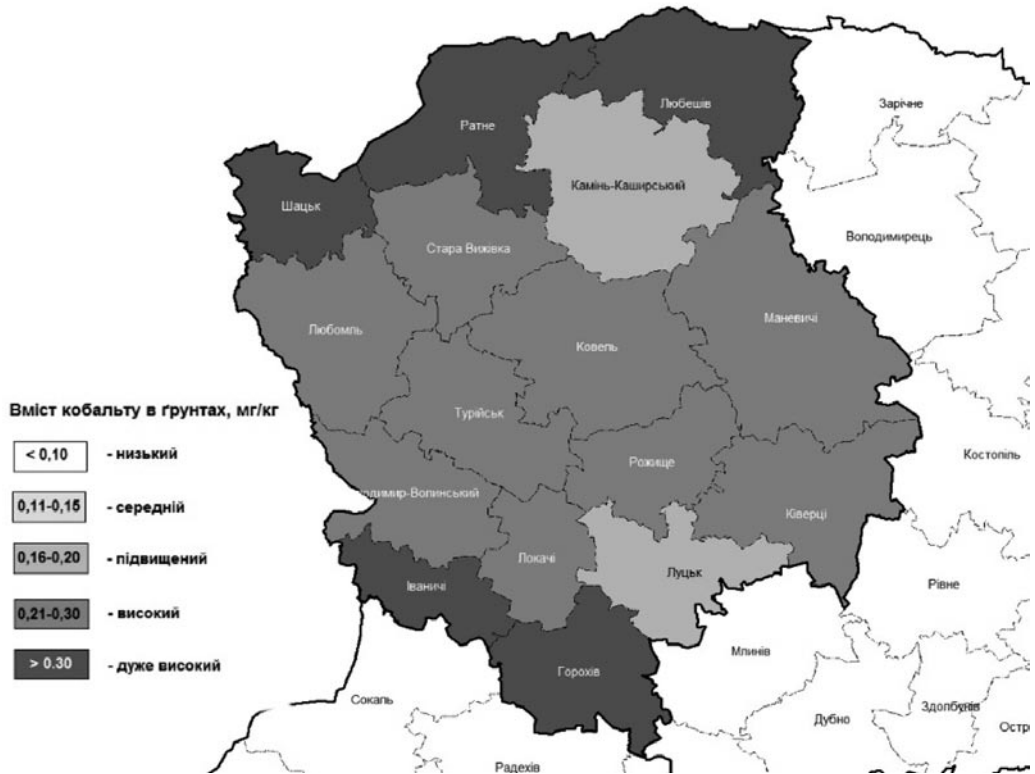


Рис. 3. Уміст кобальту в ґрунтах Волинської області у розрізі адміністративних районів

напряму, що за наявності необхідної техніки та устаткування забезпечує високу ефективність добрив і одержання високих урожаїв.

Слід також наголосити, що дефіцит у ґрунті мікроелементів можна поповнювати шляхом внесення у ґрунт нетоварної частини врожаю: соломи зернових і зернобобових, стебел кукурудзи і соняшнику, бадилля буряку тощо. З нетоварною частиною врожаю можна повернути у ґрунт 10–67 г/га цинку, 15–92 – марганцю, 2–15 – міді і 1–6 г/га кобальту, що становить 12–83% від загального їх виносу деякими культурами. Серед досліджуваних культур найвищий рівень повернення мікроелементів з нетоварною частиною врожаю мають соняшник і кукурудза. За сівозміну, у разі заорювання в ґрунт нетоварної частини врожаю культур, можна компенсувати 21–23% виносу цинку, 40–45 – марганцю, 26–30 – міді та 36–57% кобальту.

Для розрахунку обсягів внесення мікродобрив важливо враховувати винос

мікроелементів сільськогосподарськими культурами і їх баланс у сівозміні. Вміст мікроелементів у різних культурах (і навіть у різних сортах однієї культури) генетично обумовлено, і він варіює у широких межах. Нині на ринок виходять нові гібриди для інтенсивного землеробства з високою врожайністю. Ці сорти культур є більш чутливими до нестачі мікроелементів, на що потрібно зважати.

ВИСНОВКИ

Переважає більшість ґрунтів України мають підвищений, високий і дуже високий уміст рухомих форм марганцю, міді і кобальту. Нестача рухомих форм марганцю спостерігається в південних областях, міді і кобальту – у північних. Рухомі форми цинку перебувають в дефіциті, за винятком західних областей, зокрема Волинської, Закарпатської і Львівської. Спостерігається значна просторова строкатість ґрунтів за вмістом мікроелементів на всіх територіально-організаційних рівнях.

ЛІТЕРАТУРА

1. Москаленко Л.В. Роль мікроелементів у житті рослин та особливості проведення польових досліджень / Л.В. Москаленко // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2010. – № 3. – С. 169–171.
2. Ягодін Б.А. Микроэлементы в сбалансированном питании растений, животных и человека / Б.А. Ягодін, А.А. Ермолаев // Химия в сельском хозяйстве. – 1995. – № 2–3. – 24–26 с.
3. Микроэлементы в сельском хозяйстве. – Изд. 3-е доп. и перераб. / [С.Ю. Булыгин, Л.Ф. Демишев, В.А. Доронин и др.]; под ред. С.Ю. Булыгина. – Дніпропетровськ: Січ, 2007. – 100 с.
4. Кучерявий В.П. Екологія / В.П. Кучерявий. – Львів: Світ, 2000. – 499 с.
5. Мельничук С.Д. Комплексне забезпечення життєдіяльності людини мікроелементами – проблеми та шляхи розв'язання / С.Д. Мельничук, Л.І. Моклячук, М.В. Драга // Агроекологічний журнал. – 2012. – № 2. – С. 24–27.
6. Немкович А. Роль мікроудобрень в формуванні урожаю / А. Немкович // Белорусское сельское хозяйство. – 2015. – № 3 (155) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://agriculture.by/articles/rastenievodstvo/rol-mikro-udobrenij-v-formirovanii-urozhaja>
7. Мірошніченко М.М. Проблеми оцінки забезпеченості ґрунтів мікроелементами за результатами еколого-агрохімічної паспортизації / [М.М. Мірошніченко, В.Г. Десенко, І.В. Богдич та ін.] // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – 2006. – Вип. 4 (37). – Т. 2. – С. 101–106.
8. Якість ґрунтів та сучасні стратегії удобрення / За ред. Д. Мельничука, Дж. Хофмана, М. Городнього. – К.: Арістей, 2004. – 488 с.
9. Еколого-геохімічні дослідження вмісту різних форм Со, Ні, Сг у ґрунтах різного генезису в Україні / В. Самохвалова, А. Фатєєв, Є. Лучникова, О. Ликова / Вісник Львівського університету. – 2012. – Вип. 60. – С. 171–181. – (Серія: біологічна).
10. Еколого-агрохімічна паспортизація полів та земельних ділянок: керівний нормативний документ / М.В. Козлов, М.А. Лапа, М.Я. Дорошенко та ін.; За ред. О.О. Созінова. – К., 1996. – 37 с.
11. Якість ґрунту. Визначення вмісту рухомих сполук Mn, Zn, Co, Cu у ґрунті в буферній амонійно-ацетатній витяжці з рН 4,8 методом атомно-абсорбційної спектродіагностики: ДСТУ 4770.1:2007; ДСТУ 4770.2:2007; ДСТУ 4770.5:2007; ДСТУ 4770.6:2007.

REFERENCES

1. Moskalenko L.V. (2010). *Rol mikroelementiv u zhytti roslyn ta osoblyvosti provedennia polovykh doslidzhen* [The role of micronutrients in plant life and characteristics of field research]. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii* [Journal of Poltava State Agrarian Academy]. No. 3, pp. 169–171 (in Ukrainian).
2. Yagodin B.A., Yermolaev A.A. (1995). *Mikroelementy v sbalansirovannom pitanii rastenyi, zhyvotnykh i cheloveka* [Trace elements in the balanced nutrition of plants, animals and humans]. *Khimiya v selskom khozyaystve* [Chemistry in agriculture]. No. 2–3, pp. 24–26 (in Russian).
3. Bulygina S.Yu., Demishev L.F., Doronin V.A. (2007). *Mikroelementy v selskom khozyaystve* Izd. 3-e dopo. i pererab [Trace elements in agriculture Ed. 3rd add. and rev.]. Dnipropetrovsk: Sich, Publ., 100 p. (in Russian).
4. Kucheriavyy V.P. (2000). *Ekolohiia* [Ekologiya]. Lviv: Svit Publ., 499 p. (in Ukrainian).
5. Melnychuk S.D., Mokliachuk L.I., Draha M.V. (2012). *Kompleksne zabezpechennia zhyttiediialnosti liudyny mikroelementamy – problemy ta shliakhy rozviazannia* [Integrated provision of human micronutrients – problems and solutions]. *Ahroekologichnyi zhurnal* [Agroecological journal]. No. 2, pp. 24–27 (in Ukrainian).
6. Nemkovich A. (2015). *Rol mikroudobreniy v formirovannii urozhaya* [Role in the Formation crop mikroudobreniy]. *Belorusskoe selskoe khozyaystvo*. No. 3 (155) [Electronic resource], available at: <http://agriculture.by/articles/rastenievodstvo/rol-mikroudobreniy-v-formirovannii-urozhaya> (in Russian).
7. Miroschnychenko M.M., Desenko V.H., Bohdych I.V. (2006). *Problemy otsinky zabezpechenosti gruntiv mikroelementamy za rezul'taty ekoloho-ahrokhimichnoi pasportyzatsii* [Problems of soil micronutrients assessing the results of environmental and agrochemical certification]. *Visnyk ahrarnoi nauky Prychornomor'ia* [Bulletin of Agricultural Science Black Sea]. Iss. 4 (37), vol. 2, pp. 101–106 (in Ukrainian).
8. Melnychuk D., Khofmana Dzh., Horodnoho M. (2004). *Yakist gruntiv ta suchasni stratehii udobrennia* [Soil quality and modern fertilization strategy]. Kyiv: Aristei, Publ., 488 p. (in Ukrainian).
9. Samokhvalova V., Fatieiev A., Luchnykova Ye., Lykova O. (2012). *Ekoloho-heokhimichni doslidzhenia vmistu riznykh form Co, Ni, Cr u gruntakh riznoho henezysu v Ukraini (Serii biologichna)* [Ecological and geochemical research content of various forms of Co, Ni, Cr in soils of different genesis in Ukraine]. *Visnyk Lvivskoho universytetu* [Lviv University Herald]. Iss. 60, pp. 171–181 (in Ukrainian).
10. Kozlov M.V., Lapa M.A., Doroshenko M.Ya., Sozinov O.O. (1996). *Ekoloho-ahrokhimichna pasportyzatsiia poliv ta zemelnykh dilianok: kerivnyi normatyvnyi dokument* [Ecological and agrochemical certification fields and land: a regulatory document management]. Kyiv, 37 p. (in Ukrainian).
11. *Yakist gruntu. Vyznachennia vmistu rukhomykh spoluk Mn, Zn, Co, Cu u grunti v buferonii amoniino-atsetatnii vytyazhtsi z rN 4,8 metodom atomno-absorbtsiinoi spektrofotometrii* [The quality of the soil. Determination of mobile compounds of Mn, Zn, Co, Cu in soil as ammonium acetate buffer, pH 4.8 extract by atomic absorption spectrophotometry] (in Ukrainian).