

**ВПЛИВ ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ НА АЗОТНЕ
ЖИВЛЕННЯ ПЕТРУШКИ, УРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ ЗЕЛЕНІ Й
КОРЕНЕПЛОДІВ**

В. І. ОВЧАРУК, доктор сільськогосподарських наук
Подільський державний аграрно-технічний університет
О. В. ОВЧАРУК, доктор сільськогосподарських наук
Національний університет біоресурсів і природокористування України
Н. Р. ГАВРИЩУК, аспірант
Подільський державний аграрно-технічний університет
В. С. КРАВЧЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук,
В. В. ЯЦЕНКО, доктор філософії
Уманський національний університет садівництва

У статті наведено результати вегетаційно-польових досліджень (за 2018–2020 рр.) з вивчення впливу мікроелементів на врожайність і якість зелені та коренеплодів петрушки на чорноземі важкосуглинковому. У варіанті, де в ґрунт під попередник вносили органічні добрива, мікроелементи підвищили врожайність. Це пояснюється тим, що внесені органічні добрива під попередню культуру, при розкладанні в ґрунті, забезпечують рослини мікроелементами. Підвищену врожайність коренеплодів петрушки одержали від внесення молібдену та подвійної дози міді. Підвищена врожайність коренеплодів порівняно з контролем (без підживлення) одержали відповідно: кобальту – 151 г, подвійної дози міді – 135, міді – 108 і цинку – 106 г. Отже, застосування мікроелементів під петрушку з метою одержання високої врожайності і якості товарної продукції краще застосовувати на ґрунтах бідних на ці елементи.

Ключові слова: *петрушка, сорт, схожість насіння, мікродобрива, урожайність.*

Постановка проблеми. Основною умовою підвищення врожайності та якості культур, а також вихід товарної продукції і насіння є впровадження інноваційних агротехнологічних заходів. Вони повинні бути обумовлені теоретичними і практичними заходами на основі досліджень, з урахуванням біологічних особливостей культур до конкретних ґрунтово-кліматичних умов вирощування.

У зв'язку з цим виникла потреба вивчення особливостей агротехнології вирощування петрушки і селери у відкритому ґрунті, а саме: підготовка насіння, строки та способи сівби, багаторазове збирання зелені, тривалість зберігання продукції, перезимівлі рослин у відкритому ґрунті, способів захисту

рослин взимку; у закритому ґрунті – методів вирощування (призупинення, вигонки, сівба насіння) у різних спорудах закритого ґрунту з метою створення конвеєрного надходження товарної продукції. Вирощування насіння безвисадковим способом, шляхом сівби під покривну культуру, післяукісної і післяжнивної сівби, в основі чого лежить виконання цієї роботи.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У цілорічному забезпеченні населення свіжими овочами зелені культури займають особливе місце [1]. Значення овочевих пряно-смакових рослин у раціональному харчуванні безперервно зростає, що не в останню чергу пов'язано з великим споживанням продуктів тривалого зберігання; внаслідок чого збільшується нестача вітамінів і цінних для організму мінеральних солей [2–4].

Серед продуктів рослинного походження петрушка виділяється як найбільш цінна в біологічному відношенні культура. Це обумовлено високим вмістом комплексу вітамінів і провітамінів, амінокислот, наявністю інших легко засвоюваних компонентів і специфічних ароматичних речовин [5, 6]. Особлива увага останнім часом приділяється розробці ефективних прийомів вирощуванню петрушки, серед яких виділяється вивчення впливу удобрення макро- та мікроелементами на проходження продукційних процесів рослин [7, 8]. Вивчення процесу формування елементів продуктивності рослин дає можливість виявити причину зменшення врожайності та, за можливості, знизити її вплив [9, 10].

Мета досліджень полягала у вивченні впливу різних норм мікроелементів на тлі повного мінерального добрива на формування продуктивності зелені та коренеплодів петрушки.

Методика дослідження. Впродовж 2018–2020 рр. проводилися вегетаційно-польові дослідження з вивчення впливу мікроелементів на врожайність і якість зелені та коренеплодів петрушки на чорноземі важкосуглинистому на лесовидному суглинку. Повторність чотириразова. Сорт петрушки – Бордовицька. Збирання врожаю зелені проводили дворазовим зрізуванням, коренеплодів восени.

У посудину насипали ґрунтову суміш з розрахунку 10 кг чорнозему важкосуглинистого. Мікроелементи вносили у ґрунт у такій кількості: бору – 1,0 мг, цинку – 2,5, міді – 0,5, мангану – 5,0, молібдену – 1,0, кобальту – 1,0, йоду – 2,0 мг діючої речовини на кілограм ґрунту. У підготовлений ґрунт посудини висівали по 100 насінин петрушки на початку травня. Мікроелементи вносили у вигляді водного розчину солей за 20 діб до проведення хімічних аналізів. Молібден у формі молібденокислого амонію (0,05 % розчин), манган – у формі сірчано-кислого мангану (0,6 % розчин) та бор – у формі борної кислоти (0,15 % розчин). Досліди проводились у триразовій повторності.

Впродовж вегетації проводили фенологічні спостереження із ростом і розвитком рослин. Вологість ґрунту підтримували у параметрах 60 %, від повної вологості за допомогою зважування посудини, при потребі його зволожували дистильованою водою. У фазу третього листка проводили формування густоти і залишили 10 рослин на посудину.

Збирання зелені проводили, коли рослини досягли висоти 20–25 см, залишаючи черешки висотою 2 см від головки коренеплоду. Весь рослинний матеріал використовували для визначення зміни хімічного складу зелені і коренеплодів петрушки залежно від внесення мікроелемента.

Дисперсійним аналізом підтверджували або спростовували «нульову гіпотезу». Для цього визначали значення коефіцієнта «р», який показував ймовірність відповідної гіпотези. У випадках коли $p < 0.05$ «нульова гіпотеза» спростовувалась, а вплив чинника був достовірним [11].

Результати досліджень та їх обговорення. Результатами досліджень встановлено, що мікроелементи: бор, мідь, манган, молібден і кобальт на чорноземі в середньому за два роки одержали підвищену схожість насіння на 1,2–1,3 %, а внесення йоду у ґрунт дещо знизило схожість насіння. Сходи петрушки з'явилися дружніми, на що вплинули також водно-повітряні властивості ґрунту. При цьому рослини були добре облиствені і мали більш темно-зелене забарвлення листків, що підвищувало врожайність зелені і коренеплодів петрушки.

Підвищену врожайність зелені і коренеплодів петрушки одержали від застосування елемента кобальту і подвійної дози міді, порівняно з контрольним варіантом без підживлення, надвишка від застосування кобальту становить 226 г і подвійної дози міді – 262 г на посудину. Підвищену врожайність також одержали від внесення цинку – 231 г, дещо нижчу від бору, мангану і молібдену. Це пояснюється тим, що рослини петрушки менш чутливі до даних мікроелементів (табл. 1).

Табл. 1. Вплив мікроелементів на врожайність зелені і коренеплодів петрушки (2018–2020 рр.), г/на посудину

Варіант досліджу	Урожайність товарної продукції			
	Перший зріз зелені	± до контролю	коренеплодів	± до контролю
Без підживлення (контроль)	447	–	365	–
Бор	448	+1	444	+79
Цинк	511	+64	468	+103
Мідь	509	+62	465	+100
Подвійна доза міді	539	+92	499	+134
Манган	472	+25	402	+37
Молібден	470	+23	384	+19
Кобальт	512	+65	514	+149
Йод	483	+36	435	+70
<i>НІР₀₅</i>	89,2	–	64,0	–

Аналізуючи показники встановлено, що мікроелементи впливають на врожайність коренеплодів петрушки. У варіанті, де в ґрунт під попередник вносили органічні добрива, мікроелементи підвищили врожайність. Це пояснюється тим, що внесені органічні добрива під попередню культуру, при розкладанні в ґрунті, забезпечують рослини мікроелементами. Підвищену врожайність коренеплодів петрушки одержали від внесення молібдену та подвійної дози міді. Підвищена врожайність коренеплодів в порівнянні з контролем (без підживлення) одержали відповідно: кобальту – 151 г, подвійної дози міді – 135, міді – 108 і цинку – 106 г. Отже, застосування мікроелементів під петрушку з метою одержання високої врожайності і якості товарної продукції краще застосовувати на ґрунтах бідних на ці елементи, та якщо вносились органічні добрива під попередник, що впливає на зміну хімічного складу (табл. 2).

Табл. 2. Вплив мікроелементів на хімічний склад зелені і коренеплодів петрушки, 2018–2020 рр.

Варіант дослідю	Зрізана зелень			Коренеплоди			
	Суха речовина, %	Аскорбінова кислота, мг/100 г	Каротин, мг на 100 г	Суха речовина, %	Цукор, %	Каротин, мг на 100 г	Аскорбінова кислота, мг/100 г
Без підживлення (контроль)	16,9	–	11,3	25,7	10,47	2,94	41,3
Бор	17,8	281,5	11,8	26,1	10,75	2,92	42,0
Цинк	17,4	280,1	11,7	26,3	10,86	2,89	41,9
Мідь	17,2	279,2	10,4	26,3	10,64	2,87	41,9
Подвійна доза міді	17,6	281,3	11,5	26,8	10,77	2,93	41,3
Манган	17,5	280,2	11,0	26,7	10,49	2,84	42,0
Молібден	16,8	278,4	10,8	26,2	10,88	2,98	41,8
Кобальт	17,4	279,2	11,5	26,0	10,55	2,86	42,2
Йод	17,3	280,1	11,1	26,4	10,53	2,85	41,4

У варіанті з внесенням у ґрунт бору вміст сухої речовини у зелені петрушки підвищився на 1,0 %, в порівнянні з контролем. Аналогічне підвищення вмісту сухої речовини у зелені встановлено від інших внесених мікроелементів.

Мікроелементи впливають на вміст сухої речовини, цукру, аскорбінової кислоти, каротину в коренеплодах. На чорноземі, під попередник у ґрунт органічних добрив (гною) не вносили, тому збільшення вмісту сухої речовини не встановлено.

Результатами наших досліджень встановлено, що внесення мікроелементів у ґрунт посудини по-різному впливає на зміну вмісту нітратів у зелені петрушки (рис. 1).

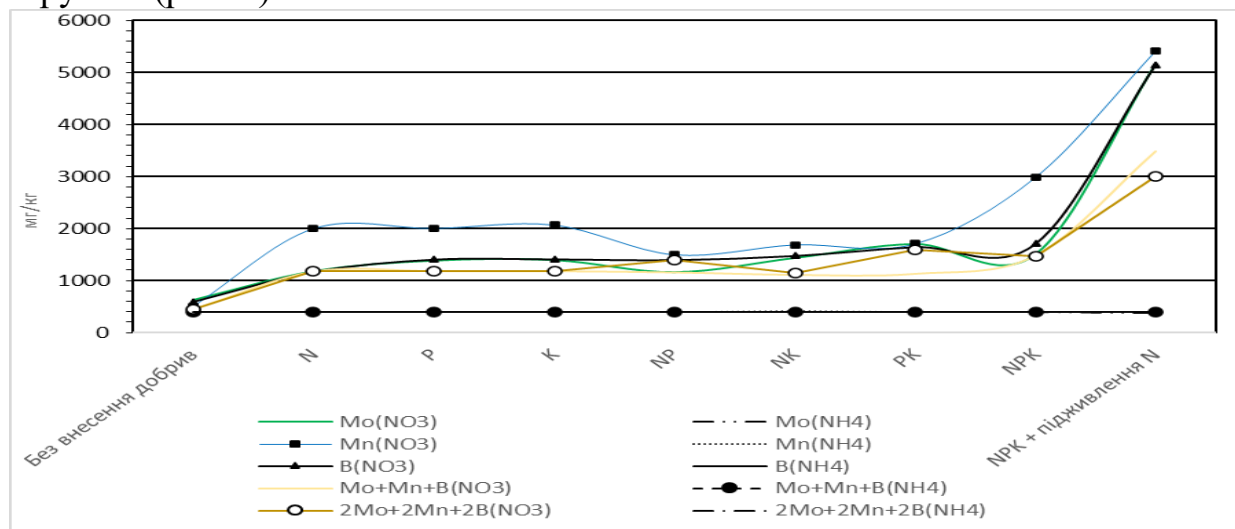


Рис. 1. Нагромадження сполук азоту в зелені в період пучкової стиглості петрушки під впливом мікроелементів при внесенні окремих видів мінеральних добрив і їх комбінацій, 2018–2020 рр.

Пониження нітратів встановлено при внесенні молібдену з бором і молібдену з марганцем, як при внесенні окремих видів мінеральних добрив, так і в різних їх співвідношеннях. В варіанті, де вносили повне мінеральне добриво (NPK), при внесенні молібдену і мангану вміст NO_3 і NH_4 в товарній продукції петрушки знизився і не перевищував допустимих норм. Тоді, як при внесенні NPK з підживленням азотними добривами (N), було відчутним підвищення NO_3 в пучковій продукції петрушки. Внесення мікроелементів, особливо молібдену з марганцем, молібдену з бором знизили вміст нітратів в цьому варіанті дослідження. Якщо при внесенні молібдену вміст нітратів становив 5221 (мг/кг сирової маси продукції), то при внесенні молібдену з марганцем і молібдену з бором знизилося відповідно на 1687 мг/кг і 1837 мг/кг.

Відчутним було зниження нітратів при внесенні подвійної дози мангану, що відповідає допустимій нормі. Тому варіанти із застосуванням повного мінерального добрива в цілому спостерігається значне зниження вмісту нітратів. Це свідчить про те, що збалансованість живлення рослин сприяє кращому метаболізму азоту з нітратної форми в аміачну, що підтверджується підвищенням вмісту аміачного азоту у коренеплодах і в меншій мірі листках петрушки. Мікроелементи мало вплинули на вміст аміачного азоту в коренеплодах, але встановлена тенденція до відновлення нітратного азоту.

Результатами досліджень встановлено, що посилення перетворення нітратів у коренеплодах до аміаку спостерігається в варіантах з внесенням подвійних доз бору, молібдену мангану. Так, за внесення молібдену в одній дозі вміст нітратів в коренеплодах у варіанті, де вносили повну дозу мінеральних добрив а підживленням азотними добривами становить 5108 мг/кг сирової маси. При внесенні подвійної дози мангану і бору, вміст нітратів зменшився

відповідно на 2102 мг/кг і 1912 мг/кг. Тоді як за внесення цих мікроелементів підвищився вміст нітратного амонійного азоту. При внесенні однієї дози молібдену підвищився вміст аміачного азоту в варіантах, де вносили повне мінеральне (NPK) з підживленням азотними добривами (N) а 194 мг/кг до 415 мг/кг сирової маси, що 221 мг/кг більше. Аналогічно і з іншими елементами. При внесенні подвійної дози мангану підвищилося на 218 мг/кг і бору – 48 мг/кг (табл. 3).

Табл. 3. Вплив мікроелементів на нагромадження різних форм азоту в коренеплодах петрушки (2018–2020 рр.), мг/кг

Елемент живлення	Мікроелемент									
	Mo	Mn	B	Mo+Mn	Mo+B	Mn+B	Mo+Mn+B	2Mo	2Mn	2B
NO ₃										
Без добрив	1467	1383	1282	1203	1192	1232	1103	2032	2001	1534
N	2909	4891	3001	2692	2240	2248	1205	2016	2012	2321
P	3010	4300	2922	2600	2239	2240	1442	2892	2893	2401
K	2889	3901	3110	3012	2425	2195	1328	2201	2999	1893
NP	3200	4820	3200	2791	3000	2800	1400	2150	2002	2117
NK	2799	3909	3212	2662	2733	2611	1329	2200	2796	2443
PK	2834	4702	3286	2790	2456	2439	1386	2192	2993	2323
NPK	2389	4501	3292	2891	2702	2431	1482	2203	2203	2201
NPK+N (підживлення)	5108	4998	4029	5030	3901	4892	2899	2961	2896	2117
NO ₂										
Без добрив	2,65	2,10	2,89	3,00	2,42	3,57	2,29	3,00	5,25	5,33
N	3,26	5,10	3,11	6,34	4,42	7,34	5,33	4,31	5,92	6,00
P	3,48	5,67	2,94	6,50	4,35	8,00	5,48	4,22	5,86	5,93
K	3,49	4,99	3,10	5,59	4,56	7,84	5,46	4,33	6,11	6,13
NP	5,81	5,26	3,81	6,10	3,92	8,10	4,92	4,72	5,35	5,87
NK	4,10	5,33	3,42	5,81	4,32	7,32	5,81	3,51	6,01	6,96
PK	4,81	4,84	5,61	6,12	4,40	7,52	4,30	3,62	6,30	6,32
NPK	3,92	4,99	4,20	6,31	5,20	8,10	5,25	4,92	8,92	7,01
NPK+N (підживлення)	6,40	6,10	5,80	6,29	5,89	10,90	10,00	5,32	8,92	8,89
NH ₄										
Без добрив	184	210	288	182	191	193	188	182	174	171
N	276	213	348	194	210	211	196	187	184	178
P	174	181	272	190	188	199	203	212	203	188
K	199	203	281	196	192	193	211	213	211	204
NP	211	194	301	200	194	199	200	193	200	199
NK	186	192	244	192	186	201	215	200	215	210
PK	213	196	232	194	193	200	211	207	211	207
NPK	181	178	188	186	190	197	200	220	197	220
NPK+N (підживлення)	194	185	191	188	178	319	400	415	403	239

Отже, за внесення повного мінерального добрива з підживленням азотними добривами, а також у різних співвідношеннях застосування молібдену, мангану і бору, як в одній дозі, так і в подвійній зменшується вміст нітратів в коренеплодах в 1,5–2 рази. Також слід відмітити, що молібден у вегетаційному досліді не сприяв підвищенню активності нітратредуктози. Це пов'язано з тим, що в досліді вносили добрива сульфат амонію, а рослиною краще засвоюються внутрішньокмплексні сполуки, які краще засвоюються в метаболізм.

Під час вивчення дії мікроелементів на нагромадження нітратів у зелені петрушки, в польових умовах, нами не встановлено (табл.4.).

Табл. 4. Вплив мікроелементів на нагромадження різних форм азоту в зелені петрушки (2018–2020 рр.), мг/кг (польовий дослід)

Елементи живлення	NO ₃ ⁻		NO ₂ ⁻		NH ₄ ⁺	
	Пучкова стиглість	Кінець вегетації	Пучкова стиглість	Кінець вегетації	Пучкова стиглість	Кінець вегетації
Без добрив (контроль)	1935	2189	1,11	9,20	17,3	13,5
НРК (фон)	2489	2620	1,13	11,40	15,1	10,3
Фон + В	1801	2109	1,71	22,31	65,2	13,3
Фон+Мо	1211	2300	1,68	21,56	43,7	12,8
Фон+Mn	1608	1230	1,12	14,51	12,1	15,4

В період пучкової стиглості товарної продукції петрушки вміст нітратів знизився порівняно з варіантом, де вносили мікроелементи. У більшості це проходило під впливом мангану і бору, та в меншій мірі від молібдену.

Так, на період пучкової стиглості в варіанті, де вносили тільки мінеральні добрива, встановлено підвищення вмісту нітратів. Тоді, як при внесенні мангану, вміст NO₃ знизився на 881 мг/кг, бору – 688 мг/кг і молібдену - 378 мг/кг порівняно з внесенням НРК, і на при кінець вегетаційного періоду тільки бор і манган знизили вміст нітратів, бор – на 411 мг/кг і манган – 390 мг/кг. Якщо в варіанті, де вносили мінеральні добрива (N₆₀P₆₀K₉₀) на період пучкової стиглості вміст NO₂ – становив тільки 1,13 мг/кг, при внесенні бору і молібдену підвищилося відповідно до 1,71 мг/кг і 1,68 мг/кг. Така ж закономірність спостерігається і в зелені петрушки на цей період. Вміст нітратного азоту підвищився відповідно на 10,91 мг/кг і 10,16 мг/кг порівняно з варіантом де вносили НРК. Також підвищився і вміст амонійного азоту. На період пучкової стиглості при внесенні бору підвищився на 50,1 мг/кг. Тоді, як в зелені на при кінець вегетаційного періоду відчутним було внесення мангану і бору. Очевидно дія бору і мангану сприяли активізації процесу перетворення нітратів до аміаку.

Висновки. Вміст нітратів у зелені петрушки дещо перевищує вміст у коренеплодах. Зниженню вмісту нітратного азоту в зелені сприяє внесення бору в одній і в подвійній дозах, а також поєднання молібдену та бору і молібдену і мангану. Також за внесення подвійної дози бору та мангану, сумісне внесення бору з молібденом і мангану з молібденом в варіанті без внесення добрив сприяє зниженню вмісту NO_3^- у коренеплодах, відповідно підвищився вміст NO_2^- і NH_4^+ . У варіанті з повним мінеральним добривом (NPK) кращому перетворенню нітратів сприяє внесення мікроелементів Mo+B+Mn.

Література

1. Liberal A., Fernandes A., Polyzos N., Petropoulos S.A., Pinela M. I. D. J., Petrović J, Soković M., Ferreira I., Barros L C.F.R. Bioactive Properties and Phenolic Compound Profiles of Turnip-Rooted, Plain-Leafed and Curly-Leafed Parsley Cultivars. *Molecules*. 2020. Vol. 25. P. 560–566.
2. Pokhrel B., Sorensen J., Kristensen H., Petersen K. Nutrient availability, photosynthesis and growth of parsley fertigated with chicken manure extract and lupin sap. *Canadian Journal of Plant Science*. 2017. Vol. 97. P. 10–22.
3. Radivojević S., Ugrenović V., & Jacimovic G., Kuzevski J., Subic J., Grbić J., Filipovic V. Effects of a certified organic fertilizer on the yield and market quality of root parsley (*Petroselinum crispum* (Mill) Nym. ex A.W. Hill ssp. tuberosum (Bernh.) Crov.). *African Journal Of Biotechnology*. 2012. Vol. 11. P. 9182–9188.
4. Pokhrel B., Sorensen J. N., Kristensen H. L., Petersen K. K. Nutrient availability, photosynthesis, and growth of parsley fertigated with chicken manure extract and lupin sap. *Canadian Journal of Plant Science*. 2017. Vol. 97(6). P. 1004–1013.
5. Pokhrel B., Sorensen J., Moller H., Petersen K. Processing methods of organic liquid fertilizers affect nutrient availability and yield of greenhouse grown parsley. *Renewable Agriculture and Food Systems*. 2019. Vol. 4(5). P. 430–438.
6. Rahimić A., Komlen V., Govedarica-Lucic A., Šupljeglav-Jukić A. The influence of variety and fertilization on yield and content of vitamin c in the root of parsley (*Petroselinum* ssp.). *Acta Agriculturae Serbica*. 2018. Vol. 23. P. 77–84.
7. Mojeremane W., Chilume M., Mathowa T. Response of parsley (*Petroselinum crispum*) to different application rates of organic fertilizer. *Journal of Applied Horticulture (Lucknow)*. 2017. Vol. 19, No.2 P. 113–118.
8. Бондаренко Г. Л., Яковенко К. І. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / За ред. Г. Л Бондаренка і Яковенка К. І. Харків: Основа, 2001. 369 с.
9. Любич В. В. Вплив абіотичних та біотичних чинників на продуктивність сортів і ліній пшениці спельти. *Вісник Полтавської ДАА*. 2017. №3. С. 18–24.
10. Любич В. В. Продуктивність сортів і ліній пшениць залежно від абіотичних і біотичних чинників. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2017. Вип. 95. С. 146–161.
11. Любич В. В. Кормові властивості зерна тритикале ярого залежно від доз і строків застосування азотних добрив. *Збірник наукових праць Уманського НУС*. 2019. Вип. 95. С. 8–17.

References

1. Liberal, A., Fernandes, A., Polyzos, N., Petropoulos, S. A., Pinela, M. I. D. J., Petrović, J., Soković, M., Ferreira, I., Barros, L C.F.R. (2020). Bioactive Properties and Phenolic Compound Profiles of Turnip-Rooted, Plain-Leafed and Curly-Leafed Parsley Cultivars. *Molecules*, 2020, no. 25, pp. 560–566.
2. Pokhrel, B., Sorensen J., Kristensen H., Petersen, K. (2017). Nutrient availability, photosynthesis and growth of parsley fertigated with chicken manure extract and lupin sap. *Canadian Journal of Plant Science*, 2017, iss. 97, pp. 10–22.
3. Radivojević, S., Ugrenović V., & Jacimovic G., Kuzevski, J., Subic, J., Grbić, J., Filipovic, V. (2012). Effects of a certified organic fertilizer on the yield and market quality of root parsley (*Petroselinum crispum* (Mill) Nym. ex A.W. Hill ssp. tuberosum (Bernh.) Crov.). *African Journal Of Biotechnology*, 2012, no. 11, pp. 9182–9188.
4. Pokhrel B., Sorensen J. N., Kristensen H. L., Petersen K. K. (2017). Nutrient availability, photosynthesis, and growth of parsley fertigated with chicken manure extract and lupin sap. *Canadian Journal of Plant Science*, 2017, iss. 97(6), pp. 1004–1013.
5. Pokhrel, B., Sorensen, J., Moller, H., Petersen, K. (2019). Processing methods of organic liquid fertilizers affect nutrient availability and yield of greenhouse grown parsley. *Renewable Agriculture and Food Systems*, 2019, no. 34(5), pp. 430–438.
6. Rahimić, A., Komlen, V., Govedarica-Lucic, A., Šupljeglav-Jukić, A. (2018). The influence of variety and fertilization on yield and content of vitamin c in the root of parsley (*Petroselinum* ssp.). *Acta Agriculturae Serbica*, 2018, no. 23, pp. 77–84.
7. Mojeremane, W., Chilume, M., Mathowa, T. (2017). Response of parsley (*Petroselinum crispum*) to different application rates of organic fertilizer. *Journal of Applied Horticulture (Lucknow)*, 2017, vol.19, no. 2, pp. 113–118.
8. Bondarenko, H. L., Yakovenko, K. I. (2001). *Methodology of experimental work in vegetable and melon*. Kharkiv. Osnova, 369 p.
9. Liubych, V. V. (2017). The influence of abiotic and biotic factors on the productivity of varieties and spelled wheat lines. *Bulletin of Poltava SAA*, 2017, no. 3, pp. 18–24.
10. Liubych, V. V. (2017). Productivity of varieties and lines of wheat depending on abiotic and biotic factors. *Ukrainian Black Sea region agrarian science*, 2017, iss. 95, pp. 146–161.
11. Liubych, V. V. (2019). Fodder properties of spring triticale grain depending on doses and terms of nitrogen fertilizers application. *Collection of scientific works of Uman NUS*, 2019, no. 95, pp. 8–17.

Анотация

Овчарук В. И., Овчарук А. В., Гаврищук Н. Р. Кравченко В. С., Яценко В. В.
Влияние применения микроэлементов на питание петрушки азотом, урожайность и качество зелени и корнеплодов

В статье приведены результаты вегетационного–полевых исследований (за 2018–2020 гг.) По изучению влияния микроэлементов на урожайность и качество зелени и корнеплодов петрушки на черноземах тяжелосуглинистых на лессовидных суглинках.

В сосуд насыпали почвосмесь из расчета 10 кг чернозема тяжелосуглинистого. Микроэлементы вносили в почву в количестве: бор – 1,0 мг; цинк – 2,5 мг; медь – 0,5 мг; марганец – 5,0 мг; молибден – 1,0 мг; кобальт – 1,0 мг; йод – 2,0 мг действующего вещества на килограмм почвы. В подготовленную почву в сосуды высевали по 100 семян петрушки в начале мая. Микроэлементы вносили в виде водного раствора солей за 20 суток до проведения химических анализов. Молибден в форме молибденокислого аммония (0,05% раствор), марганец – в форме сернокислого марганца (0,6%, раствор) и бор – в форме борной кислоты (0,15% раствор). Опыты проводились в трехкратной повторности. Сбор зеленые проводили, когда растения достигли высоты 20–25 см, оставляя черешки высотой 2 см от головки корнеплода.

Результатами исследований установлено, что микроэлементы: бор, медь, марганец, молибден и кобальт на черноземе в среднем за два года способствовали повышению всхожести семян на 1,2–1,3 %, а внесение йода в почву несколько снизило всхожесть семян. Всходы петрушки появились дружно, на что повлияли также водно–воздушные свойства почвы. При этом растения были хорошо облиственные и имели более темно–зеленую окраску листьев, повышало урожайность зелени и корнеплодов петрушки.

В варианте, где в почву под предшественник вносили органические удобрения, микроэлементы повысили урожайность. Это объясняется тем, что внесены органические удобрения под предшествующую культуру, при разложении в почве, обеспечивают растения микроэлементами. Повышенную урожайность корнеплодов петрушки получили от внесения молибдена и двойной дозы меди. Повышенная урожайность корнеплодов по сравнению с контролем (без подпитки) получили соответственно: кобальта – 151 г, двойной дозы меди – 135 г, меди – 108 г и цинка – 106 г. Таким образом, применение микроэлементов под петрушку с целью получения высокой урожайности и качества товарной продукции лучше применять на почвах бедных эти элементы.

Ключевые слова: петрушка, сорт, всхожесть семян, микроудобрения, урожайность.

Annotation

Ovcharuk V. I., Ovcharuk O. V., Havryshchuk N. R., Kravchenko V. S., Yatsenko V. V.

Effect of application of microelements on nitrogen nutrition of parsley, yield and quality of greens and roots

The article presents the results of vegetation-field studies (for 2018-2020) to study the effect of trace elements on the yield and quality of greens and root crops of parsley on heavy loamy chernozems on loess-like loams.

A soil mixture was poured into the vessel at the rate of 10 kg of heavy loamy chernozem. Microelements were introduced into the soil in an amount: boron – 1.0 mg; zinc – 2.5 mg; copper – 0.5 mg; manganese – 5.0 mg; molybdenum – 1.0 mg; cobalt – 1.0 mg; iodine – 2.0 mg of active ingredient per kilogram of soil. In the prepared soil, 100 parsley seeds were sown in vessels at the beginning of May. Trace elements were applied in the form of an aqueous solution of salts 20 days before chemical analyzes. Molybdenum in the form of ammonium molybdenum (0.05 % solution), manganese – in the form of manganese sulfate (0.6 %, solution) and boron

– in the form of boric acid (0.15 % solution). The experiments were carried out in triplicate. Collecting greens was carried out when the plants reached a height of 20–25 cm, leaving petioles 2 cm high from the head of the root crop.

The results of the research found that microelements: boron, copper, manganese, molybdenum and cobalt on chernozem on average over two years contributed to an increase in seed germination by 1.2–1.3 %, and the introduction of iodine into the soil slightly reduced seed germination. Parsley shoots appeared together, which was also influenced by the water–air properties of the soil. At the same time, the plants were well leafy and had a darker green color of the leaves, increased the productivity of greens and parsley root crops.

In the variant where organic fertilizers were applied to the soil under the predecessor, the microelements increased the yield. This is due to the fact that organic fertilizers were introduced under the previous crop, when decomposed in the soil, they provide the plants with microelements. The increased yield of parsley root crops was obtained from the introduction of molybdenum and a double dose of copper. An increased yield of root crops compared to the control (without feeding) was obtained, respectively: cobalt – 151 g, double dose of copper – 135 g, copper – 108 g and zinc – 106 g. Thus, the use of trace elements for parsley in order to obtain high yield and quality marketable products are best used on poor soils of these elements.

Key words: parsley, cultivar, seed germination, micronutrient fertilizers, productivity

УДК: 633.15:631.527

DOI 10.31395/2415-8240-2021-99-1-105-116

СТВОРЕННЯ ТА ОЦІНКА ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ ЕРЕКТОЇДНИХ ФОРМ КУКУРУДЗИ (огляд літератури)

Ю. В. БІЛОКУР, аспірантка

Л. О. РЯБОВОЛ, доктор сільськогосподарських наук

Уманський національний університет садівництва

У статті подано огляд літератури щодо доцільності створення та оцінки вихідного матеріалу для селекції еректоїдних форм кукурудзи, а саме закріплювачів стерильності і відновлювачів фертильності. Проаналізовано результати наукових досліджень вітчизняних та зарубіжних вчених зі створення зразків з еректоїдним розміщенням листової пластинки

Ключові слова: кукурудза, еректоїдна форма, вихідний матеріал, гібридизація, гетерозис, селекція, стерильність.

Вступ. Кукурудза в Україні є цінною продовольчою культурою, що широко використовується у харчовій промисловості, насичуючи ринок сучасними корисними та високоякісними продуктами. Зерно і сама рослина є сировиною для одержання майже 3500 видів продукції. Високо ціняться на