

ЕКОЛОГО-ГЕОГРАФІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

УДК 911+504

Некос А.Н.

Проблеми визначення фонового вмісту мікроелементів у овочах та фруктах географічних регіонів України

Наведено варіант та пропозиції щодо визначення фонового вмісту найбільш розповсюджених мікроелементів Fe, Mn, Zn, Cu, Pb, Ni, Co, Cr, Cd та хімічного елементу Al в овочах та фруктах повсякденного (масового) споживання. Наведені дані по більше, ніж 10 видах овочів – картоплі, капусті, огірках, помідорах, цибулі та інших, а також більше 10 видів фруктів та ягід: яблука, абрикоси, сливи, виноград, груші тощо. Поряд з визначенням мікроелементів в овочах та фруктах обов'язково визначався їх вміст у ґрунтах, опадах, росі.

Ключові слова: географічний фон мікроелементів, показник, абсолютні значення, фактор, ґрунт, хімічний елемент.

Некос А.Н. Проблемы определения фонового содержания микроэлементов в овощах и фруктах в географических регионах Украины. Приведен вариант и предложения относительно определения фонового содержания наиболее распространенных микроэлементов Fe, Mn, Zn, Cu, Pb, Ni, Co, Cr, Cd и химического элемента Al в овощах и фруктах повседневного (массового) потребления. Приведенные данные по больше, чем 10 видах овощей – картофеле, капусте, огурцах, помидорах, луке и других, а также больше 10 видов фруктов и ягод: яблоки, абрикосы, сливы, виноград, груши и тому подобное. Рядом с определением микроэлементов в овощах и фруктах обязательно определялось их содержание в почвах, осадках, росе.

Ключевые слова: географический фон микроэлементов, показатель, абсолютные значения, фактор, почва, химический элемент.

Nekos A.N. Problems of determination of base-line maintenance of oligoelementss in green-stuffs and fruit in the geographical regions of Ukraine. There are resulted a variant and suggestions in relation to determination of background maintenance of the most widespread microelements Fe, Mn, Zn, Cu, Pb, Ni, Co, Cr, Cd and chemical element – Al in garden everyday (mass) consumption truck. There are given results for more then 10 types of vegetables - potato, cabbage, cucumbers and tomatoes, bow and other, and also more than 10 types of fruits and berries: apples, apricot, plums, vine, pears and others like that. Simultaneously with determination by microelements in garden truck it is necessary necessarily to expose (to determine) their maintenance in soil, sinking and dew.

Keywords: geographical background of oligoelementss, index, absolute values, factor, soil, chemical element.

Постановка проблеми. Продовження трофогеографічних досліджень нагально вимагає визначення фонових або інших (близьких за суттю) їм значень. Дійсно відсутня можливість оцінити наявність перевищення або недостатній вміст того чи іншого мікроелементу в овочі, фрукті або ягоді, тому не має з чим порівнювати. Уже досить велика кількість досліджень на Україні, а також перші кроки у визначенні вмісту важких металів в овочах та фруктах таких країн як Китай, Туреччина, Ізраїль, республіка Кіпр, Угорщина, Словачія, Польща та деяких інших поки що можуть свідчити лише про наявність певних відмінностей чи схожості у закономірностях накопичення ними важких металів. Вести мову про певний баланс мікроелементів, найбільш об'єктивного показника збіднення або збагачення овочів, фруктів та ягід певними хімічними елементами, звичайно не має можливості. Отже вкрай необхідно визначитися з розрахунком фонових значень.

Стан вивчення питання. Відомо, що проблема розрахунку фонових значень характерна для ґрунтів. Але ґрунтознавці знайшли можливість визначити місцевий кларк мікроелементів [8], використавши дані вмісту мікроелементів у ґрунтах у 60-70 р.р. минулого століття. Вони довели, що як ГПК (рос. ПДК), так і кларк за Виноградовим мають недоліки, які не дозволяють об'єктивно оцінювати стан техногенного впливу на конкретний ґрунт. У нас така можливість відсутня. Більш того, визначати фоновий вміст мікроелементів таким чином, на наш погляд, не доцільно. Спробуємо довести справедливості такого погляду. Справа в тому, що здебільшого фон трактується як природний ступінь впливу (або концентрація речовин чи агентів) (підкреслено нами – А.Н.) на живі організми [3]. Тобто спочатку вплив, а уже потім концентрація. За Микитюком О.М. та Злотіним О.З. (1995) фон природний – природний ступінь впливу (чи концентрація речовин або агентів) на живі організми. Відповідно Реймерсу М.Ф. (1990) фон природний – природна концентрація або ступінь впливу природних речовин й інших агентів на що-небудь. Фон природний може бути різним в залежності від місця і часу, сприятливий чи несприятливий для певних організмів... Як бачимо, лише у Реймерса М.Ф. на перше місце виступає саме концентрація хімічного елемента. Відомі ґрунтознавці доктор с.-г. наук, професор Балюк С.А., доктор с.-г. наук Фатєєв А.І. та кандидат с.-г. наук Мірошніченко М.М. [2] для встановлення природного геохімічного фону першочерговою входною інформацією вважають відомості щодо вмісту елементів у близьких за генезисом та гранулометричним складом ґрунтах територій заповідників та заказників. Наступною інформацією ці дослідники відзначають відомості про фоновий вміст у ґрунтах незабруднених територій і т. ін. Зрозуміло, що для овочів і фруктів це принципово не можливо. Та все ж автор саме ідею визначення фонового вмісту, запропоновану згаданими авторами, «бере на озброєння». Але справа не в цьому. Головною перепорою є терміноелемент «природний». Саме коли географія долучилась до досліджень формування якості харчової продукції стало зрозуміло, що визначити **природний** фон не має можливості. Виявлений сучасний механізм накопичення важких металів (і не тільки «важких», автор в багатьох аналізах включає дослідження, наприклад Al, не відокремлюючи його від важких, незважаючи на те, що маса атомів цього хімічного елемента значно нижче 50 атомних одиниць, але шкідливий ефект токсичного алюмінію особливо відчувається на кореневих системах паростків рослин) дійсно суттєво відрізняється від раніше визначеного. Виходячи із цього вважаємо, що необхідно визначити не «природний фоновий вміст мікроелементів», який не має можливості визначити, а «географічний фон мікроелементів в овочах, фруктах та ягодах», який зумовлений впливом не тільки, а можливо і не стільки природними умовами – факторами, скільки соціально-економічними. Це ще раз підкреслює значимість географії у дослідженні якості харчової продукції рослинного походження, бо саме ця наука в однаковій мірі досліджує особливості живої і неживої природи, вплив людської діяльності на показники хімічного складу рослинної продукції. Таким чином, доцільно ввести в термінологічний апарат трофогеографії нове поняття – географічний фон мікроелементів.

Під географічним фоном мікроелементів овочів, фруктів та ягід розуміється існуюча концентрація хімічних речовин, що обумовлена природними та соціально-економічними умовами – факторами. При цьому, ще раз підкреслимо

[4], автор в однаковій мірі використовує термін «важкі метали» і «мікроелементи» і не погоджується з твердженням, що для екзогенних, підвищених концентрацій елементів термін «мікроелементи» не придатний [9].

Мета дослідження – пошук шляхів визначення географічного фону мікроелементів в харчових продуктах рослинного походження, що споживаються повсякденно.

Основні результати досліджень. Значна кількість проведених експериментальних розрахунків сумарного географічного фону вмісту важких металів у ґрунтах, овочах, фруктах + ягодах дозволяє зупинитися на двох реальних підходах щодо визначення згаданого вмісту. Фоновим показником може дійсно бути, як це роблять ґрунтознавці [8]: а) середнє значення хімічного елементу (включення до списку Al виключає можливість називати хімічні елементи, що досліджуються, «важкими металами») (табл. 1); б) фоновим вмістом, як це прийнято в

Таблиця 1.

Зіставлення 95%-го рівня вмісту хімічних елементів з середніми значеннями (мг/кг)

№ п/п	Хімічний елемент	95%-ий рівень вмісту хімічних елементів			Середній вміст хімічного елементу			% середнього показника від 95%-го рівня вмісту		
		ґрунти	овочі	фрукти	ґрунти	овочі	фрукти	ґрунти	овочі	фрукти
1	Fe	27,40	37,63	32,00	9,43	17,99	17,76	34,4	47,80	55,50
2	Mn	40,60	16,68	18,80	14,47	7,96	8,06	35,64	47,72	42,87
3	Zn	10,20	14,09	5,62	4,91	7,68	3,29	48,13	54,50	58,50
4	Cu	4,00	5,00	4,40	2,04	2,94	2,51	51,00	58,80	57,00
5	Ni	3,10	2,28	0,60	1,05	0,67	0,31	33,80	29,40	51,66
6	Pb	3,10	2,10	0,87	1,37	0,73	0,37	44,19	34,80	42,50
7	Al	6,60	6,29	4,62	3,73	4,06	2,96	56,51	64,50	64,00
8	Co	1,72	1,34	0,82	0,73	0,58	0,34	42,44	43,30	41,46
9	Cr	2,30	1,23	0,52	0,58	0,38	0,25	25,21	30,90	48,07
10	Cd	0,70	0,48	0,16	0,15	0,19	0,07	21,42	39,50	43,75

математичній статистиці, може бути 95%-ий рівень вмісту хімічного елементу (табл. 1).

Співставлення середнього вмісту хімічного елементу у % від 95%-го рівня також наведено в табл. 1. Як видно з наведених даних, середні значення у всіх випадках, без виключення, значно менші ніж значення 95%-го рівня. Причому найбільші перевищення значень характерні для ґрунтів (різниця між max та min у відсотках складає 2,6 рази). Мінімальна різниця характерна для фруктів + ягід – вона складає 1,5 рази і нарешті середнє значення різниці належить овочам – вона складає 2 рази. Порівняння абсолютних значень 95%-го рівня вмісту хімічних елементів у ґрунтах, овочах та фруктах + ягодах у графічному вигляді з їх середніми показниками дає можливість визначити які хімічні елементи залежать, як вважають ґрунтознавці, від основного джерела постачання хімічних елементів – ґрунтів, які не залежать, або частково залежать (рис.1, 2).

Проведені дослідження показали, що ґрунтозалежними є Mn, Ni, Pb, Al, Co, Cr, Cd. Не залежить вміст хімічних елементів в рослинній продукції від їх вмісту в ґрунтах Fe, Cu. Частково залежним є лише Zn, який проявляє залежність від вмісту у ґрунті лише у фруктах + ягодах, в овочах він є незалежним. Все це стосується 95%-го рівня вмісту. Якщо фон визначити як середній вміст хімічного елементу, то залежними є: Mn, Ni, Pb, Co, Cr, Cd. Вміст цих хімічних елементів у ґрунті завжди більший, ніж у овочах та

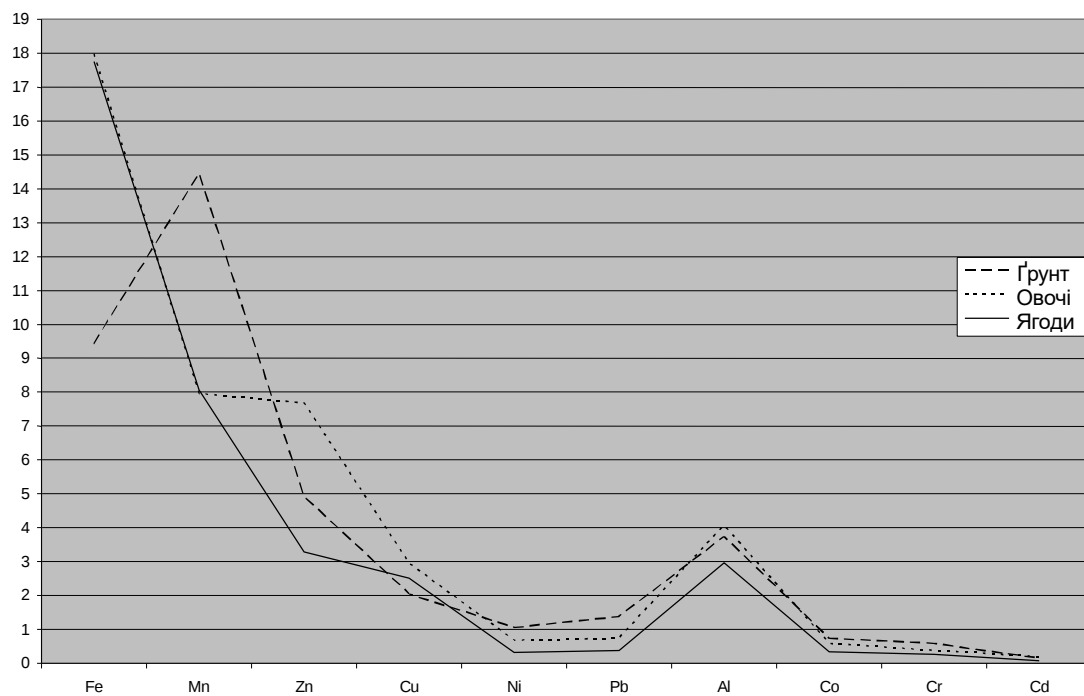


Рис. 1. Особливості розподілу 95%-го рівня вмісту хімічних елементів у ґрунтах, овочах та фруктах + ягодах України.

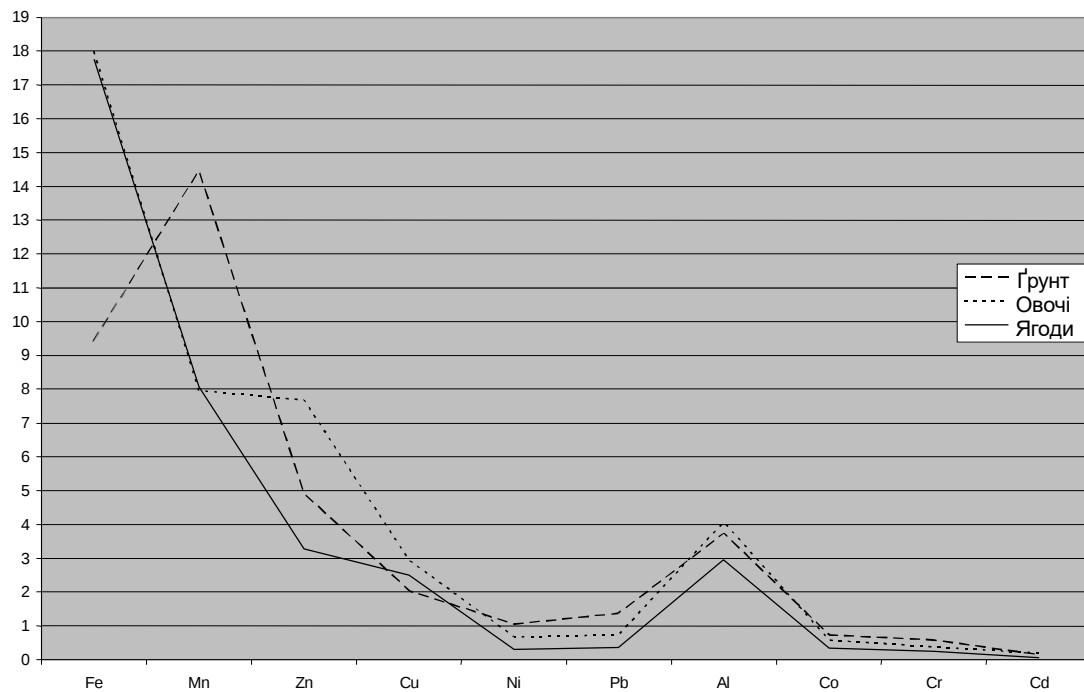


Рис. 2. Особливості розподілу середніх значень вмісту хімічних елементів у ґрунтах, овочах та фруктах + ягодах України.

фруктах + ягодах. Не залежними як і у попередньому підході є Fe, Cu. Стосовно часткової залежності, то як і у попередньому випадку знову проявився Zn (його також в овочах більше ніж у ґрунті), а у фруктах він не виявляє залежності (рис. 2). Але в середніх значеннях частково незалежним виявився ще і Al. Його більше як і Zn виявилось у фруктах і менше в овочах. Таким чином, при використанні різних підходів щодо визначення географічного фону вмісту хімічних елементів в овочах та фруктах + ягодах спостерігається дивна одноманітність. Одні і ті ж самі хімічні елементи є залежними, незалежними і частково залежними за обома підходами. Виключенням став лише Al. Враховуючи, що Al не є важким металом, виходить, що всі важкі метали підкоряються єдиній закономірності.

Висновки. Аналіз різних підходів до визначення фонових вмісту хімічних елементів в овочах та фруктах + ягодах дає можливість зробити наступні висновки:

1. Використовувати терміноелемент «природний фон» є недоцільним, оскільки природного фону реально не існує. Пояснюється це тим, що формування фону здійснюється як за допомогою природних факторів, так і соціально-економічних. У зв'язку з цим пропонується використовувати поняття «географічний фон вмісту хімічних елементів»;

2. Аналіз двох підходів показує, що всі хімічні елементи є однаково чутливими до надходження їх із ґрунту. У зв'язку з цим, якщо вважати правомірним твердження ґрунтознавців, що основним постачальником хімічних елементів (вони ж мікроелементи, важкі метали) є ґрунт, то однаково чутливими є як 95%-ий рівень вмісту хімічних елементів, так і середні значення хімічних елементів;

3. Видоспецифічність фруктів + ягід і овочів щодо накопичення хімічних елементів явної значимої ролі не виконує. Але довести це положення може бути метою лише наступної роботи.

1. Гігієна та екологія: підручник / За ред. В.Г.Бардова. – Вінниця: Нова книга, 2006. – 720 с.
2. Ґрунтово-геохімічне обстеження урбанізованих територій. Методичні рекомендації / Укладачі: С.А. Балюк, А.І. Фатєєв, М.М. Мірошніченко. – Харків: ННЦ «ІГА ім. О.Н. Соколовського»УААН, 2004. – 54 с.
3. Дедю И.И. Экологический энциклопедический словарь. – К.: Гл. ред. МСЭ. – 408 с.
4. Некос А.Н. Регіональна зумовленість трофогеографічних закономірностей рослинної продукції широкого вжитку (закономірності екологічної якості рослинних продуктів) // Вісн. Харків. нац. ун-ту. Сер. Екологія. – Харків: Вид-во ХНУ. – 2009. – №849 – С.16-27.
5. Реймерс Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник. – М.: Мысль, 1990. – 637 с.
6. Словник з екології: українсько-російський-англійський-німецький-французький: посіб. для студентів педагог. вузів / О.М. Микитюк, О.З. Злотін. – Х.: ХДПУ, 1995. – 668 с.
7. Фатєєв А.И., Захарова М.А. Основы применения микроудобрений. – Харьков: ННЦ «Институт почвоведения и агрохимии им. А.Н. Соколовского», 2005. – 134 с.
8. Фоновий вміст мікроелементів у ґрунтах України / За ред. А.І. Фатєєва, Я.В. Пащенко. – Харків: ННЦ «Інститут ґрунтознавства і агрохімії ім.О.Н. Соколовського», 2003. – 117 с.
9. Химическое загрязнение почв и их охрана: Словарь-справочник / Д.С. Орлов, М.С. Малинина, Г.В. Мотузова. – М.: Агропромиздат, 1991. – 303 с.