

ДОСЛІДЖЕННЯ З ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТІВ ПОГЛИНАННЯ ВАЛОВОГО ВМІСТУ ХІМІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ІЗ ҐРУНТУ НЕЗЕРНОВОЮ І ЗЕРНОВОЮ ЧАСТИНАМИ УРОЖАЮ ДЕЯКИМИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИМИ КУЛЬТУРАМИ В ПІВДЕННОМУ СТЕПУ І ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Адамчук В.В.¹, Литвинюк Л.К.¹, Дем'янюк О.С.², Кураєва І.В.³, Войтюк Ю.Ю.³

¹Навчально-науковий центр
«Інститут механізації та електрифікації сільського господарства»
Національної академії аграрних наук України
вул. Вокзальна, 11, 08631, смт. Глеваха, Київська обл.
vvadamchuk@gmail.com, nnc-imesg@ukr.net

²Інститут агроєкології та природокористування
Національної академії аграрних наук України
вул. Метрологічна, 12, 03143, м. Київ
demolena@ukr.net

³Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення імені М.П. Семененка
Національної академії наук України
пр. Акад. Палладіна, 34, 03680, м. Київ
office.igmr@gmail.com, voitiuk_yulia@ukr.net

Проведено дослідження з визначення коефіцієнта поглинання валового вмісту хімічних елементів із ґрунту незерновою і зерновою частинами урожаю деяких сільськогосподарських культур в Південному степу і Лісостепу України. Установлено, що коефіцієнти поглинання валового вмісту хімічних елементів із ґрунту незерновою і зерновою частинами урожаю залежить від валового вмісту хімічних елементів у ґрунті, виду культур, технології вирощування і ґрунтово-кліматичної зони. В середньому в Південному Степу коефіцієнти поглинання валового вмісту хімічних елементів із ґрунту незерновою і зерновою частинами урожаю відповідно знаходяться в межах: 0,01–4,00 і 0,01–5,00 за виключенням фосфору, а в Лісостепу відповідно в межах: 0,01–3,00 і 0,02–4,00 за виключенням фосфору. Причому не виявлено ні одної сільськогосподарської культури, які досліджено, щоб в незерновій і зерновій частинах урожаю не було перевищення ГДК по Ni, Cr, Cu, Co, Zn, тобто незернова і зернова частини урожаю не є екологічно чистими. Однозначної переваги серед приведених технологій органічного землеробства немає, але є перевищення ГДК по Ni, Cu, Pb, а кінцева продукція вирощена за цими технологіями не є екологічно чистою; Значення коефіцієнтів поглинання незерновою і зерновою частинами майже однакові за виключенням технології ЕНЗІМ (верхнє значення коефіцієнта поглинання незерновою частиною 11,88). Перевищення ГДК по Ni кращі результати по ЕНЗІМ і БТУ-центр. Перевищення ГДК по Cu кращі результати по центру ефективних технологій. Перевищення ГДК по Pb є тільки по технології БТУ-центр. Установлено що валовий вміст хімічних елементів в біогумусі, мікродобриві ЕВРО, біопрепараті АЕГ group, MAP – 12-52 (Білорусія) і CalsiFert, (Туреччина) перевищує в них ГДК по Ni, Cu і Zn, тому вони не є екологічно чистими і при їх використанні буде забруднення ґрунту та вирощених сільськогосподарських продуктів. Установлено також що, концентрація (%) валового вмісту хімічних елементів в чечевичі, гороху, гречці і пшениці, вирощених по органічній технології, перевищує ГДК по Ni, Cu і Zn, тому вони не є органічними. Залежно від визначеної загальної кількості валового вмісту хімічних елементів у ґрунті і виду досліджених культур, незернова і зернова частини і коріння відповідно поглинають долю від визначеної загальної кількості хімічних елементів в наступних межах: стебло 45,83–87,50%, зерно 45,83–83,30% і корінням 91,30–95,65%. *Ключові слова:* дослідження, ґрунт, валовий вміст, хімічні елементи, спектр, коефіцієнт, сільськогосподарські культури, поглинання, незернова, зернова, концентрація, екологія.

Research of determination coefficients absorbed the whole of maintenance chemical elements out of soil by stalk and grain of some agricultural cultures in different soil-climatic zones of Ukraine. Adamchuk V., Lytvyniuk L., Demianiuk O., Kuraieva I., Voitiuk Yu. Carried research of determination absorbed the whole of maintenance chemical elements out of soil by stalk and grain of same agricultural cultures in different soil – climatic zones of Ukraine in South steppe and Forest – steppe of Ukraine. It is established that coefficients absorbed the whole of maintenance chemical elements out of soil by stalk and grain depend from whole of maintenance chemical elements in ground, type view of cultures, technology of growing and soil – climatic zone. In average in South steppe coefficients absorbed the whole of maintenance chemical elements out of soil by stalk and grain in accordance be found in boundary: 0.01–4.00 and 0.01–5.00, at the exclude phosphorus, and in Forest – steppe in boundary: 0.01–3.00 and 0.02–4.00, at the exclude phosphorus. What have to it no find no one agricultural cultures, which researched, that in stalk and grain not have exceed maximum allowed concentrations (MAC) by Ni, Cr, Cu, Co, Zn, therefore stalk and grain

is not ecological clean. The advantage between implement organic agricultural there are no but there are have exceed MAC on following chemical elements – Ni, Cu, Pb and final productions growed by this technologys are not ecological clean. Significance coefficient of absorbed by stalk and grain almost equally beyond exclude technology of ENZIM (top significanc coefficient of absorbed by stalk and grain 11.88). Exceeding MAC by Ni better results by ENZIM end BTU-centre. Exceeding MAC by Cu better results by centre of effective technology. Exceeding MAC by Pb makeonly by echnology BTU- centre. Common quantity whole of maintenance chemical elements in biohumus, microfertilization EVRO, biopreparation AEG group, MAP – 12-52 (Byelorussia), and CalsiFert (Turkey) and exceeding in them MAC by Ni, Cu and Zn determined that they not ecological clean and in case them into use the'll make dirty soil and growing agricultural products. It is determined that concentration (%) whole of maintenance chemical elements in lenti, pea, poligonum and wheat, groving by organic technologys exceeding MAC by Ni, Cu and Zn therefore they are not organic. In dependence from determination common quantity whole of maintenance chemical elements in ground and view researched cultures, the stalk, grain and roots accordingly absorbing part of determination quantity in the next boundary: stalk 45.0–83.0%, grain 50–80% and roots up to 95.0%. *Key words:* research, ground, whole of maintenance, chemical elements, spectrum, coefficient, agricultural cultures, absorb, stalk, grain, concentration, ecology.

Стан проблеми. Організм людини складається майже із всіх хімічних елементів таблиці Д.І. Менделєєва в певній долі, причому кожний орган вміщає різні хімічні елементи і в різних кількостях. Перевищення або нестача того чи іншого хімічного елемента може визивати різні захворювання людини. Хімічні елементи надходять в організм людини в результаті споживання кінцевої продукції рослинництва, а хімічний склад продуктів рослинництва залежить від валового (валова форма включає і рухому форму) вмісту хімічних елементів в ґрунті. В тому разі коли у ґрунті валовий вміст хімічних елементів перевищує гранично допустиму концентрацію (ГДК), спостерігається перевищення концентрації хімічних елементів у незерновій і зерновій частинах урожаю, що в свою чергу впливає на здоров'я людини і на екологію навколишнього середовища. Ця проблема висвітлена в наступних наукових працях [1–11]. Коефіцієнтів поглинання валового вмісту хімічних елементів із ґрунтів (зокрема Південного Степу і Лісостепу) різними культурами незерновою і зерновою частинами врожаю з одночасним визначенням перевищення концентрації важких металів не приведено в цих наукових працях, тому матеріали статті доповнюють цю проблему і є актуальними.

Мета досліджень – дослідити коефіцієнти поглинання валового вмісту хімічних елементів із ґрунтів незерновою і зерновою частинами врожаю у Південному Степу і Лісостепу України деякими сільськогосподарськими культурами.

Об'єкт досліджень – верхній 0–5 см шар різних ґрунтів Південного Степу і Лісостепу України.

Методика досліджень – дослідження із визначення коефіцієнтів поглинання валового вмісту хімічних елементів із ґрунту проводили наступним способом. В Південному Степу і Лісостепу України – зонах, де проводились стаціонарні дослідження з вирощування різних сільськогосподарських культур, відбирали зразки із верхнього шару ґрунту 0–5 см, незернову і зернову частини урожаю та проводили спектральний аналіз із валового вмісту хімічних елементів у ґрунті, незерновій і зерновій частинах урожаю. Коефіцієнти поглинання валового вмісту хімічних елементів із ґрунту в незерновій і зерновій частини урожаю визначали

як співвідношення валового вмісту хімічних елементів у незерновій і зерновій частини врожаю до валового вмісту хімічних елементів у ґрунті. Валовий вміст хімічних елементів у ґрунті, в незерновій і зерновій частини урожаю визначали за допомогою спектрометрів STEA – 1 і STEA – 2, налаштованих на визначення 36 хімічних елементів. Одночасно визначали перевищення концентрації хімічних елементів в зерновій і не зерновій частинах урожаю шляхом співвідношення фактичної концентрації (%) хімічних елементів до відомих значень ГДК (причому відомі ГДК обґрунтовано в межах 14 хімічних елементів, а в ґрунтах практично є всі 92 хімічні елементи, тому без значень ГДК ще на 78 хімічних елементів, визначити екологічну чистоту рослинної продукції (в тому числі органічну) абсолютно неможливо.

Результати досліджень. У таблиці 1 приведено коефіцієнти поглинання валового вмісту хімічних елементів у незерновій і зерновій частинах урожаю соняшника із темно-каштанового середньосуглинкового ґрунту, Південний Степ.

З таблиці 1 випливає, що коефіцієнти поглинання валового вмісту хімічних елементів, зазначених у таблиці, із ґрунту незерновою частиною соняшника в межах 0,016–2,0 (окрім Р – 500), а зерновою в межах 0,033–1,33 (окрім Р – 1000) в залежності від хімічного елемента. Причому валовий вміст хімічних елементів у ґрунті перевищує ГДК відповідно у незерновій і зерновій частинах по наступним елементам, разів: Ni – 10,0, 1,25 і 1,50; Cr – 6,66, 1,0; Cu – 10,0, 10,0 і 13,33; Pb – 1,56. У ґрунті Zn не визначено, але в незерновій і зерновій частинах валовий вміст відповідно перевищує ГДК в 2,61 і 3,48, тобто це результат застосування засобів захисту і стимуляції росту і розвитку рослин. Зернова частина поглинає Р в два рази більше ніж зернова. В цілому незернова і зернова частини не є екологічно чистими. Із визначених в ґрунті 15 (100%) хімічних елементів незернова частина поглинула 12 (80%) і зернова 11 (73%).

У таблиці 2 приведено коефіцієнти поглинання валового вмісту хімічних елементів незерновою частиною нуту із темно-каштанового середньосуглинкового ґрунту, Південний Степ.

Таблиця 1

Коефіцієнти поглинання валового вмісту хімічних елементів незерною і зерною частинами урожаю соняшника із темно-каштанового середньосуглинкового ґрунту, Південний Степ

Хімічні елементи і порядковий номер в таблиці Д.І. Менделєєва	Херсонська обл. Шар ґрунту – 0–5 см					
	валовий вміст хімічних елементів у ґрунті, % / перевищення ГДК, раз	валовий вміст хімічних елементів у незерновій частині, % / перевищення ГДК, раз	коефіцієнт поглинання незерною частиною	валовий вміст хімічних елементів у зернової частині, % / перевищення ГДК, раз	коефіцієнт поглинання зерною частиною	коефіцієнт поглинання незерною і зерною частинами
1	2	3	4	5	6	7
25Mn	0,0400	0.0350	0.8750	0,0400	1,0	1.8750
28Ni	0,0040/ 10,0	0,0005/ 1,25	0.1250	0,0006/ 1,50	0,1500	0,2750
27Co	0,0006/ 1,2	-	-	-	-	-
22Ti	0,3000	0.0050	0,0160	0,0100	0,0330	0,0490
23V	0,0060	0,0004	0,0660	0,0002	0,0330	0,0990
24Cr	0,0040/ 6,66	0,0006/ 1,0	0,1500	0,0005	0,1250	0,2750
42Mo	-	0,0001	-	0,0001	-	-
40Zr	0,0200	-	-	0,0050	0.2500	-
41Nb	0,0003	-	-	-	-	-
29Cu	0,0030/10	0,0030/10,0	1,0000	0,0040/ 13,33	1,3300	2,3300
82Pb	0,0050/1,56	0,0005	0,1000	0,0002	0,0400	0,1400
83Bi	0,0002	0,0004	2,0	0,0002	1,0	3,0
30Zn	-	0,0060/2,61	-	0,0080/ 3,48	-	-
56Ba	0,0400	0,0200	0,5000	0,0200	0,5000	1,0
15P	0,0020	1,0	500	2,00	1000	1500

Джерело: дослідження авторів

Таблиця 2

Коефіцієнти поглинання валового вмісту хімічних елементів незерною частиною нуту (Індія) із темно-каштанового середньосуглинкового ґрунту, Південний Степ

Хімічні елементи і порядковий номер в таблиці Д.І. Менделєєва	Херсонська обл. Шар ґрунту 0–5 см		
	вміст хімічних елементів у ґрунті, % / перевищення ГДК, раз	вміст хімічних елементів у незерновій частині% / перевищення ГДК, раз	коефіцієнт поглинання незерною частиною
1	2	3	4
25Mn	0,0300	0,0400	1,33
28Ni	0,0020/ 5,0	0,0006/ 1,50	0,30
27Co	0,0003	-	-
22Ti	0,1000	0,0030	0,03
23V	0,0050	0,0005	0,10
24Cr	0,0030/ 5,0	0,0010/ 1,66	0,33
42Mo	-	0,0020	-
40Zr	0,0200	-	-
41Nb	0,0002	-	-
29Cu	0,0030/ 10,0	0,0040/ 13,33	1,33
82Pb	0,0050/ 1,56	0,0006	1,20
51Sb	0,0400/ 88,88	-	-
83Bi	0,0001	0,0004	4,00
30Zn	-	0,0050/ 2,17	-
50Sn	0,0003	0,0003	1,00
31Ga	0,0004	0,0004	1,00
4Be	0,0001	-	-
21Sc	0,0010	-	-

Закінчення таблиці 2

1	2	3	4
57La	0,0020	-	-
39Y	0,0040	-	-
70Yb	0,0004	-	-
56Ba	0,0200	0,0200	1,00
3Li	0,0020	0,0020	1,00
15P	-	2,0	

Джерело: дослідження авторів. Примітка. На час взяття проб зерно нуту було ще не дозріле

Таблиця 3

Коефіцієнти поглинання валового вмісту хімічних елементів незерновою і зерною частинами сої із темно-каштанового середньосуглинкового ґрунту, Південний Степ

Хімічні елементи і порядковий номер в таблиці Д.І. Менделєєва	Херсонська обл. Шар ґрунту – 0–5 см					
	вміст хімічних елементів у ґрунті, % / перевищення ГДК, раз	вміст хімічних елементів у незерновій частині, % / перевищення ГДК, раз	коефіцієнт поглинання незерновою частиною	вміст хімічних елементів у зерновій частині, % / перевищення ГДК, раз	коефіцієнт поглинання зерною частиною	коефіцієнт поглинання незерновою і зерною частинами
1	2	3	4	5	6	7
25Mn	0,0600	0,0400	0,6600	0,0300	0,5000	1,1600
28Ni	0,0050/ 12,5	0,0010/ 2,5	0,200	0,001/2,5	0,1660/ 2,5000	0,3660
27Co	0,0006	0,0003	0,500	0,0003	0,5000	1,0000
22Ti	0,3890	0,1000	0,110	0,06	0,1540	0,2640
23V	0,0080	0,0010	0,125	0,0008	0,1000	0,2250
24Cr	0,0080	0,0020	0,250	0,0001	0,0125	0,3750
42Mo	-	0,0003		0,0002		-
40Zr	0,0480	0,0380	0,790	0,02	0,2500	1,0400
41Nb	0,0004	0,0002	0,500	0,0002	0,5000	1,0000
29Cu	0,0040/ 13,33	0,0040/ 13,33	1,000	0,004	1,0000/ 13,33	2,0000
82Pb	0,0080/ 2,5	0,0006	0,075	0,0006	0,0750	0,1500
47Ag	0,0001	-	-	-	-	-
51Sb	0,0406	-	-	-	-	-
83Bi	0,0002	0,0003	1,500	0,0004	2,0000	3,5000
30Zn	-	0,0080		0,008	-	-
50Sn	0,0003	-	-	0,0003	1,0000	1,0000
31Ga	0,0010	0,0005	0,500	0,0002	0,2000	0,7000
4Be	0,0002	0,0001	0,500	0,0001	0,50	1,0000
21Sc	0,0030	0,0005	0,060	0,0006	0,2	0,2600
17Cl	0,0100	-	-	-	-	-
57La	0,0050	-	-	-	-	-
39Y	0,0060	0,0003	0,500	0,001	0,166	0,6670
70Yb	0,0005	-	-	0,0003	0,06	0,0600
56Ba	0,0600	0,0100	0,166	0,02	0,33	0,4960
3Li	0,0030	0,0020	0,660	0,002	0,66	0,6620
15P	0,0500	1,0000	20,00	1,50	30,00	50,0000

Джерело: дослідження авторів

Так, коефіцієнти поглинання валового вмісту хімічних елементів із ґрунту незерновою частиною нуту (Індія) знаходяться в межах – 0,03–4,00 залежно від хімічного елемента. Валовий вміст хімічних елементів у ґрунті і в незерновій частині нуту пере-

вищують ГДК наступні елементи відповідно, раз: Ni – 5,0 і 1,5; Cr – 5,0 і 1,66; Cu – 10,0 і 13,33; Pb – 1,56; Sb – 88,88. Причому Zn у ґрунті не було, а в незерновій частині перевищення ГДК в 2,17 разів, це результат застосування ЗЗР. Незернова частина

ниту не є екологічно чистою. Застосування незернової частини ниту (Індія) для мульчування ґрунту буде забруднювати ґрунт. Із визначених у ґрунті 24 (100%) хімічних елементів поглинуто незерновою частиною 15 (62,50%).

У таблиці 3 приведено коефіцієнти поглинання валового вмісту хімічних елементів незерною і зерною частинами сої із темно-каштанового середньосуглинкового ґрунту, Південний Степ.

З даних таблиці 3 випливає, що коефіцієнти поглинання валового вмісту хімічних елементів із ґрунту незерною частиною сої знаходяться в межах 0,06 – 1,50 (окрім Р – 20,0), а зерною в межах 0,0125 – 2,0000 (окрім Р – 30,0). Зернова частина поглинає Р більше ніж не зернова в 1,5 разів. Причому валовий вміст хімічних елементів в ґрунті, незерновій і зерновій частинах сої перевищують ГДК наступні елементи відповідно, разів:

Ni – 12,5, 2,5 і 2,5; Co – 1,2; Cu – 13,33, 13,33 і 13,33; Pb – 2,50. Окрім того в ґрунті не було Zn, а в незерновій і зерновій частинах і визначено перевищення ГДК в 3,47 разів у результаті застосування ЗЗР. Незернова і зернова частини не є екологічно чистими. Із визначених у ґрунті 26 (100%) хімічних елементів незерною частиною поглинуто 13 (50%) і зерною 20 (76,90%). В таблиці 4 приведено коефіцієнти поглинання валового вмісту хімічних елементів незерною і зерною частинами та корінням кукурудзи із темно-каштанового середньосуглинкового ґрунту, Південний Степ.

З аналізу даних таблиці 4 випливає, що коефіцієнти поглинання валового вмісту хімічних елементів незерною і зерною частинами із темно-каштанового середньосуглинкового ґрунту і корінням кукурудзи відповідно становлять: 0,0330–1,3300 (окрім Р – 20); 0,0015 – 2,0000 (окрім Р – 60,0);

Таблиця 4

Коефіцієнти поглинання валових хімічних елементів незерною і зерною частинами та корінням кукурудзи із темно-каштанового середньосуглинкового ґрунту, Південний Степ

Хімічні елементи і порядковий номер в таблиці Д.І. Менделєєва	Херсонська обл. Шар ґрунту – 0–5 см.					
	вміст хімічних елементів у ґрунті, % / перевищення ГДК, раз	вміст хімічних елементів у незерновій частині, % / перевищення ГДК, раз	коефіцієнт поглинання не зерною частиною	вміст хімічних елементів у зерновій частині, % перевищення ГДК, раз	коефіцієнт поглинання зерною частиною	вміст хімічних елементів у корінні, % / коефіцієнт поглинання корінням
1	2	3	4	5	6	7
25Mn	0,0580	0,0300	0,0517	0,0250	0,4310	0,06/1,034
28Ni	0,0040/10	0,0005/ 1,25	0,1250	0,0005/ 1,25	0,0125	0,006/1,5
27Co	0,0005/1,0	-	-	-	-	0,0006/1,2
22Ti	0,2000	0,0100	0,0500	0,0003	0,0015	0,0350/0,175
23V	0,0060	0,0006	0,1000	0,0005	0,0025	0,0080/1,33
24Cr	0,006	0,0003	0,0500	0,0006	0,1000	0,0100/1,66
42Mo	-0	0,0001	-	0,0001	-1	0,0002/-
40Zr	0,0300	0,0010	0,0330	-	-	0,080/2,66
41Nb	0,0003	-	-	-	-	0,0005/1,66
29Cu	0,0030/10	0,0040/ 13,33	1,3300	0,0060/ 20,00	2,0000	0,005/1,66
82Pb	0,0080/ 2,5	-	-	-	-	0,0010/0,125
47Ag	-	-	-	0,0001	-	0,0001/-
83Bi	0,0002	0,0003	0,1500	0,0002	1,0000	-0,0002/1,0
30Zn	-	-	-	0,0100/ 4,34	-	0,0100/-
50Sn	0,0002	0,0002	1,0000	-	-	-/-
31Ga	0,0010	-	-	-	-	0,0010/1,0
4Be	0,0002	-	-	-	-	0,0001/0,5
21Sc	0,0020	0,0004	0,2000	0,0004	0,2000	0,0010/0,5
39Y	0,0050	-	-	0,0005	0,1000	0,0040/0,8
70Yb	0,0004	-	-	-	-	0,0005/1,25
56Ba	0,0500	0,0100	0,2000	0,0100	0,2000	0,0500/1,0
3Li	0,0030	-	-	-	-	0,0003/1,0
15P	0,0500	1,0	20	3,0	60,0000	1,0/20

Джерело: дослідження авторів

і 0,1250–2,6600 (окрім Р – 20,0). Окрім того, у ґрунті не визначено Zn, а в зерновій частині визначено Zn із перевищенням ГДК в 4,34 рази. Це результат застосування ЗЗР. Незернова і зернова частини не є екологічно чистими. Із визначених у ґрунті 23 (100%) хімічних елементів стеблом поглинуто 12 (52,20%), зерном 11 (47,50% і корінням 22 (95,65%). Тобто коріння поглинає із ґрунту 95,65% валового вмісту хімічних елементів, але це при налаштуванні спектрометра на 36 хімічних елементів. Для визначення фактичної кількості хімічних елементів у ґрунті необхідно розробити лазерний аналізатор від водню до урану спектрі. Це дасть можливість визначити у ґрунті валовий вміст хімічних елементів від водню до урану і розробити універсальну керовану програму з управління внутрішньогрунтовым агрохіміч-

ним процесом. Валовий вміст хімічних елементів у корінні може бути експрес показником з валового вмісту хімічних елементів у ґрунті.

У таблиці 5 приведено коефіцієнти поглинання валового вмісту хімічних елементів незерноюю і зерноюю частинами сорго (США) із темно-каштанового середньосуглинкового ґрунту, Південний Степ.

З аналізу даних таблиці 5 випливає, що коефіцієнти поглинання валового вмісту хімічних елементів із темно-каштанового середньосуглинкового ґрунту незерноюю і зерноюю частинами сорго (США) відповідно наступні – 0,25–3,00 і 0,20–5,00. Причому валовий вміст хімічних елементів в ґрунті, незерновій і зерновій частинах, які перевищують ГДК відповідно наступні, разів: Ni – 12,5, 10,0 і 7,50; Cu – 13,33, 26,66 і 66,66. Окрім того в ґрунті не

Таблиця 5

Коефіцієнти поглинання валових хімічних елементів незерноюю і зерноюю частинами сорго (США) із темно-каштанового середньосуглинкового ґрунту, Південний Степ

Хімічні елементи і порядковий номер в таблиці Д.І. Менделєєва	Херсонська обл. Шар ґрунту – 0–5 см					
	вміст хімічних елементів у ґрунті, % / перевищення ГДК, раз	вміст хімічних елементів у незерновій частині % / перевищення ГДК, раз	коефіцієнт поглинання незерноюю частиною	вміст хімічних елементів у зерновій частині, % / перевищення ГДК, раз	коефіцієнт поглинання зерноюю частиною	коефіцієнт поглинання незерноюю і зерноюю частинами
1	2	3	4	5	6	7
25Mn	0,0400	0,0500	1,25	0,0500	1,25	2,50
28Ni	0,0050/ 12,5	0,0040/ 10,0	0,8	0,0030/ 7,5	0,60	1,40
27Co	0,0005/ 1,0	0,0005/ 1,0	1,0	0,0004	0,80	1,80
22Ti	0,1500	0,2000	1,33	0,1000	0,66	1,99
23V	0,0060	0,0060	1,0	0,0030	0,50	1,50
24Cr	0,0060	0,0060	1,0	0,0030	0,50	1,50
40Zr	0,0200	0,0600	3,0	0,0500	2,50	5,50
41Nb	0,0003	0,0004	1,33	0,0004	1,33	2,66
29Cu	0,0040/ 13,33	0,0080/ 26,66	2,0	0,0020/ 66,66	5,0	25,0
82Pb	0,0040/ 1,25	0,0010	0,25	0,0008	0,20	0,45
47Ag	0,0001	0,0001	1,0	0,0001	1,0	2,0
51Sb	0,0040/ 8,88	-	-	-	-	-
83Bi	0,0002	0,0002	1,0	0,0002	1,0	2,0
30Zn	-	0,0050/ 2,17	-	0,100/ 43,47	-	-
50Sn	0,0002	0,0005	2,5	0,0003	1,5	4,0
-31Ga	0,0010	0,0010	1,0	0,0006	0,001	1,001
4Be	0,0001	0,0001	1,0	0,0001	1,5	2,5
21Sc	0,0030	0,0010	0,33	0,0010	0,33	0,66
57La	0,0040	-	-	-	-	-
39Y	0,0050	0,0020	0,40	0,0020	0,40	0,80
70Yb	0,0004	0,0003	0,75	0,0002	0,50	1,25
56Ba	0,0600	0,0400	0,66	0,0300	0,50	1,16
3Li	0,0030	0,0020	0,66	0,0020	0,66	1,36
15P	-	-	0,10	2	-	0,10

Джерело: дослідження авторів

визначено Zn, а в незерновій і зерновій частинах визначено Zn, вміст якого перевищує ГДК відповідно 2,17 і 43,47 разів, це означає, що імпортоване зерно необхідно перевіряти на вміст хімічних елементів і порівняти їх концентрацію з ГДК. Незернова і зернова частини не є екологічно чистими. Із визначених в ґрунті 24 (100%) хімічних елементів не зерновою частиною поглинуто 21 (87,50%) і зерновою 20 (83,30%).

Висновок по Херсонській області (Південний Степ). Коефіцієнти поглинання валового вмісту хімічних елементів незерновою і зерновою частинами в залежності від валового вмісту хімічних елементів в ґрунті і виду вирощуваних культур знаходяться в наступних межах: не зерновою частиною 0,016–3,00 і зерновою 0,033 – 4,00. Причому валовий вміст хімічних елементів в незерновій і зерновій частинах перевищує ГДК в декілька разів по наступним хімічним елементам: Ni, Cr, Cu, Pb, Sr, Co, Zn. Незернова і зернова частини не є екологічно чистими. Із визначеної кількості хімічних елементів

в ґрунті (100%) незерновою частиною поглинається, в залежності від виду рослин, в межах 50,00–87,50%, зерновою 47,80–83,30% і корінням 95,65%.

У таблиці 6 приведено коефіцієнти поглинання валового вмісту хімічних елементів незерновою і зерновою частинами сої сорту Білявка із чорнозему середньогумусного потужного середньосуглинкового, Лісостеп.

З аналізу даних таблиці 6 випливає, що коефіцієнти поглинання валового вмісту хімічних елементів незерновою і зерновою частинами сої сорту Білявка із темно-каштанового середньосуглинкового ґрунту відповідно наступні – 0,040–3,000 і 0,024–4,000 залежно від хімічного елемента. Причому валовий вміст хімічних елементів у ґрунті, незерновій і зерновій частинах сої сорту Білявка, які перевищують ГДК відповідно наступні: Ni – 7,5, 2,0 і 5,0; Cu – 10,0, 13,33 і 16,66. Окрім того, у ґрунті не було визначено Zn, а в незерновій і зерновій частинах визначено Zn, вміст якого перевищує ГДК відповідно

Таблиця 6

Коефіцієнти поглинання валового вмісту хімічних елементів незерновою і зерновою частинами сої сорту Білявка із чорнозему середньогумусного потужного середньосуглинкового, Лісостеп

Хімічні елементи і порядковий номер в Таблиці Д.І. Менделєєва	Кропивницька обл. Шар ґрунту – 0–5 см Виробниче поле. Боротьба з бур'янами сапанням					
	Вміст хімічних елементів у ґрунті, % / перевищення ГДК, раз	Вміст хімічних елементів у незерновій частині, % / перевищення ГДК, раз	коефіцієнт поглинання незерновою частиною	Вміст хімічних елементів у зерновій частині, % / перевищення ГДК, раз	коефіцієнт поглинання зерновою частиною	коефіцієнт поглинання незерновою і зерновою частинами
1	2	3	4	5	6	7
25Mn	0,0450	0,0450	1,0000	0,0250	0,5550	1,5550
28Ni	0,0030/ 7,5	0,0008/ 2,0	0,2660	0,0020/ 5,0	0,6660	0,9320
27Co	0,0003	-	-	0,0002	0,6660	0,6660
22Ti	0,2500	0,0200	0,0800	0,0006	0,0024	0,0824
23V	0,0050	0,0002	0,0040	0,0003	0,0600	0,0640
24Cr	0,0050	0,0005	0,1000	0,0005	1,0000	1,1000
42Mo	-	0,0001	-	0,0001	-	-
40Zr	0,0300	0,0100	0,3300	-	-	0,3300
41Nb	0,0003	-	-	-	-	-
29Cu	0,0030/ 10,0	0,0040/ 13,33	1,3300	0,0050/ 16,66	1,6660	2,9960
82Pb	0,0020	0,0005	0,2500	0,0002	0,1000	0,3500
51Sb	0,0401	-	-	-	-	-
83Bi	0,0001	0,0003	3,000	0,0004	4,0000	7,0000
30Zn	-	0,0080/ 3,47	-	0,0100/ 3,47	-	-
31Ga	0,0005	-	-	-	-	-
4Be	0,0001	0,0003	3,000	-	-	-
21Sc	0,0010	-	-	-	-	-
39Y	0,0040	-	-	0,0003	0,075	0,075
70Yb	0,0003	-	-	-	-	-
56Ba	0,0200	0,0200	1,000	0,0200	1,0	2,0
15P	-	0,1000	-	3,0	-	3,0

Джерело: дослідження авторів

3,47 і 4,34 рази. Незернова і зернова частини не є екологічно чисті. Із визначених в ґрунті 21 (100%) хімічних елементів незерновою частиною поглинуто 11 (52,38%), зерною 11 (52,50%).

У таблиці 7 приведено коефіцієнти поглинання валового вмісту хімічних елементів незерновою і зерною частинами сої сорту Білявка із чорнозему середньогумусного потужного середньосуглинкового, Лісостеп.

З аналізу даних таблиці 7 випливає, що коефіцієнти поглинання валового вмісту хімічних елементів соєю сорту Білявка із чорнозему потужного незерновою і зерною частинами відповідно наступні: 0,015–4,00 (окрім Р – 16,66) і 0,025–2,000 (окрім Р – 33,33), в залежності від хімічного елемента. Причому валовий вміст хімічних елементів в ґрунті, незерновій і зерновій частинах сої сорту Білявка, які перевищують ГДК відповідно наступні, разів: Ni – 12,50, 1,25 і 1,5; Cu – 13,33, 10,0 і 13,33; Zn – 3,47,

2,61 і 3,47. Незернова і зернова частини не є екологічно чистим, не дивлячись на те, що міжрядний обробіток ґрунту був сапанням. Верхня межа коефіцієнту переходу валового вмісту хімічних елементів у зерно на контролі зменшена в два рази. Слід зазначити, що із визначених у ґрунті 21 хімічного елемента не поглинуто 8 (Co, Sn, Ga, Be, Sc, Y, Yb, і Li). Із визначених у ґрунті 21 (100%) хімічних елементів незерновою частиною поглинуто 11 (52,38%), зерною 11 (52,38%). В таблиці 8 приведено коефіцієнти поглинання валового вмісту хімічних елементів із чорнозему потужного незерновою і зерною частинами сої сорту Білявка, за технологією органічного землеробства БТУ- центр, Лісостеп.

З аналізу даних таблиці 8 випливає, що коефіцієнти поглинання валового вмісту хімічних елементів соєю сорту Білявка із чорнозему потужного незерновою і зерною частинами, за технологією органічного землеробства БТУ-центр, відповідно

Таблиця 7

Коефіцієнти поглинання валового вмісту хімічних елементів незерновою і зерною частинами сої сорту Білявка із чорнозему середньогумусного потужного середньосуглинкового, Лісостеп

Хімічні елементи і порядковий номер в таблиці Д.І. Менделєєва	Кропивницька обл. Шар ґрунту – 0–5 см Контроль. Обробіток сапанням					
	вміст хімічних елементів у ґрунті, % / перевищення ГДК, раз	вміст хімічних елементів у зерновій частині % / перевищення ГДК, раз	коефіцієнт поглинання незерновою частиною	вміст хімічних елементів зерновій частині % / перевищення ГДК, раз	коефіцієнт поглинання зерною частиною	коефіцієнт поглинання незерновою і зерною частинами
1	2	3	4	5	6	7
25Mn	0,0800	0,0350	0,4375	0,0400	0,5000	0,9375
28Ni	0,0050/ 12,50	0,0005/ 1,25	0,1000	0,0006/ 1,50	0,1200	0,2200
27Co	0,0005/1,0	-	-	-	-	-
22Ti	0,3280	0,0050	0,0150	0,0100	0,3050	0,3200
23V	0,0060	0,0004	0,0660	0,0002	0,0330	0,0990
42Mo	-	0,0001	-	0,0001	-	-
40Zr	0,0400	0,0020	0,0500	0,0050	0,1250	0,1300
41Nb	0,0004	-	-	-	-	-
29Cu	0,0040/ 13,33	0,0030/ 10,00	0,7500	0,0040/ 13,33	1,000	1,7500
82Pb	0,0080	0,0005	0,0625	0,0002	0,0250	0,0650
83Bi	0,0001	0,0004	4,000	0,0002	2,000	6,0000
30Zn	0,0080/ 3,47	0,0060/ 2,61	0,7500	0,0080/ 3,47	1,000	1,7500
50Sn	0,0001	-	-	-	-	-
31Ga	0,0006	-	-	-	-	-
4Be	0,0001	-	-	-	-	-
21Sc	0,0020	-	-	-	-	-
39Y	0,0050	-	-	-	-	-
70Yb	0,0004	-	-	-	-	-
56Ba	0,0300	0,0200	0,6600	0,0200	0,6660	1,3260
3Li	0,0020	-	-	-	-	-
15P	0,0600	1,0000	16,6600	2,0000	33,3300	49,9900

Джерело: дослідження авторів

наступні: 0,032–3,00 і 0,05–3,00. Причому валовий вміст хімічних елементів в ґрунті, незерною і зерною частинами сої сорту Білявка, які перевищують ГДК відповідно наступні, разів: Ni – 10,00, 1,25 і 2,5; Cu – 10,00, 10,0 і 13,33; Zn – 2,60, і 3,47. Незернова і зернова частини не є екологічно чистими, не дивлячись на те, що міжрядний обробіток був сапанням. Із визначених у ґрунті 22 (100%) хімічних елементів незерною частиною поглинуто 12 (54,54%), зерною 11 (50,00%). Застосування технології органічного виробництва БТУ-центр не призвело до суттєвих змін окрім збільшення вмісту Ni в зерні на 1% і зменшення валового вмісту Ni в ґрунті на 2,50%, що є позитивним.

У таблиці 9 приведено коефіцієнти поглинання валового вмісту хімічних елементів стеблом і зерном сої Сузір'я із чорнозему типового суглинкового, Лісостеп, технологія органічного землеробства БТУ-центр, Київська обл.

З аналізу даних таблиці 9 випливає, що коефіцієнти поглинання валового вмісту хімічних елементів соєю Сузір'я із чорнозему типового середнього суглинкового незерною і зерною частинами, за технологією органічного землеробства БТУ-центр, відповідно наступні: 0,10 – 1,50 і 0,05 – 2,00 в залежності від хімічного елемента. Причому валовий вміст хімічних елементів в ґрунті незерною і зерною частинами сої сорту Сузір'я, які перевищують ГДК відповідно наступні, разів: Ni – 12,50, 1,50 і 7,5; Cu – 10,00, 10,0 і 20,00; Pb – 1,88, 1,00, 1,00. Незернова і зернова частини не є екологічно чистими. Не поглинуто 10 хімічних елементів (Nb, Ag, Sb, Sn, Ga, Be, La, Y, Yb, Li). Zn визначений у незерновій частині в результаті застосування ЗЗР. Із визначених у ґрунті 24 (100%) хімічних елементів незерною частиною поглинуто 12 (50,00%), зерною 11 (45,83%).

Таблиця 8

Коефіцієнти поглинання валового вмісту хімічних елементів незерною і зерною частинами сої сорту Білявка із чорнозему потужного, за технологією органічного землеробства БТУ-центр, Лісостеп

Хімічні елементи і порядковий номер в таблиці Д.І. Менделєєва	Кропивницька обл. Шар ґрунту 0–5 см					
	Вміст хімічних елементів у ґрунті, % / перевищення ГДК, раз	вміст хімічних елементів у незерновій частині, % / перевищення ГДК, раз	коефіцієнт поглинання незерною частиною	вміст хімічних елементів у зерновій частині, % / перевищення ГДК, раз	коефіцієнт поглинання зерною частиною	коефіцієнт поглинання незерною і зерною частинами
1	2	3	4	5	6	7
25Mn	0,0800	0,0200	0,2500	0,0400	0,5000	0,7500
28Ni	0,0040/ 10,00	0,0006/ 1,50	0,1500	0,0010/ 2,50	0,2500	0,4000
27Co	0,0005/1,0	-	-	0,0002	0,4000	0,4000
22Ti	0,2500	0,0080	0,0320	0,0010	0,0040	0,0360
23V	0,0060	0,0004	0,0660	0,0003	0,0500	0,1160
24Cr	0,0060	0,0004	0,0660	0,0003	0,0500	0,1160
42Mo	-	-	-	0,0005	-	-
-40Zr	0,0400	0,0060	0,1500	-	-	0,1500
41Nb	0,0003	-	-	-	-	-
29Cu	0,0030/ 10,00	0,0030/ 10,00	1,0000	0,0040 13,33	1,3300	2,3300
82Pb	0,0040	0,0003	0,0750	0,0002	0,0500	0,8000
51Sb	0,0403	-	-	-	-	-
83Bi	0,0001	0,0003	3,0000	0,0003	3,0000	6,0000
30Zn	-	0,0060/ 2,60	-	0,0080/ 3,47	-	-
50Sn	0,0001	-	-	-	-	-
31Ga	0,0005	-	-	-	-	-
4Be	0,0001	0,0001	1,0000	0,0002	2,0000	3,0000
21Sc	0,0010	-	-	-	-	-
39Y	0,0050	0,0002	0,0400	-	-	0,0400
56Ba	0,0200	0,0100	0,5000	0,0200	1,0000	1,5000
3Li	0,0020	-	-	-	-	-
15P	-	0,1000	-	3,0000	-	-

Джерело: дослідження авторів

Коефіцієнти поглинання валового вмісту хімічних елементів із ґрунту незерною і зерною частинами сої Сузір'я із чорнозему типового ередньосуглинкового, Лісостеп, технологія органічного землеробства БТУ-центр

Хімічні елементи і порядковий номер в таблиці Д.І. Менделєєва	Київська обл. Шар ґрунту 0–5 см					
	Вміст хімічних елементів у ґрунті, % / перевищення ГДК, раз	вміст хімічних елементів у незерновій частині, % / перевищення ГДК, раз	коефіцієнт поглинання незерною частиною	вміст хімічних елементів у зерновій частині, % / перевищення ГДК, раз	коефіцієнт поглинання зерною частиною	коефіцієнт поглинання незерною і зерною частинами
1	2	3	4	5	6	7
25Mn	0,0400	0,0100	0,2500	0,0600	1,5000	1,7500
28Ni	0,0050/ 12,50	0,0006/ 1,50	0,1200	0,0030/ 7,50	0,6000	0,7200
27Co	0,0005/ 1,0	-	-	0,0002	0,4000	0,4000
22Ti	0,1500	0,0100	0,6660	0,0200	1,3300	1,9960
23V	0,0060	0,0004	0,6660	0,0005	0,0830	0,7490
24Cr	0,0050	0,0005	0,1000	0,0006	0,1200	0,2200
42Mo	-	-	-	0,0001	-	-
40Zr	0,0300	0,0050	0,1660	0,0040	0,1330	0,2990
41Nb	0,0004	-	-	-	-	-
29Cu	0,0030/ 10,00	0,0030/ 10,00	1,0000	0,0060/ 20,00	2,0000	3,0000
82Pb	0,0060/ 1,88	0,0003/ 1,00	0,1000	0,0003 1,00	0,0500	0,1500
47Ag	0,0001	-	-	-	-	-
51Sb	0,0411	-	-	-	-	-
83Bi	0,0002	0,0003	1,5000	-	-	1,5000
30Zn	-	0,0060/ 2,61	-	-	-	-
50Sn	0,0002	-	-	-	-	-
31Ga	0,0010	-	-	-	-	-
4Be	0,0001	-	-	-	-	-
21Sc	0,0020	0,0004	0,20000	0,0004	0,2000	0,4000
57La	0,0040	-	-	-	-	-
39Y	0,0050	-	-	-	-	-
70Yb	0,0004	-	-	-	-	-
56Ba	0,0500	0,0100	0,2000	0,0100	0,2000	0,4000
3Li	0,0030	-	-	-	-	-
15P	0,0500	0,4000	8,0000	0,4000	-	8,0000

Джерело: дослідження авторів

У таблиці 10 приведено коефіцієнти поглинання валового вмісту хімічних елементів незерною і зерною частинами сої Сузір'я із чорнозему типового середньосуглинкового, за технологією органічного землеробства ЕНЗІМ, Лісостеп.

З аналізу даних таблиці 10 випливає, що коефіцієнти поглинання валового вмісту хімічних елементів соєю Сузір'я, за технологією органічного землеробства ЕНЗІМ, із чорнозему типового середньосуглинкового незерною і зерною частинами відповідно наступні – 0,01–1,50 (окрім Р – 6,000) і 0,025–2,00 (окрім Р – 60,000) в залежності від хімічного елемента. Причому валовий вміст хімічних елементів в ґрунті, незерною і зерною частинами

сої сорту Сузір'я, які перевищують ГДК відповідно наступні, разів: Ni – 1,50, 1,25 і 2,5; Cu – 16,66, 6,66 і 20,00. Незернова і зернова частини не є екологічно чистими. Із визначених у ґрунті 24 (100%) хімічних елементів незерною частиною поглинуто 11 (45,83%), зерною 11 (45,83%).

У таблиці 11 приведено коефіцієнти поглинання валового вмісту хімічних елементів незерною і зерною частинами сої Сузір'я із чорнозему типового середньосуглинкового, за центру ефективних технологій органічного землеробства, Лісостеп.

З аналізу даних таблиці 11 випливає, що коефіцієнти поглинання валового вмісту хімічних елементів соєю Сузір'я із чорнозему типового середньосуглин-

Таблиця 10

Коефіцієнти поглинання валового вмісту хімічних елементів незерною і зерною частинами сої Сузір'я із чорнозему типового середньосуглинкового, за технологією органічного землеробства ЕНЗІМ, Лісостеп

Хімічні елементи і порядковий номер у таблиці Д.І. Менделєєва	Київська обл. Шар ґрунту 0–5 см					
	вміст хімічних елементів у ґрунті, % / перевищення ГДК, раз	вміст хімічних елементів у незерновій частині, % / перевищення ГДК, раз	коефіцієнт поглинання незерною частиною	вміст хімічних елементів у зерновій частині, % перевищення ГДК, раз	коефіцієнт поглинання зерною частиною	коефіцієнт поглинання незерною і зерною частинами
1	2	3	4	5	6	7
25Mn	0,0410	0,0100	0,2440	0,0400	0,9750	1,2190
28Ni	0,0060/ 1,50	0,0005/ 1,25	0,8330	0,0010/ 2,50	0,1660	0,9990
27Co	0,0008/ 1,60	-	-	0,0002	0,2500	0,2500
22Ti	0,2000	0,0100	0,0500	0,0060	0,0300	0,0800
23V	0,0080	0,0004	0,0500	0,0004	0,0500	0,1000
24Cr	0,0100/ 1,0	0,0005	0,0500	0,0004	0,0400	0,0900
42Mo	-	-	-	0,0004	-	-
40Zr	0,0300	0,0030	0,1000	0,0010	0,0330	0,1330
41Nb	0,0004	-	-	-	-	-
29Cu	0,0050/ 16,66	0,0020/ 6,66	0,0100	0,0060/ 20,00	1,2000	1,2100
82Pb	0,0080/ 2,50	0,0003	0,0380	0,0002	0,0250	0,0630
51Sb	0,410	-	-	-	-	-
83Bi	0,0002	0,0003	1,5000	0,0004	2,0000	3,5000
50Sn	0,0004	-	-	-	-	-
31Ga	0,0010	0,0002	0,2000	-	-	0,2000
4Be	0,0001	-	-	-	-	-
21Sc	0,0030	-	-	-	-	-
17Cl	0,0100	-	-	-	-	-
57La	0,0050	-	-	-	-	-
39Y	0,0050	-	-	-	-	-
70Yb	0,0004	-	-	-	-	-
56Ba	0,0500	-	-	-	-	-
3Li	0,0030	-	-	-	-	-
15P	0,0500	0,3000	6,0000	3,0000	60,0000	66,0000

Джерело: дослідження авторів

Таблиця 11

Коефіцієнти поглинання валового вмісту хімічних елементів незерною і зерною частинами сої Сузір'я із чорнозему типового середньосуглинкового, центр ефективних технологій органічного землеробства, Лісостеп

Хімічні елементи і порядковий номер у таблиці Д.І. Менделєєва	Київська обл. Шар ґрунту – 0–5 см					
	вміст хімічних елементів у ґрунті, % перевищення ГДК, раз	вміст хімічних елементів у незерновій частині, % / перевищення ГДК, раз	коефіцієнт поглинання незерною частиною	вміст хімічних елементів у зерновій частині, % / перевищення ГДК, раз	коефіцієнт поглинання зерною частиною	коефіцієнт поглинання незерною і зерною частинами
1	2	3	4	5	6	7
25Mn	0,0400	0,0200	0,5000	0,0400	1,0000	1,5000
28Ni	0,0020/ 5,00	0,0010/ 2,50	0,5000	0,0040/ 10,00	2,0000	2,5000
27Co	-	0,0002	-	0,0002	-	-
22Ti	0,1500	0,0050	0,3300	0,0500	0,3300	0,66
23V	0,0050	0,0004	0,0800	0,0006	0,1200	0,3000

Закінчення таблиці 11

1	2	3	4	5	6	7
24Cr	0,0040	0,0004	0,1000	0,0010	0,2500	0,3500
42Mo	-	-	-	0,0003	-	-
40Zr	0,0300	0,0050	0,1660	0,0100	0,3300	0,4960
41Nb	0,0003	-	-	0,0003	1,0000	1,0000
29Cu	0,0020/ 6,66	0,0020/ 6,66	1,0000	0,0060/ 3,00	3,0000	4,0000
82Pb	0,0050/ 1,56	0,0003	0,0600	0,0004	0,0800	0,1400
83Bi	0,0002	0,0002	1,0000	0,0003	1,5000	2,500
50Sn	0,0002	-	-	-	-	-
31Ga	0,0006	0,0001	0,1660	0,0003	0,5000	2,1600
4Be	0,0001	-	-	-	-	-
21Sc	0,0010	-	-	0,0004	0,4000	0,4000
57La	0,0020	-	-	-	-	-
39Y	0,0040	-	-	0,0005	0,1200	0,1250
70Yb	0,0004	-	-	0,0001	0,2500	0,2500
56Ba	0,0300	0,0100	0,3330	0,0200	0,6660	0,9990
3Li	0,0020	-	-	-	-	-
15P	-	1,0000	-	3,0000	-	3,0000

Джерело: дослідження авторів

Таблиця 12

Коефіцієнти поглинання валових хімічних елементів із ґрунту незерноюю і зерноюю частинами сої Сузір'я із чорнозему типового середньосуглинкового, органічне землеробство, контроль, Лісостеп

Хімічні елементи і порядковий номер у таблиці Д.І. Менделєєва	Київська обл. Шар ґрунту – 0–5 см. Контроль					
	Вміст хімічних елементів у ґрунті, % / перевищення ГДК, раз	Вміст хімічних елементів у незернової частині, % / перевищення ГДК, раз	коефіцієнт поглинання незерноюю частиною	Вміст хімічних елементів у зернової частині, % перевищення ГДК, раз	коефіцієнт поглинання зерноюю частиною	коефіцієнт поглинання незерноюю і зерноюю частинами
1	2	3	4	5	6	7
25Mn	0,0400	0,0200	0,5000	0,0400	1,0000	1,5000
28Ni	0,0020/ 5,00	0,0002	0,1000	0,0050/ 2,50	2,5000	2,6000
27Co	0,0003	-	-	0,0003	1,0000	1,0000
22Ti	0,2000	0,0080	0,0400	0,0006	0,0030	0,0430
23V	0,0060	0,0005	0,0830	0,0005	0,1000	0,1830
	0,0050	0,0005	0,1000	0,0005	0,1000	0,2000
40Zr	0,0200	0,0040	0,2000	0,0030	0,1500	0,3500
41Nb	0,0003	0,0002	0,6660	0,0002	0,6660	1,3320
29Cu	0,0030/ 10,00	0,0010/ 3,33	0,3300	0,0080/ 2,66	2,6600	2,9900
82Pb	0,0050/ 1,56	0,0003	0,0600	0,0003	0,0600	0,1200
83Bi	0,0002	0,0003	1,5000	0,0003	1,5000	3,0000
30Zn	-	-	-	0,0100/ 3,13	-	-
50Sn	0,0002	-	-	-	-	-
31Ga	0,0008	0,0002	0,2500	0,0002	0,2500	0,5000
4Be	0,0001	0,0002	2,0000	-	-	2,0000
21Sc	0,0020	0,0002	0,1000	0,0002	0,1000	0,2000
57La	0,0050	-	-	-	-	-
39Y	0,0050	-	-	-	-	-
70Yb	0,0004	-	-	-	-	-
56Ba	0,0500	0,0100	0,2000	0,0500	1,0000	1,2000
3Li	0,0030	-	-	-	-	-
15P	-	1,0000	-	3,0	-	4,0000

Джерело: дослідження авторів

кового незерною і зерною частинами, за центру ефективних технологій органічного землеробства, відповідно наступні – 0,06–1,00 і 0,08–3,00 залежно від хімічного елемента. Причому валовий вміст хімічних елементів в ґрунті, незерновій і зерновій частинах сої сорту Сузір'я, які перевищують ГДК відповідно наступні, разів: Ni – 5,00, 2,50 і 10,00; Cu – 6,66, 6,66 і 3,00. Незернова і зернова частини не є екологічно чистими. Не поглинуто Sn, Be, La, Li. Із визначених в ґрунті 22 (100%) хімічних елементів незерною частиною поглинуто 11 (50,00%), зерною 15 (68,18%). В таблиці 12 приведено коефіцієнти поглинання валового вмісту хімічних елементів із ґрунту незерною і зерною частинами сої Сузір'я із чорнозему типового середньосуглинкового, органічне землеробство, контроль, Лісостеп.

З аналізу даних таблиці 12 випливає, що коефіцієнти поглинання валового вмісту хімічних елементів соєю Сузір'я із чорнозему типового середньосуглин-

кового незерною і зерною частинами відповідно наступні – 0,04–2,00 і 0,003–2,66 залежно від хімічного елемента. Причому валовий вміст хімічних елементів у ґрунті, незерною і зерною частинами сої сорту Сузір'я, які перевищують ГДК, наступні: Ni – 5,00, 2,50; Cu – 10,00, 3,33 і 2,66. Незернова і зернова частини не є екологічно чистими. Із визначених у ґрунті 22 (100%) хімічних елементів незерною частиною поглинуто 14 (63,63%), зерною 14 (63,63%). У таблиці 13 приведено коефіцієнти поглинання валового вмісту хімічних елементів незерною і зерною частинами сої ВІОЛА із чорнозему типового середньосуглинкового, дунайські технології органічного землеробства, Лісостеп.

З аналізу даних таблиці 13 випливає, що коефіцієнти поглинання валового вмісту хімічних елементів соєю ВІОЛА, із чорнозему типового середньосуглинкового незерною і зерною частинами, за центру ефективних технологій органічного земле-

Таблиця 13

Коефіцієнти поглинання валових хімічних елементів незерною і зерною частинами сої ВІОЛА із чорнозему типового середньосуглинкового, дунайські технології органічного землеробства, Лісостеп

Хімічні елементи і порядковий номер у таблиці Д.І. Менделєєва	Київська обл. Шар ґрунту – 0–5 см					
	вміст хімічних елементів у ґрунті, % перевищення ГДК, раз	вміст хімічних елементів у зерновій частині, % перевищення ГДК, раз	коефіцієнт поглинання незерною частиною	вміст хімічних елементів у зерновій частині, % перевищення ГДК, раз	коефіцієнт поглинання зерною частиною	разом коефіцієнт поглинання незерною і зерною частинами
1	2	3	4	5	6	7
25Mn	0,0500	0,0800	1,6000	0,0300	0,6000	2,2000
28Ni	0,0080/ 20,00	0,0010/ 2,50	0,1250	0,0002	0,0250	0,1500
22Ti	0,3000	0,0100	0,3330	0,0100	0,0330	0,3660
23V	0,0060	0,0006	0,1000	0,0006	0,1000	0,2000
24Cr	0,0050	0,0008	0,1600	0,0006	0,1200	0,2800
42Mo	0,0002	0,0001	0,5000	0,0003	1,5000	2,0000
40Zr	0,0400	0,0050	0,1250	0,0050	0,1250	0,2500
41Nb	0,0005	0,0002	0,4000	0,0002	0,4000	0,8000
29Cu	0,0040/ 13,33	0,0040/ 13,33	1,0000	0,0040/ 13,33	1,0000	2,0000
82Pb	0,0050/ 1,56	0,0003	0,0600	0,0003	0,0060	0,0660
83Bi	0,0002	0,0003	1,5000	0,0003	1,5000	3,0000
30Zn	-	0,0100/ 4,34	-	-	-	-
50Sn	0,0003	-	-	-	-	-
31Ga	0,0008	-	-	-	-	-
4Be	0,0001	-	-	-	-	-
21Sc	0,0020	0,0002	0,1000	0,0002	0,1000	0,2000
57La	0,0040	-	-	-	-	-
39Y	0,0050	-	-	-	-	-
70Yb	0,0005	-	-	-	-	-
56Ba	0,0400	0,0100	0,2500	0,0100	0,2500	0,5000
3Li	0,0090	-	-	-	-	-
15P	-	2,0000	-	2,0000	-	2,0000

Джерело: дослідження авторів

робства, відповідно наступні: 0,06 – 1,60 і 0,006 – 1,50 залежно від хімічного елемента. Причому валовий вміст хімічних елементів в ґрунті, незерновій і зерновій частинах сої сорту ВІОЛА, які перевищують ГДК відповідно наступні, разів: Ni – 20,00, 2,50, Cu – 13,33, 13,33, 13,33. Незернова і зернова частини не є екологічно чистими. Найбільші коефіцієнти поглинання валового вмісту хімічних елементів із ґрунту незерною і зерною частинами по наступним елементам: Mn – 2,20, Cu – 2,00, Mo – 2,00, Bi – 3,00 і P – 2,00. Із ґрунту не поглинуті незерною і зерною частинами наступні хімічні елементи: Sn, Ga, Be, La, Y, Yb, Li. Із визначених у ґрунті 22 (100%)

хімічних елементів незерною частиною поглинуто 13 (59,09%), зерною 13 (59,09%).

У таблиці 14 приведено зведені коефіцієнти поглинання валового вмісту хімічних елементів із чорнозему типового суглинкового незерною і зерною частинами сої Сузір'я за різними технологіями органічного землеробства в Київській обл., Лісостеп.

З аналізу даних таблиці 14 значень коефіцієнтів поглинання валового вмісту хімічних елементів із чорнозему типового середньосуглинкового за різними технологіями органічного землеробства порівняно з контролем впливає наступне:

Таблиця 14

Зведені коефіцієнти поглинання валового вмісту хімічних елементів із чорнозему типового середньосуглинкового незерною і зерною частинами сої Сузір'я за різними технологіями органічного землеробства, Київська обл., Лісостеп

Показники	Органічні технології землеробства				
	контроль	БТУ центр	ЕНЗІМ	центр ефективних технологій	дунайські технології
1	2	3	4	5	6
Коефіцієнти поглинання незерною частиною	0,04–2,00	0,10–1,50	0,10–11,88	0,06–2,00	0,06–1,60
Коефіцієнти поглинання зерною частиною	0,003–2,66	0,05–2,00	0,025–2,00	0,08–2,00	0,006–1,50
Перевищення ГДК по Ni незерною і зерною частинами	5,00, 2,50	1,50, 7,50	1,25, 2,50	2,50, 10,00	20,00, 2,50,
Перевищення ГДК по Cu незерною і зерною частинами	3,36, 2,66	10,00, 20,00	16,66, 20,00	6,66, 3,00	13,33, 13,33
Перевищення ГДК по Pb незерною і зерною частинами	–	1,88, 1,00,	–	–	–

Джерело: дослідження авторів

Таблиця 15

Коефіцієнти поглинання валового вмісту хімічних елементів незерною частиною і корінням сої «Медія» із чорнозему типового середньосуглинкового в Київській обл., Лісостеп

Хімічні елементи і порядковий номер у таблиці Д.І. Менделєєва	Київська обл. Шар ґрунту 0–10 см.		
	вміст хімічних елементів у ґрунті, % перевищення ГДК, раз	вміст хімічних елементів у незерновій частині і корінні, % перевищення ГДК, раз	коефіцієнт поглинання незерною частиною і корінням
1	2	3	4
25Mn	0,0500	0,0250	0,5000
28Ni	0,0080/ 20,00	0,0010 /2,50	0,1250
27Co	0,0006/ 1,20	0,0002	0,3330
22Ti	0,4000	0,0500	0,1250
23V	0,0080	0,0030	0,3750
24Cr	0,0080/13,33	0,0010/1,66	0,1250

Закінчення таблиці 15

1	2	3	4
42Mo	0,0001	0,0001	1,0000
40Zr	0,0500	0,0100	0,2000
41Nb	0,0005	0,0002	0,4000
29Cu	0,0060/20,00	0,0030/10,00	0,5000
82Pb	0,0050/1,56	0,0005	0,1000
47Ag	0,0001	-	-
83Bi	0,0002	0,0004	2,0000
30Zn	-	0,0080/3,47	-
50Sn	0,0003	0,0003	1,0000
31Ga	0,0010	0,0003	0,0010
4Be	0,0001	0,0001	1,0000
21Sc	0,0040	0,0005	0,1250
39Y	0,0060	0,0010	0,1660
70Yb	0,0006	0,0002	0,3330
56Ba	0,0600	0,0200	0,3330
3Li	0,0050	0,0020	0,4000
15P	0,0600	0,3000	5,0000

Джерело: дослідження авторів

– застосування технології БТУ-центр дає можливість зменшити коефіцієнт поглинання незерновою частиною на 0,5 одиниць і зерновою на 0,66 одиниць, зменшує перевищення ГДК незерновою частиною по Ni на 3,5 одиниць, але збільшує перевищення по ГДК зерновою частиною на 5,0 одиниць; збільшує ГДК по Cu незерновою і зерновою частинами відповідно на 7,64 і 17,34 одиниць; спричиняє перевищенню ГДК по Pb незерновою і зерновою частинами на 1,88 і 1,00 одиниць;

– застосування технології ЕНЗІМ збільшує інтервал коефіцієнта поглинання незерновою частиною на 9,88 одиниць; зменшує верхній інтервал коефіцієнта поглинання зерновою частиною на 0,66 одиниць; зменшує значення нижнього інтервалу по ГДК по Ni на 3,75 одиниць; збільшує перевищення ГДК по Cu незерновою і зерновою частинами відповідно на 13,30 і 17,34 одиниць;

– застосування центру ефективних технологій визиває майже однакові коефіцієнти поглинання незерновою частиною з контролем; зменшує значення верхнього інтервалу коефіцієнта поглинання зерновою частиною на 0,66 одиниць; зменшує значення нижнього інтервалу перевищення ГДК по Ni незерновою частиною на 2,5 одиниці, але збільшує значення верхнього інтервалу на 7,5 одиниць; збільшує перевищення ГДК по Cu незерновою і зерновою частинами відповідно на 3,60 і 4,00 одиниць;

– застосування дунайських технологій зменшує значення коефіцієнта поглинання верхнього інтервалу на 0,40 одиниці незерновою і зерновою частинами, на 0,50 одиниці; збільшує перевищення ГДК незерновою частиною по Ni на 15 одиниць, але зерновою частиною таке ж значення як на контролі; збільшує перевищення ГДК незерновою частиною

по Cu на 9,97 одиниць і зерновою частиною на 10,67 одиниць.

Однозначної переваги серед приведених технологій органічного землеробства немає. По коефіцієнтах поглинання незерновою і зерновою частинами значення майже однакові за виключенням технології ЕНЗІМ (верхнє значення коефіцієнта поглинання незерновою частиною 11,88). Перевищення ГДК по Ni кращі результати по ЕНЗІМ і БТУ-центр. Перевищення ГДК по Cu кращі результати по центру ефективних технологій. Перевищення ГДК по Pb є тільки по технології БТУ-центр

Біопрепарати приведених технологій органічного землеробства необхідно доробляти (змінювати хімічний склад) за умов екологічності, тобто необхідно враховувати валовий вміст хімічних елементів у ґрунті перед застосуванням біопрепаратів, а це означає, що технологія приготування біопрепаратів повинна бути гнучкою стосовно різних типів ґрунтів України, що можливо за налагодження широкомасштабного виробництва біопрепаратів за умов державного контролю.

У таблиці 15 приведено коефіцієнти поглинання валового вмісту хімічних елементів незерновою частиною і корінням сої «Медія» із чорнозему типового середньосуглинкового в Київській обл., Лісостеп.

З аналізу даних таблиці 15 випливає, що коефіцієнти поглинання валового вмісту хімічних елементів незерновою частиною і корінням сої «Медія» із чорнозему типового середньосуглинкового знаходяться в межах 0,001–5,000. Перевищення ГДК хімічних елементів у ґрунті також визиває перевищення ГДК цих елементів у корінні і незерновій частині. Найбільші коефіцієнти поглинання у сої

«Медія» по наступним елементам: Мо – 1,0, Ві – 2,0, Sn – 1,0, Ве – 1,0 і Р – 5,0, але визначити їх шкідливість неможливо із-за відсутності обґрунтованих значень ГДК на ці елементи. Zn у ґрунті не було, а наявність в корінні і незерновій частині, це результат застосування ЗЗР. Незернова частина і коріння не є екологічно чистими. Із визначених у ґрунті 23 (100%) хімічних елементів незерновою частиною і корінням поглинуто 21 (91,30%). Валовий вміст хімічних елементів у корінні може відображати валовий вміст хімічних елементів у ґрунті.

У таблиці 16 приведено коефіцієнти поглинання валового вмісту хімічних елементів із ґрунту чечевичою і горохом із чорнозему типового середньо суглинкового, вирощених за технологією органічного землеробства, Лісостеп.

З аналізу даних таблиці 16 випливає, що коефіцієнти поглинання валового вмісту хімічних елементів чечевичою із чорнозему типового коефіцієнти поглинкового знаходиться в межах 0,005–2,660, а зерном гороха в межах 0,0005–2,0000 і залежать від валового вмісту хімічних елементів у ґрунті. Поглинання валового вмісту хімічних елементів із ґрунту відбулось зерном чечевичи і гороху відповідно з перевищенням ГДК наступних хімічних елементів: Ni – 2,0 і 1,5; Cu – 26,66 і 13,33 і Zn – 4,34 і 3,47, причому Zn у ґрунті не було визначено. Зерно чечевичи і гороху не є екологічно чистими. Із 23 (100%) хімічних елементів визначених у ґрунті чечевичою і горохом поглинуто 14 (60,86%) елементів і не поглинуто наступні хімічні елементи: Co, Nb, Sn, Ga, Be, La, Y, Ya, Li. Zn і Mo – результат застосування біопрепара-

Таблиця 16

Коефіцієнти поглинання валового вмісту хімічних елементів чечевичою і горохом із чорнозему типового середньосуглинкового, вирощених за технологією органічного землеробства, Лісостеп

Хімічні елементи і порядковий номер у таблиці Д.І. Менделєєва	Київська обл. Шар ґрунту – 0–5 см				
	вміст хімічних елементів у ґрунті, % перевищення ГДК, раз	вміст хімічних елементів у чечевичі, % перевищення ГДК, раз	коефіцієнт поглинання зерном чечевичи	вміст хімічних елементів у зерні гороха, % перевищення ГДК, раз	коефіцієнт поглинання зерном гороха
1	2	3	4	5	6
25Mn	0,0400	0,0350	0,8750	0,0350	0,8750
28Ni	0,0020/5,00	0,0008/ 2,00	0,4000	0,0006/1,50	0,3000
27Co	0,0003	-	-	-	-
22Ti	0,2000	0,0010	0,0050	0,0010	0,0005
23V	0,0060	0,0005	0,0830	0,0005	0,0830
24Cr	0,0050	0,0005	0,1000	0,0005	0,1000
42Mo	-	0,0002	-	-	-
40Zr	0,0200	0,0030	0,1500	0,0030	0,1500
41Nb	0,0003	-	-	-	-
29Cu	0,0030/10,00	0,0080/ 26,66	2,6600	0,0040/ 13,33	1,3300
82Pb	0,0050	0,0002	0,0400	0,0003	0,0600
47Ag	-	0,0001	-	-	-
83Bi	0,0002	0,0004	2,0000	0,0003	1,5000
30Zn	-	0,0100/ 4,34	-	0,0080	-
50Sn	0,0002	-	-	-	-
31Ga	0,0008	-	-	-	-
4Be	0,0001	-	-	-	-
21Sc	0,0020	0,0004	0,0080	0,0003	0,1500
1	2	3	4	5	6
57La	0,0050	-	-	-	-
39Y	0,0050	-	-	-	-
70Yb	0,0004	-	-	-	-
56Ba	0,0500	0,0100	0,2000	0,0100	0,2000
3Li	0,0030	-	-	-	-
15P	-	3,0000	3,0000	2,000	2,0000

Джерело: дослідження авторів

тів. В таблиці 17 приведено коефіцієнти поглинання валового вмісту хімічних елементів із чорнозему типового суглинкового гречкою і пшеницею, вирощених за технології органічного землеробства, Лісостеп.

З аналізу даних таблиці 17 випливає, що коефіцієнти поглинання валового вмісту хімічних елементів із чорнозему типового середньосуглинкового гречкою і пшеницею, вирощених за технологією органічного землеробства, відповідно знаходяться в таких межах: 0,005–3,00 і 0,05–12,50 залежно від хімічного елемента. Причому поглинуті хімічні елементи Ni, Cu і Zn із наступним перевищенням ГДК разів: 2,50 і 2,00; 26,66 і 16,66; 3,13 і 3,13. Гречка і пшениця не є органічними. Із визначених у ґрунті 23 (100%) хімічних елементів гречкою поглинуто 12 (52,18%) і пшеницею 11 (47,82%).

У таблиці 18 подано валовий вміст хімічних елементів у біогумусі, (Україна), мікродобриво ЕВРО, біопрепараті АЕГ group, мінеральному добриві

МАР – 12-52 (Білорусія, Гомель) і органічному добриві CalsiFert, (Туреччина).

З даних таблиці 18 випливає, що за результатами досліджень з визначення валового вмісту хімічних елементів у біогумусі, мікродобриві ЕВРО, біопрепараті АЕГ group, МАР – 12-52 (Білорусія) і CalsiFert, (Туреччина) та перевищення в них ГДК по Ni, Cu і Zn встановлено, що вони не є екологічно чистими і при їх використанні буде забруднення ґрунту та вирощених сільськогосподарських продуктів.

Із приведених у таблиці біопрепаратів і добрив немає ні одного біопрепарату або добрива, яке було б екологічно чисте. Зокрема перевищення ГДК наступне, разів:

- біогумус (Україна): Ni – 5, Cu – 16,66;
- мікродобриво ЕВРО: Ni – 1,25, Cu – 33,33, Zn – 26,08;
- мікродобриво АЕГ group Cu – 3,33;
- МАР 12-52 (Білорусія): Ni – 1,0, Cu – 3,33;

Таблиця 17

Коефіцієнти поглинання валового вмісту хімічних елементів із чорнозему типового суглинкового гречкою і пшеницею, вирощених за технології органічного землеробства, Лісостеп

Хімічні елементи і порядковий номер у таблиці Д.І. Менделєєва	Київська обл. Шар ґрунту – 0–5 см				
	вміст хімічних елементів у ґрунті, % перевищення ГДК, раз	вміст хімічних елементів у гречці, % перевищення ГДК, раз	коефіцієнт поглинання гречкою	вміст хімічних елементів у зерні пшениці, % перевищення ГДК, раз	коефіцієнт поглинання зерном пшениці
1	2	3	4	5	6
25Mn	0,0400	0,0400	1,000	0,5000	12,5000
28Ni	0,0020/ 5,00	0,0010/ 2,50	0,5000	0,0008/ 2,00	0,4000
27Co	0,0003	-	-	-	-
22Ti	0,2000	0,0010	0,0050	0,0100	0,0500
23V	0,0060	0,0004	0,0660	0,0005	0,0830
24Cr	0,0050	0,0005	0,1000	0,0006	0,1200
42Mo	-	-	-	0,0003	-
-40Zr	0,0200	0,040	2,0000	0,0040	0,2000
41Nb	0,0003	-	-	-	-
29Cu	0,0030/ 10,00	0,0080/ 26,66	2,66	0,0050	1,6660
82Pb	0,0050/ 1,66	0,0002	0,0400	0,0003	0,0600
47Ag	-	0,0001	-	-	-
83Bi	0,0002	0,0002	1,0000	0,0002	1,0000
30Zn	-	0,0100/ 3,13	-	0,0100/ 3,13	-
31Ga	0,0008	-	-	-	-
4Be	0,0001	-	-	-	-
21Sc	0,0020	0,0002	0,1000	-	-
57La	0,0050	-	-	-	-
39Y	0,0050	-	-	-	-
70Yb	0,0004	-	-	-	-
56Ba	0,0500	0,010	0,2000	0,0100	0,2000
3Li	0,0030	-	-	-	-
15P	-	3,000	3,0000	2,0000	2,0000

Джерело: дослідження авторів

Валовий вміст хімічних елементів у біогумусі (Україна), мікродобриві ЕВРО, біопрепараті АЕG group, мінеральному добриві МАР – 12 -52 (Білорусія) і органічному добриві CalsiFert (Туреччина)

Хімічні елементи і порядковий номер у таблиці Д.І. Менделєєва	Валовий вміст хімічних елементів, %				
	біогумус % перевищення ГДК, раз	мікродобриво ЕВРО, % перевищення ГДК, раз	мікродобриво АЕG group, % перевищення ГДК, раз	МАР – 12-52 (Білорусія, Гомель), % перевищення ГДК, раз	CalsiFert, % перевищення ГДК, раз
1	2	3	4	5	6
25Mn	0,0400	0,0800	0.0010	0,0400	0,0200
28Ni	0,0020/ 5,00	0,0005/ 1,25	-	0,0004/ 1,0	0,0010/ 2,50
27Co	0,0002	-	-	-	-
22Ti	0,1500	0,3000	0.0030	0,0800	0,1000
23V	0,0020	0,0060	0.0005	0,0080	0,0008
24Cr	0,0010	0,0005	0.0002	0,0010	0,0010
-40Zr	0,0100	0,0200	-	0,0080	0,0080
72Hf	0,0003	-	-	-	-
41Nb	0,0003	0,0003	-	0,0010	-
29Cu	0,0050/ 13,66	0,0100/ 33,33	0.0010/ 3,33	0,0010/ 3,33	0,0320/ 106,61
82Pb	0,0010	0,0006	0.0005	-	0,0100
47Ag	-	-	-	-	0,0005
83Bi	0,0002	0,0002	-	0,0002	0,0002
30Zn	-	0,0600/ 26,08	-	-	0,0500/ 21,73
50Sn	-	-	-	-	0,0004
31Ga	0,0002	0,0003	-	-	0,0002
4Be	0,0001	0,0003	-	-	-
21Sc	0,0004	0,0006	-	-	-
17Cl	-	0,0150	-	0,0200	-
57La	-	0,0080	-	0,0080	0,0020
39Y	0,0010	0,0080	-	0,0080	0,0030
70Yb	0,0010	0,0006	-	0,0006	0,0002
56Ba	0,100	0,0100	0.0100	-	0,0200
3Li	0,0010	-	-	0,0020	-
15P	0,5000	1,000	-	0,1000	-

Джерело: дослідження авторів

– органічне добриво CalsiFert (порошок, Туреччина): Ni – 2,50, Cu – 106,6, Zn – 21,73.

Найменше забруднення в мікродобриві АЕG group і найбільше в CalsiFert (Туреччина). Всі ці позиції продають на ринках України, а це означає що застосування їх у виробництві призведе до забруднення ґрунту і вирощених на них сільськогосподарських продуктах.

Головні висновки. В результаті досліджень з визначення коефіцієнтів поглинання валового вмісту хімічних елементів із ґрунту незерною і зерною частинами урожаю залежно від валового вмісту хімічних елементів у ґрунті і видів сільськогосподарських культур встановлено, що коефіцієнти поглинання валового вмісту хімічних елементів із ґрунту в ґрунтово-кліматичних зонах в наступних межах:

1. Південний Степ (Херсонська обл.)
 - незернова частина 0,016 – 3,00, зернова частина 0,033 – 4,00;
 - доля поглинання визначених в ґрунті валових хімічних елементів незерною частиною в межах 50–87%, зерною 47,50–83,30%;
 - перевищення ГДК в незерновій і зерновій частинах урожаю по Ni, Cr, Cu, Pb, Sb, Zn, тому незернова і зернова частини врожаю не є екологічно чистими.
2. Лісостеп (Кропивницька і Київська обл.)
 - Кропивницька обл.:
 - незернова частина 0,015–4,00, зернова частина 0,024–4,00;
 - доля поглинання визначених в ґрунті валових хімічних елементів незерною частиною в межах 52,38–54,54%, зерною 50,00–52,83%;

– перевищення ГДК в незерновій і зерновій частинах урожаю по Ni, Cu, Zn, тому незернова і зернова частини урожаю не є екологічно чистими.

Київська обл.:

– незернова частина 0,01–2,00, зернова частина 0,006–3,00;

– доля поглинання визначених у ґрунті валових хімічних елементів незерновою частиною в межах 45,83–63,63%, зерновою 45,83–68,18%; за перевищення ГДК в незерновій і зерновій частинах урожаю по Ni, Cu, Zn, Pb, незернова і зернова частини урожаю не є екологічно чистими;

– однозначної переваги серед приведених технологій органічного землеробства немає, але є перевищення ГДК по Ni, Cu, Pb, а кінцева продукція вирощена за цими технологіями не є екологічно чистою;

– за валовим вмістом хімічних елементів в біогумусі, мікродобриві ЕВРО, біопрепараті АЕГ group, MAP – 12-52 (Білорусія) і CalsiFert, (Туреччина) та перевищення в них ГДК по Ni, Cu і Zn встановлено, що вони не є екологічно чистими і при їх використанні буде забруднення ґрунту та вирощених сільськогосподарських продуктів;

– за концентраціями (%) валового вмісту хімічних елементів в чечевичі, гороху, гречці і пшениці, вирощених по органічній технології встановлено що в них є перевищення ГДК по Ni, Cu і Zn, тому вони не є органічними.

Таким чином для повноти досліджень із визначення коефіцієнтів поглинання валового вмісту хімічних елементів із ґрунту і відповідність їх обґрунтованим ГДК необхідно розширити такі дослідження з обґрунтування ГДК ще на 78 хімічних елементів, розробити універсальну керувану програму внутрішньогрунтового агрохімічного процесу з врахуванням всіх хімічних елементів від водню до урану, їх з'єднань та на основі такої програми розробити універсальний лазерний аналізатор. Це дасть можливість відтворювати родючість ґрунту, одержати чистішу сільськогосподарську продукцію і зменшити навантаження на навколишнє середовище.

Перспективи використання результатів досліджень. Викладені результати можуть бути використані в наукових цілях виробниками біопрепаратів і виробниками сільськогосподарської продукції при плануванні сівозміни.

Література

1. Адамчук В.В., Литвинюк Л.К., Бойко А.Л., Дем'янюк О.С., Моргунов Е.І., Кураєва І.В., Войтюк Ю.Ю. До проблеми органічного землеробства. // Екологічні науки № 2–25. Київ, 2019. С. 72–89.
2. Авцын А.П., Жаворонков А.А., Риш М.А., Строчкова Л.С. Микроэлементозы человека. М. : «Медицина». 1991. С. 26–31, 40–45, 92–337, 437–477.
3. Беспаятов Г.П., Кротов Ю.А. Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде. Л. : «Химия». Ленинградское отделение. 1985, С. 20, 27–40.
4. Гончарук Е.И., Сидоренко Г.И. Гигиеническое нормирование химических веществ в почве. Руководство. М. : Медицина. 1986, С. 21–55.
5. Жовинський Э.Я., Кураєва И.В. Геохимия тяжелых металлов в почвах Украины. К. : Наукова думка. 2012. С. 22–62.
6. Дабахов М.В., Дабахова Е.В., Титова В.И. Тяжелые металлы: экотоксикология и проблемы нормирования. / Нижегородская гос. с.-х. академия. Н. Новгород : Изд-во ВВАГС. 2005. С. 9–153.
7. Балюк С.А. Фатеев А.І. Наукові та технологічні основи управління мікроелементами живлення сільськогосподарських культур (наукова доповідь). Харків. 2012. С. 4–30.
8. Фатеев А.І., Самохвалова В.Л. Детоксикація важких металів у ґрунтовій системі. Методичні рекомендації. Харків : КП «Міська друкарня». 2012. С. 4–68.
9. НАНУ. Вибрані наукові праці академіка Вернадського В.В. / Том 7. Праці з геохімії та радіогеології. Книга 2. Київ. 2012. С. 165–220, 486–544.
10. Бент О.И., Иванчиков В.П. Воздействие техногенной среды на здоровье населения в Украине (геохимический аспект) // Минералогический журнал. 1999. № 1, С. 66–71.
11. Вступ до медичної геології. Том 1. За реакцією Рудька Г.І. і Адаменка О.М. Київ, 2010. С. 95.