

Ստացված լուծույթները թույլ կտան հետազայում գնահատելու քվանտային կետի եզրերի ազդեցությունն այնպիսի մակրոսկոպական մեծությունների ձևավորման վրա, ինչպիսին են բևեռացումը, կլանման գործակիցը և այլն:

ԱՐՅԱՆԻ ՊԵՏԱԿԱՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆԻ ԳԻՏԱԿԱՆ ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ
УЧЕННЫЕ ЗАПИСКИ АРЦАХСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

1-2 (23-24) 2011

УДК 561.1

Химия

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕДИ В ПОЧВЕ

С. Г. Мангасарян

Для обеспечения нормальной жизнедеятельности, кроме макроэлементов, растениям необходимы микроэлементы: бор, марганец, медь, цинк, молибден, кобальт и ванадий. Содержание каждого из этих элементов в растениях составляет от тысячных до сотых долей % [1].

Медь активизирует витамины группы В и задерживает процесс физиологического старения, способствуя тем самым усилению жизнедеятельности листа.

Медь входит в состав целого ряда окислительно-восстановительных ферментов и принимает участие в процессах фотосинтеза, углеводного и белкового обмена. Недостаток доступной растениям меди на осушенных торфяно-болотных почвах с нейтральной или щелочной реакцией вызывает “болезнь обработки” или “белую чуму” у зерновых культур. Кончики листьев становятся белыми и злаковые растения хотя и выбрасывают колос, но полноценных зерен не образуют. При недостатке меди резко снижается урожай зерна, а при остром медном голодании наблюдается полное отсутствие плодоношения [1].

У различных плодовых деревьев при недостатке меди побеги дают в начале вегетационного периода большие приросты, крупные, интенсивно окрашенные листья. Затем верхушечная точка побега отмирает, листья становятся хлоротичными. На коре возникают пузырчатые вздутия, наполненные камедью. Во влажную погоду из разрывов вздутий течет камедь. В дальнейшем большие побеги отмирают. Применение солей меди приводит к восстановлению нормального роста побегов [2].

Недостаток меди в кормах приводит к заболеванию животных лизухой. У животных пропадает аппетит, резко снижается содержание гемоглобина в крови, происходит общее истощение организма, возникает рахит. Анализы показали, что заболевание проявляется в том случае, если в кормах содержание меди составляет менее 4 – 5 мг на 1 кг грубого корма.

Медь – один из важнейших микроэлементов, влияющий на усвоение азота растениями. Медные удобрения содействуют синтезу белков, жиров и витаминов растительными организмами. В биологических системах обнаружен ряд медьсодержащих протеинов, связанный с кислородом: гемоцианин, цитохромная оксидаза, тиросиназа. Церулоплазмин (белок сыворотки крови) содержит свыше 95 % всей меди, находящейся в млекопитающих [3].

Доминирующая роль меди в биологических системах определяется ее способностью стабилизировать серные радикалы. Медь не является остротоксичной для человека. Медь является необходимым элементом, участвующим в работе ряда ферментов и гормонов, в процессе кроветворения. Однако при повышенных содержаниях она токсична. Допустимая суточная нагрузка – 500 мкг/кг массы тела [4]. Медь как окислитель в пищевых продуктах разрушает витамины С и А, ухудшает органолептические свойства, способствует образованию весьма токсичных продуктов окисления липидов в жирах и маслах. В некоторых случаях дефицит меди в организме человека имитирует хроническую его интоксикацию. Канцерогенные и мутагенные свойства меди не установлены.

Таким образом, в круговороте меди: вода - почва – растение – животные и человек, содержание подвижных форм меди в почве занимает приоритетное место.

Аналитический контроль за содержанием меди в объектах окружающей среды, в частности, в почве, является столь же актуальной, как и определение ионов других тяжелых элементов.

Почвы считаются бедными медью при содержании ее легкорастворимых форм меньше 1,5 мг на 1 кг почвы (см. таблицу 1).

Таблица 1

Оценка почв	Содержание микроэлементов (мг на 1 кг почвы)	
	Cu ²⁺ (в водной вытяжке)	Cu ²⁺ (1 н HCl)
Очень бедные	<0,1	<0,3
Бедные	0,1 – 0,2	0,3 – 1,5
Средние	0,3 – 0,5	2 – 3
Богатые	0,6 – 1,0	4 – 7
Очень богатые	>1	>7

Оценка почв по содержанию в них меди

Ввиду незначительного содержания меди в почвах для ее определения используются главным образом фотометрические, полярографические и другие физико-химические и физические методы [5].

Определение меди в почвах затруднено тем, что основная ее масса связана с гуминовыми и фульво-кислотами. В работе [6] проведено сравнительное изучение комплексообразования меди с мономерными лигандами, синтетическими аналогами гуминовых кислот и фульво-кислотами, экстрагированными из почв. Показано, что при $pH \geq 5$ медь(II) образует комплексы с мономерными лигандами, играющими важную роль в ионном транспорте металла в различные участки грунта. Комплексообразование с полидентатными гуминовыми и фульво-кислотами происходит при меньших значениях pH. Не связанный в комплексы ион Cu(II) определяют с помощью ионселективного электрода.

Разработан [7] универсальный метод извлечения микроэлементов из почв с помощью ультразвука. Медь ($n \cdot 10^{-3}\%$) затем определяют атомно-эмиссионным или атомно-абсорбционным методом.

В солянокислых вытяжках из почв медь можно отделить от титана на анионите ЭДЭ-1 ОП, от никеля – на АВ-16, от цинка – на Дауэкс-1. Железо отделяют от меди в солянокислых вытяжках донных отложений экстракцией смесью (2:1) изоамилацетата и МИБК. После этого медь экстрагируют ДДТК-Na при pH 5. Для извлечения меди (и других тяжелых металлов) из почв используют смеси 0,5 М СН₃СООН и 0,1 М Na₄P₂O₇ или оксалата аммония и щавелевой кислоты. Медь затем извлекают экстракцией дитизоном в хлороформе. Для определения меди в почвах и растительных материалах рекомендованы методы с использованием ДДТК-Na и дихинолила [8].

Высокой чувствительностью обладают методы ААС [9], особенно с использованием гексаметилендитиокарбамата гексаметиленаммония после экстракции его комплекса с медью метилизобутилкетонем [10]. После концентрирования меди из почвы бензольным раствором 4-(5-нонил)-пиридина органическую фазу вводят в электротермический атомизатор, что позволяет определять $7 \cdot 10^{-3}\%$ меди методом ААС; $Sr = 0,085$ [11]. В методе [12] в графитовый атомизатор вводят хлороформный экстракт дитизоната меди. При определении 0,2 мкг/мл меди $Sr = 0,01 \div 0,1$ и зависит от содержания железа в почвенных вытяжках. Предел обнаружения меди равен 0,05 мкг/мл.

При определении меди методом ИВА [13] при -0,95 В проводят предварительное накопление меди на стеклоглеродном, покрытом Hg-пленкой электроде. При определении 3 - 110 мкг/мл меди $Sr \leq 0,07$. Полярографическое определение 0,02 - 0,1 % меди в торфяной золе с погрешностью 5 % выполняют на аммиачном фоне [8].

Медь в пробах почвы и травы определяют методом рентгеновской флуоресценции с дисперсией по энергии и методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индукционной плазмой [14]. Пробы почвы перед анализом разбавляют порошком кварца (1:10), чтобы подавить мешающее влияние высоких концентраций Ca, Ti и Fe. Быстрое рентгеноспектральное определение меди в почвах описано в работе [15].

Лабораторные методы агрохимического анализа почвы имеют большое значение для установления содержания в почве питательных веществ, а также некоторых форм соединений, оказывающих вредное влияние на рост и развитие растений.

Для текущих анализов применяют метод Пейве и Ринькиса в модификации ЦИНАО. Метод основан на извлечении подвижных соединений меди из почвы раствором 1 моль/дм³ HCl и последующем определении атомно-абсорбционным или фотометрическим методом с диэтилдитиокарбаматом свинца. Следует отметить, что ААС продолжает оставаться недоступным для многих лабораторий, к тому же требуется предварительное концентрирование или разбавление пробы; чувствительность же фотометрических методов для текущих анализов с диэтилдитиокарбаматом свинца или натрия ($\epsilon = 14\ 000$), с дитизоном ($\epsilon = 35\ 000$) невысока.

Агрохимические методы, рекомендуемые для массовых анализов, должны давать наибольшую корреляцию с эффективностью удобрений, быть точными, быстрыми и дешевыми. Техника этих методов должна позволять максимально автоматизировать все аналитические операции с целью оборудования поточных линий анализа.

Литература

1. Смирнов П.М., Муравин Э.А.. Агрохимия. Москва. "Колос" 1981. С. 27.
2. Жежель И.Г. и Пантелеева Е.И.. Агрохимия. Издат. "Колос". Ленинград. 1972. С. 137.
3. С.В. Гомбоева, Д.М. Батуева. Определение содержания ионов цинка, меди, свинца и кадмия в пищевых продуктах методом инверсионной вольтамперометрии.//Методические указания// Восточно-Сибирский гос. технолог. Университет. Улан-Уде. 2003. С.3.
4. Методы анализа пищевых продуктов М., Наука, 1988, С. 245.
5. Ринькис Г.Я., Рамане Х.К., Куницкая Т.А. // Методы анализа почв и растений. Рига: Зииатие, 1987, С. 1974 .
6. Lamy I., Cromer M., Scharff J.P.// Anal. Chim. Acta. 1988. Vol.212. P.105.
7. Кумина Д.М., Савинова Е.Н., Шумская Т.В.// Журн. аналит. химии. 1989. Т. 44. С. 567.
8. Подчайнова В.Н., Симонова Л.Н. // Медь /. Москва. "Наука". 1990, С. 159
9. Pinta M., Riandey C.// Meth. Phys. Anal. 1969. Vol. 5. P. 76 – 85; РЖХим. 1969. 24Г152.
10. Бусев А.И., Бырько В.М. и другие// Журнал аналит. Химии. 1972, Т. 27- С. 607.
11. Ejaz M., Shamus –Zuba, Dil W. et. al// Talanta. 1981. Vol.28. P. 441.
12. Iu K.L., Pulford I.D., Duncan H.J.// Anal. chim. acta. 1979. Vol. 106. P. 319.
13. Madsen P.P., Drabaek I., Sreusen J. // Anal.chim. acta. 1983. Vol. 151. P. 479.
14. Coetzee P.P., Hoffman P., Speer R. et al. // Ibid. S. 254.
15. Webber G.R. // Econ. Geol. 1959. Vol.54. P. 816 -828; РЖХим. 1960. 26373.

Ամփոփում

Նորմալ կենսագործունեության ապահովման համար բացի մակրոտարրերից, բույսերին անհրաժեշտ են միկրոտարրեր՝ բոր, մանգան, պղինձ, ցինկ, մոլիբդեն, կոբալտ, վանադիում: Պղինձը մտնում է մի ամբողջ շարք օքսիդա-վերականգնման ֆերմենտների բաղադրության մեջ և մասնակցում ֆոտոսինթեզի, ածխաջրային և սպիտակուցային փոխանակման պրոցեսներին:

Հողում պղինձի պակասության դեպքում խիստ նվազում է գործնի բերքատվությունը: Պղինձի պակասությունը անասնակերում առաջացնում է կենդանիների մոտ լիզոլիսան հիվանդությունը:

Պղինձը սուր տոքսիկ չէ մարդու համար: Այն անհրաժեշտ տարր է, որը մասնակցում է մի շարք ֆերմենտների և հորմոնների աշխատանքին, արյունաստեղծման պրոցեսին: Սակայն մեծ քանակության դեպքում այն տոքսիկ է: Օրական թույլատրելի սահմանը մարմնի մասսայի 1 կգ-ի հաշվով 500 մկգ է: Որպես օքսիդիչ քայքայում է C և A վիտամինները, վատացնում է օրգանալիպոտիկ հատկությունները, նպաստում լիպիդների օքսիդացումից բավականին տոքսիկ արգասիքների առաջացմանը ճարպերում և յուղերում:

Այսպիսով, անալիտիկ հսկողությունը շրջակա միջավայրում, հատկապես հողում, պղինձի առկայության նկատմամբ արդիական խնդիր է:

Գրականության մեջ բերված են ԱԱՍ և ԻՎԱ մեթոդները, որոնք օժտված են բարձր զգայունությամբ, սակայն պահանջվում է անալիզվող նմուշի նախապես խտացում կամ նոսրացում: Ֆոտոմետրիկ մեթոդները մատչելի են, սակայն օգտագործվող ռեագենտների

զգայունությունը սակավ է ($\epsilon=3500$): Առաջարկվում է պղնձի արագ որոշման ռենտ-գենա-սպեկտրալ մեթոդ առանց նմուշի քայքայման:

Մասսայական անալիզների համար ազոթիմիական մեթոդները պետք է տան առավել կոռնյացիա պարարտանյութերի էֆեկտիվության հետ: Այդ մեթոդների տեխնիկական պետք է թույլ տա մաքսիմալ ավտոմատացնել բոլոր անալիտիկ պրոցեսները, նպատակ ունենալով սարքավորել անալիզի հոսքային գծերը:

ԱՐՏԱՆԻ ՊԵՏԱԿԱՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆԻ ԳԻՏԱԿԱՆ ՏԵԼԵԿԱԳԻՐ
УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ АРЦАХСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

1-2 (23-24) 2011

ՀՏԴ 595.727

Կենսաբանություն

ԳԱՆԳԱԹԻԹԵՈՒ ԼՂՏ ԼԵՊԻԴՈՏԱՌԻՆԱՅՈՒՄ

Ս.Ա.Աղայան, Մ.Լ.Ջհանգիրյան

Աշխատանքում քննարկվում է իլիկաթիթեռների (սֆինքսների) ընտանիքին և զանգաթիթեռների գնդին պատկանող զանգաթիթեռի՝ (*Acherontia atropos*) տարածվածությունը և էկոլոգիական մի շարք առանձնահատկություններ ԼՂՏ լեպիդոֆաունայում: Առաջարկվում է այս քաղաքական տեսակի պահպանության համար մի շարք միջոցառումներ:

Իլիկաթիթեռների (Սֆինքսների) ընտանիքում *Sphingodae* հայտնի է ավելի քան 1200 տեսակ, ՀՀ-ում և Արցախում շուրջ 20 տեսակ /1/: Խոշոր և միջին մեծության վառ գունավորված թիթեռներ են, մարմինը իլիկաձև է, կնճիթը՝ նրկար՝ պարուրաձև ոլորված: Առջևի թևերը նեղ են, նրկար, հետևիները հաստ ու կարճ: Այս ընտանիքի առավել տարածված տեսակներից են՝ սֆինքս պատատուկի (*Agrius convolvuli* L. /1758/), սֆինքս սկնավոր (*Smerinthus ocellatus* L. /1758/), սֆինքս գորգոն (*Sphingonepsiopsis gorgoniades huber* /1819./), սֆինքս կոմարովի (*Rethera komarovi* Ch /1885./), սֆինքս գծավոր (*Hyles livornici* Esper /1779/) և այլ տեսակներ: Համեմատաբար հազվադեպ են սոճու, բարդու սֆինքսները: Կաղնու, լորենու, գծավոր և մասամբ չիչխանի սֆինքսները հաճախ կազմում են մեծաքանակ խմբեր և կարող են վնասել խաղողի վազերին: Այս ընտանիքի զանգաթիթեռների գնդին պատկանող զանգաթիթեռը (*Acherontia atropos*) Եվրոպայի ամենամեծ թիթեռներից է, գլխին ունի զանգ հիշեցնող դեղնավուն պատկեր (այստեղից՝ անվանումը) /6/:

Արցախի կենդանական աշխարհում զանգաթիթեռի (*Acherontia atropos* L.) տարածման արևալանների, զարգացման առանձնահատկությունների ուսումնասիրության համար ընտրել ենք ստացիոնարներ՝ Մարտունիում, Ասկերանում /գյուղ Նորագյուղ/ և Շուշիում: Աշխատանքի համար նյութ է հանդիսացել 2009-2011 թթ, նշված ստացիոնարներում կատարված դաշտային հավաքը: Թիթեռներին որսացել ենք հատուկ այս նպատակի համար մեր կողմից պատրաստված միջատաբանական ցանցի օգնությամբ: Կատարել ենք մորֆոմետրիկ չափումներ չափաձողով և օգտագործել ենք հետևյալ հասպավումները՝ ՄԵ-մարմնի նրկարություն, ԹԲ - թևերի բացվածք, կշիռ (գ):

Տվյալների մշակումը կատարել ենք կենդանաբանության մեջ ընդունված կենսաչափական մեթոդներով: Թիթեռների տեսակային կազմը որոշելու համար օգտագործել ենք որոշիչներ(5,6):

Գանգաթիթեռների *Acherontia* գնդում ընդգրկված են նրեթ տեսակներ՝ *Acherontia atropos* , *Acherontia styx* , *Acherontia lachesis* /8/:

Կատարված հետազոտությունների արդյունքում կարող ենք նշել, որ նշված նրեթ տեսակներից մեզ մոտ հանդիպում է միայն մեկ տեսակ՝ զանգաթիթեռ *Acherontia atropos*, ընդ որում վերջինս իլիկաթիթեռների ընտանիքին պատկանող Եվրոպայի ամենամեծ թիթեռներից մեկն է: Գիտական առաջին անվանումը զանգաթիթեռ՝ *Sphinx atropos* տրվել է Կարլ Լիննեյի կողմից «*Systema nature*» աշխատության մեջ: Հետագայում 1809 թվականին Գերմանական միջատաբան *Jakob Heinrich Laspeyres*-ը այս թիթեռը ընդգրկեց իր կողմից ստեղծած *Acherontia* գնդի մեջ: Բավականին խոշոր թիթեռներ են, թևերի բացվածքը՝ 105-135 մմ: Հետնաթևերը դեղին են, նրկու սև լայնակի շերտերով: Փորիկը նրկար է, հաստ, դեղին է և օղակներով, որոնցով անցնում է լայն կապտամոխրագույն շերտ: Կնճիթը կարճ է: Բնիկները հաստ են իլիկանման:

Acherontia atropos- ը պատկանում է միգրացիա կատարող թիթեռների շարքին: Եղանակային պայմաններից կախված միգրացիոն թռիչքների ժամանակը կարող է տարբերվել: Այս թիթեռը Աֆրիկայում հանդիպում է իրար անընդհատ հաջորդող սերունդներով: Եվրոպայի