

УДК 635.21:631.8:547.466

Калицький П.Ф.

кандидат сільськогосподарських наук

Руденко Г.С.

кандидат сільськогосподарських наук

Фещенко В.В.

аспірант

ЗАСТОСУВАННЯ ПРИРОДНОГО АДСОРБЕНТА ВЕРМИКУЛІТУ ПІД КАРТОПЛЮ В РІЗНИХ ГРУНТОВО-КЛІМАТИЧНИХ ЗОНАХ

Викладені результати трирічних (1997–1999 рр.) досліджень щодо ефективності використання спученого вермикуліту – природного сорбента, мінерала з групи пористих гідролюд при вирощуванні картоплі на дерново-середньопідзолистому супіщаному ґрунті зони Полісся та на вилугованому чорноземі зони Лісостепу. Встановлено стійке підвищення врожаю бульб та покращання азотного обміну рослин при поєднаному внесенні вермикуліту з мінеральними та органо-мінеральними добривами під час садіння картоплі. Використання 5, 10, 20 м³/га адсорбента сприяло підвищеному вмісту сирого протеїну, білка та амінокислот в бульбах картоплі.

Відомо, що за рахунок **Б**раціонального використання добрив приріст врожаїв сільськогосподарських культур досягає 40-50%. Проте, на легких дерново-підзолистих ґрунтах з невисокою вбирною здатністю в роки з надмірним зволоженням виникає загроза проникнення легкорозчинних солей у підґрунті води, що призводить до забруднення питної води нітратами та іншими токсичними для здоров'я людей і тварин речовинами.

У цьому відношенні певну позитивну роль можуть відіграти природні сорбенти, зокрема вермикуліт – мінерал з групи гідролюд. Основною властивістю вермикуліту є його висока адсорбційна та іонообмінна

здатність, що обумовлено специфічною пористою пластинчастою будовою.

При нагріванні до 800-1000°C під впливом випаровування міжпластинчастої води він спучується, а його об'єм зростає в 15-20 разів.

Як адсорбент, спучений вермикуліт може знайти своє застосування у рослинництві в різних ґрунтово-кліматичних зонах та в зоні радіаційного забруднення. Адже, маючи цінні фізико-хімічні властивості, в роки із значною кількістю атмосферних опадів вермикуліт може утримувати легкорозчинні речовини у верхньому шарі ґрунту, запобігаючи вимиванню окремих елементів живлення в нижчі горизонти; в

засушливих умовах він може відіграти позитивну роль як утримувач вологи в ґрунті внаслідок набухання слюдистих пластинок, тим самим сприяти підвищенню врожайності сільськогосподарських культур (1). Природні сорбенти мають виняткову властивість зв'язувати токсичні елементи (свинець, кадмій, ртуть тощо) із ґрунтів (2).

У ряді країн (Англія, США, Японія, Болгарія та ін.) щорічне використання вермикулітів сягає значних розмірів. Зокрема, в США використання вермикулітів у сільському господарстві складає близько 115 тис. тонн в рік (3).

Виявлені значні запаси цих природних сорбентів у країнах СНД і в Україні (2). Проте практично в нашій країні вони не використовуються і знаходяться в стадії вивчення можливості їх застосування.

В Інституті картоплярства УААН протягом 1997-1999рр. проводились дослідження щодо вивчення впливу спученого вермикуліту на продуктивність та накопичення різних форм азотистих сполук в у бульбах середньораннього сорту картоплі Світанок київський та середньостиглого Луговська в різних ґрунтово-кліматичних зонах.

Методика та результати досліджень

Польові досліді закладали на дерново-середньопідзолистих супіщаних ґрунтах зони Полісся в чотирьохпільній польовій сівозміні відділу технології Інституту та на

вилугованих суглинкових чорноземах зони Лісостепу в дослідному господарстві "Родниківка" Уманської сільськогосподарської академії.

Схема досліду включала дев'ять варіантів:

1. Без добрив (контроль).
2. $N_{45}P_{45}K_{45}$ (фон I).
3. Фон I + вермикуліт 5 м³/га.
4. Фон I + вермикуліт 10 м³/га.
5. Фон I + вермикуліт 20 м³/га.
6. Компост 5 т/га + $N_{45}P_{45}K_{45}$ (фон II).
7. Фон II + вермикуліт 5 м³/га.
8. Фон II + вермикуліт 10 м³/га.
9. Фон II + вермикуліт 20 м³/га.

Повторність у дослідах чотириразова, площа облікової ділянки – 17,518,2 м², площа живлення – 70 x 25 см.

У дослідах використовували спучений вермикуліт родовища Кольського півострова Київського науково-виробничого підприємства "Вермикуліт" Бородянського цеху. Спучений вермикуліт перемішували з нітроамофоскою, що містить по 17% азоту, фосфору та калію та вермикомпостом згідно зі схемою досліду і вносили локально в рядки перед садінням картоплі.

Агротехніка вирощування картоплі загальноприйнята для зон.

Облік урожаю проводили методом суцільного зважування. Одержані дані обробляли статистично методом дисперсійного аналізу. Вміст азотистих речовин у бульбах картоплі визначали на інфрачервоному аналізаторі моделі 4500 (4).

За погодними умовами роки досліджень значно відрізнялись між

собою. Вегетаційний період 1999 року характеризувався високими температурами повітря та ґрунту і нестачею вологи. Сума атмосферних опадів за травень-серпень складала в зоні Полісся 230,6 мм і була в 1,4-2,2 разу меншою, ніж в 1997 та 1998 рр., і на 63,4 мм була нижчою від середньобогаторічних даних.

У зоні Лісостепу сума опадів відповідно становила 137,5 мм і в 2,3-3,0 рази була меншою, ніж 1997, 1998 рр., і на 56,5 мм – меншою середніх багаторічних величин. Вегетаційні періоди 1997, 1998 років відзначались помірним зволоженням.

У результаті проведених досліджень відмічено значне коливання врожаю бульб обох досліджуваних сортів картоплі залежно від погодних умов (табл.1). Проте загальна закономірність впливу добрив та спученого вермикуліту на врожай бульб картоплі зберігалась в усі роки досліджень.

У середньому за три роки досліджень як на дерново-середньопідзолистому супіщаному ґрунті, так і на чорноземі достовірні прирости врожаю бульб від вермикуліту отримано лише на мінеральному фоні. На фоні органо-мінеральних добрив вермикуліт забезпечив стійку тенденцію до підвищення врожайності.

Найвищу оплату приростом урожаю бульб одного кубічного метра природного адсорбента одержано при внесенні найнижчої в досліді норми – $5\text{ м}^3/\text{га}$ спученого вермикуліту в поєднанні з нітроамофоскою ($\text{N}_{45}\text{P}_{45}\text{K}_{45}$).

Внесення спученого вермикуліту як на мінеральному, так і на органо-мінеральному фонах суттєво впливало на вміст азотистих речовин у бульбах обох сортів картоплі. Зокрема, вміст сирого протеїну зростав під впливом вермикуліту у сорту Світанок київський в зоні Полісся на 0,10-0,21%, в зоні Лісостепу – на 0,03-0,19% відносно фонів удобрення. У сорту Луговська ці показники відповідно складали 0,09-0,21 та 0,01-0,25 відсотка (табл. 2, 3).

Подібні наслідки отримані і за вмістом білкових речовин, хоч в окремих випадках вміст білка в бульбах картоплі знаходився на одному рівні як при внесенні вермикуліту, так і без нього.

Для азотистого обміну речовин картоплі важливе значення мають амінокислоти, які знаходяться не тільки в складі білка, але й у вільному стані, хоч і в значно меншій кількості, ніж в білку (5). Процеси синтезу амінокислот в значній мірі залежать від погодних умов та типу ґрунту (6), а також, як свідчать результати наших досліджень, від біологічних особливостей сорту та умов кореневого живлення (табл. 4, 5).

Як видно з отриманих даних внесення вермикуліту у поєднанні з мінеральними та органо-мінеральними добривами сприяє підвищеному накопиченню загальної кількості амінокислот у бульбах обох сортів картоплі як у зоні Полісся, так і в Лісостепу.

В середньому за три роки в бульбах картоплі сорту Світанок

київський при вирощуванні його на дерново-підзолистому ґрунті вміст суми амінокислот під дією вермикуліту зріс відносно мінерального фону на 4,8-10,9 мг/г

сухої речовини (вар.3-5); відносно органо-мінерального фону - відповідно на 5,1-7,5 і 4,1-6,1 мг/г сухої речовини (вар. 7-9).

Для сорту Луговська ці величини

Таблиця 1

Урожай бульб картоплі (ц/га) та окупність вермикуліту приростом урожаю залежно від норм його внесення

№ варіанта	с.Світанок київський					с.Луговська				
	1997	1998	1999	Середнє за 3 роки		1997	1998	1999	Середнє за 3 роки	
				Урожай	Окупність, ц/м ³				Урожай	Окупність, ц/м ³
Зона Полісся										
1.	163	301	76	180	-	206	203	72	160	-
2.	215	351	122	229	-	259	264	115	213	-
3.	239	385	154	259	6,6	289	298	143	243	6,1
4.	240	393	158	264	3,4	290	293	149	244	3,1
5.	246	399	152	266	1,8	284	299	151	245	1,6
6.	234	373	149	152	-	272	289	138	233	-
7.	246	388	156	263	2,4	292	310	147	250	3,3
8.	250	393	159	267	1,5	289	313	149	250	1,7
9.	240	394	149	261	0,4	276	308	146	243	0,4
НІР 0,95, ц/га	20	23	9			24	21	12		
Зона Лісостепу										
1.	182	204	109	165	-	165	202	104	157	-
2.	220	314	209	248	-	181	238	164	194	-
3.	247	347	238	277	5,5	209	287	222	239	8,3
4.	231	348	256	278	3,1	200	292	232	241	4,7
5.	233	360	266	286	1,9	208	296	226	243	2,4
6.	236	331	225	264	-	196	303	211	237	-
7.	243	348	237	276	2,4	196	302	220	239	0,6
8.	232	344	248	275	1,2	203	317	219	246	1,0
9.	249	343	249	280	0,8	206	321	227	251	0,7
НІР 0,95, ц/га	31	25	20			22	19	22		

Таблиця 2

Вплив добрив та вермикуліту на вміст сирого протеїну та білка в бульбах картоплі, % в сирій масі (зона Полісся)

№ варіанта	с. Світанок київський								с. Луговська							
	сирий протеїн				білок				сирий протеїн				білок			
	1997	1998	1999	сер.за 3 роки	1997	1998	1999	сер.за 3 роки	1997	1998	1999	сер.за 3 роки	1997	1998	1999	сер.за 3 роки
1.	2,42	2,79	3,03	2,75	2,09	1,70	2,21	2,00	2,16	2,36	3,06	2,53	1,38	1,55	2,12	1,68
2.	2,44	2,98	3,12	2,85	2,11	1,81	2,16	2,03	2,02	2,59	3,19	2,60	1,33	1,54	2,14	1,67
3.	2,54	2,82	3,60	2,99	2,07	1,72	2,27	2,02	2,46	2,50	3,19	2,72	1,58	1,55	2,06	1,73
4.	2,69	2,85	3,41	2,98	2,30	1,62	2,34	2,09	2,31	2,56	2,21	2,69	1,55	1,62	2,27	1,81
5.	2,79	2,77	3,61	3,06	2,15	1,80	2,25	2,07	2,35	2,76	3,24	2,78	1,57	1,55	2,09	1,74
6.	2,50	2,66	3,29	2,82	2,27	1,75	2,23	2,08	2,26	2,49	2,99	2,58	1,42	1,42	2,00	1,61
7.	2,68	2,96	3,30	2,98	2,29	1,62	2,24	2,05	2,48	2,58	3,04	2,70	1,65	1,64	1,98	1,66
8.	2,67	2,88	3,22	2,92	2,28	1,83	2,16	2,09	2,55	2,63	3,20	2,79	1,67	1,50	2,15	1,77
9.	2,72	2,94	3,18	2,95	2,30	1,60	2,23	2,04	2,57	2,63	3,12	2,77	1,76	1,47	1,94	1,72

Таблиця 3

Вплив добрив та вермикуліту на вміст сирого протеїну та білку в бульбах картоплі, % в сирій масі (зона Полісся)

№ варі- анта	с. Світанок київський								с. Луговська							
	сирій протеїн				білок				сирій протеїн				білок			
	1997	1998	1999	сер.за 3 роки	1997	1998	1999	сер.за 3 роки	1997	1998	1999	сер.за 3 роки	1997	1998	1999	сер.за 3 роки
1.	2,11	2,26	3,04	2,47	1,11	1,86	2,32	1,76	2,22	2,07	2,20	2,16	1,02	1,52	1,77	1,44
2.	2,45	2,30	2,95	2,57	1,20	1,87	2,40	1,82	2,20	2,01	2,28	2,16	1,41	1,64	1,75	1,60
3.	2,66	2,37	2,98	2,67	1,44	2,22	2,34	2,00	2,32	2,15	2,36	2,28	1,51	1,70	1,73	1,65
4.	2,60	2,35	2,96	2,64	1,47	2,12	2,40	2,00	2,24	2,15	2,37	2,25	1,42	1,75	1,74	1,64
5.	2,46	2,36	3,09	2,64	1,23	1,94	2,57	1,91	2,26	2,11	2,42	2,26	1,36	1,73	1,91	1,67
6.	2,49	2,30	2,99	2,59	1,20	2,07	2,31	1,86	2,14	2,01	2,32	2,16	1,39	1,66	1,82	1,65
7.	2,52	2,32	3,03	2,62	1,21	1,90	2,48	1,86	2,34	2,00	2,37	2,17	1,33	1,70	1,83	1,62
8.	2,66	2,48	3,10	2,75	1,28	2,00	2,44	1,91	2,62	2,19	2,42	2,41	1,68	1,67	1,92	1,76
9.	2,91	2,39	3,03	2,78	1,49	2,17	2,46	2,04	2,25	2,13	2,30	2,23	1,47	1,64	1,83	1,65

Вплив добрив та вермикуліту на амінокислотний склад бульб картоплі, мг/г сухої речовини
(1997–1999 рр., зона Полісся)

Аміно-кислоти	с. Світанок киявський									с. Лутовська								
	Варіанти досліду																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Незамінні:																		
аргінін	2,9	3,4	3,8	3,8	3,9	3,4	4,0	3,5	3,8	4,0	4,2	4,5	4,6	4,5	4,0	4,4	4,3	4,3
валін	2,5	2,8	3,2	3,1	3,3	2,9	3,4	3,2	3,5	3,8	3,8	4,0	3,8	4,0	4,0	4,1	4,2	4,3
гістидин	1,7	1,9	1,9	2,0	2,1	1,9	2,1	2,0	2,1	2,0	2,1	2,1	2,1	2,4	2,1	2,1	2,1	2,2
ізолейцин	2,5	2,6	2,9	2,8	2,9	2,5	2,9	2,9	3,0	2,7	3,0	3,1	3,3	3,2	3,3	3,4	3,4	3,5
лейцин	5,4	5,6	6,3	6,3	6,9	6,2	6,9	7,0	7,1	5,9	6,3	7,1	7,0	7,0	6,9	7,0	7,1	7,4
лізин	6,0	6,4	7,2	7,1	7,8	7,4	7,9	8,5	8,6	8,0	8,0	8,9	7,7	9,0	8,9	9,0	9,1	9,3
метіонін	2,5	2,7	3,4	3,3	3,4	3,0	3,3	3,3	3,5	3,0	3,1	3,5	3,6	3,5	3,5	3,4	3,6	3,9
треонін	3,7	4,2	4,9	4,7	4,8	4,4	4,8	5,1	5,3	4,4	4,5	5,3	5,1	5,7	5,4	5,3	5,4	5,7
тирозин	4,6	4,6	4,7	4,7	5,2	4,8	4,9	4,6	5,0	5,6	5,8	6,1	5,9	6,3	6,0	6,0	6,2	6,3
триптофан	1,7	1,8	2,4	2,4	2,4	2,2	2,4	2,4	2,3	2,6	2,6	2,8	3,1	3,0	3,0	3,1	3,1	3,2
фенілаланін	3,0	3,3	3,7	3,7	3,9	3,8	4,0	3,9	4,3	3,8	4,0	4,2	4,3	4,5	4,2	4,3	4,2	4,6
цистин	0,1	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
в сумі	36,6	39,5	44,7	44,0	46,8	42,7	46,8	46,6	48,7	46,0	47,7	51,9	50,7	53,5	51,6	52,4	53,0	55,0
Замінні:																		
аспарагін	8,3	8,9	8,9	9,1	9,4	9,2	8,6	9,0	9,1	8,2	8,8	8,9	9,6	9,3	9,3	9,4	9,9	10,1
глутамін	21,1	22,4	20,2	22,5	23,5	23,4	21,9	24,8	22,5	22,3	22,6	23,3	23,7	24,8	23,0	23,5	24,1	23,4
аланін	3,4	3,4	4,0	3,8	4,0	3,6	4,1	3,8	4,0	3,9	4,0	4,3	4,0	4,2	4,2	4,1	4,4	4,5
гліцин	2,9	2,9	3,2	3,1	3,3	3,0	3,4	3,1	3,5	2,8	3,2	3,4	3,1	3,5	3,5	3,4	3,5	3,6
пролін	4,2	4,4	4,9	4,6	4,9	4,5	5,0	4,7	5,3	4,6	4,8	5,3	4,4	5,3	4,9	5,4	5,5	5,7
серин	3,9	3,9	4,4	4,2	4,4	4,0	4,7	4,2	4,8	4,5	4,6	4,9	4,4	4,9	5,0	5,0	4,9	5,2
в сумі	43,8	45,9	45,6	47,3	49,5	47,7	48,7	49,6	49,2	46,3	48,0	50,1	49,2	52,0	49,9	58,0	52,3	52,5
Всього	80,5	85,5	90,3	91,4	96,4	94,0	95,5	96,2	97,9	92,3	95,7	102,0	99,9	105,5	101,5	103,2	105,3	107,5

Таблиця 5
Вплив добрив та вермикуліту на амінокислотний склад бульб картоплі, мг/г сухої речовини
(1997–1999 рр., зона Лісостепу)

Аміно- кислоти	с. Світанок ківський									с. Лутовська								
	Варіанти дослуду																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Незамінні:																		
аргінін	3,6	4,4	4,4	3,9	4,4	3,7	4,5	4,2	4,7	3,8	3,9	4,4	4,3	4,5	4,2	4,1	4,8	4,4
валін	3,1	3,3	3,5	3,4	3,5	3,3	3,6	3,4	3,8	3,5	3,6	4,1	4,0	3,8	3,9	3,9	4,1	4,0
гістидин	1,8	2,0	2,2	2,1	2,1	1,9	2,1	2,0	2,1	2,0	2,1	2,3	2,3	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
ізолейцин	2,5	2,5	2,8	2,9	2,8	2,6	2,9	2,8	2,9	3,2	3,0	3,2	3,1	3,1	3,1	3,2	3,3	3,2
лейцин	5,4	5,4	5,7	6,4	5,9	5,5	5,8	5,9	5,8	5,7	5,9	6,2	6,3	6,0	6,1	6,4	6,1	6,0
лізин	6,5	6,5	7,5	7,7	7,2	6,8	7,5	7,4	7,8	7,6	7,7	8,3	8,4	8,3	8,5	8,6	8,7	8,3
метіонін	2,6	2,7	3,0	3,1	2,9	2,7	3,0	2,9	3,1	3,0	3,1	3,5	3,4	3,1	3,3	3,4	3,5	3,3
треонін	3,6	3,6	3,8	4,4	4,1	3,8	4,2	4,1	4,1	4,1	4,2	4,6	4,3	4,2	4,4	4,6	4,4	4,3
треозин	4,9	5,1	5,4	5,3	5,1	5,0	5,0	5,1	5,3	5,6	5,7	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,2	5,9
триптофан	2,3	2,6	2,5	2,4	2,8	2,7	2,9	2,5	2,9	2,6	2,7	3,0	3,0	3,1	3,0	3,0	3,1	3,2
фенілаламін	3,4	3,4	3,7	3,9	3,6	3,6	4,0	3,9	3,9	3,7	3,8	4,2	4,2	3,9	4,0	4,1	4,2	4,0
цистин	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2
в сумі	39,9	41,7	44,7	45,7	44,7	41,8	45,8	44,4	46,7	45,1	45,9	50,1	49,5	48,3	48,9	49,6	50,8	49,0
Замінні:																		
аспарагін	8,5	8,3	9,1	8,9	9,1	8,7	8,6	8,4	9,3	9,2	9,1	9,3	9,4	9,4	9,6	9,4	10,0	9,7
глутамін	18,1	19,3	20,2	20,8	20,2	20,2	20,2	21,0	19,9	22,3	24,8	25,0	25,7	25,2	26,0	26,6	25,3	25,2
алавін	3,7	3,7	4,0	4,1	3,9	3,8	4,0	3,9	4,0	3,8	4,1	4,4	4,3	4,2	4,2	4,2	4,4	4,3
гліцин	2,8	2,8	2,9	3,2	2,9	2,8	3,1	3,0	2,9	2,8	3,0	3,1	3,0	3,0	3,0	3,1	3,1	3,0
пролін	3,7	3,7	4,1	4,6	4,2	4,0	4,3	4,5	4,3	4,6	4,4	4,9	4,7	4,7	4,9	5,0	4,9	4,7
серин	3,6	3,8	4,0	4,4	4,0	3,8	4,1	4,0	4,1	4,0	3,8	4,1	4,3	4,2	4,3	4,8	4,4	4,2
в сумі	40,4	41,6	44,3	46,0	44,3	43,3	44,3	44,8	44,5	46,7	49,2	50,8	51,4	50,7	52,0	53,1	52,1	51,1
Всього	80,3	83,3	89,0	91,7	89,0	85,1	89,7	89,2	91,2	91,8	95,1	100,9	100,9	99,0	100,9	102,7	102,9	100,1

Таблиця 6
Вплив добрив та вермикуліту на вміст нітратів у бульбах картоплі, мг/кг сирової маси

№ варі- анта	Зона Полісся								Зона Лісостепу							
	с. Світанок київський				с. Луговська				с. Світанок київський				с. Луговська			
	1997	1998	1999	сер.за 3 роки	1997	1998	1999	сер.за 3 роки	1997	1998	1999	сер.за 3 роки	1997	1998	1999	сер.за 3 роки
1.	20	57	30	36	47	57	47	50	21	38	29	29	56	43	32	44
2.	47	55	34	45	64	45	64	58	31	33	30	31	41	40	31	37
3.	44	69	49	54	59	79	59	66	27	19	27	24	51	46	37	45
4.	27	49	41	39	41	49	41	44	32	20	34	29	39	36	30	35
5.	30	53	61	48	43	60	43	49	37	58	33	43	47	22	30	33
6.	32	43	50	42	62	42	66	57	49	37	37	41	37	39	26	34
7.	30	99	46	58	43	81	63	62	44	85	42	57	34	25	23	27
8.	46	85	58	63	51	62	52	55	46	88	31	55	39	61	33	44
9.	43	84	64	64	40	63	67	57	38	67	26	44	45	37	31	38

знаходились в межах 0,8-10,9 мг/г сухої речовини.

Підвищений вміст азотистих речовин в бульбах картоплі по фоні - використання вермикуліту при одночасному формуванні вищих урожаїв, очевидно, пов'язаний з кращими умовами азотного живлення рослин картоплі за рахунок утримання в зоні розміщення кореневої системи, де вносили адсорбент, легкодоступних поживних речовин.

При характеристиці якості врожаю овочевої продукції протягом останніх десятиріч неодноразово піднімалось питання щодо вмісту в ній вільного нітратного азоту, надлишкова кількість якого, як і залишкові отрутохімікати, важкі метали є токсичними для здоров'я людей і тварин.

Проведені нами дослідження показали, що в бульбах картоплі обох сортів на двох типах ґрунту в один з років досліджень і на контролі, і по фоні одних мінеральних чи органо-мінеральних добрив та в поєднанні їх із сплученим вермикулітом в різних нормах вміст нітратів не перевищував гранично допустиму норму (120 мг/кг сирої маси) і знаходився в межах 19-99 мг/кг сирої маси

бульб (табл. 6). Певної чіткої закономірності щодо впливу вермикуліту на накопичення нітратів не спостерігалось.

Висновки

Використання сплученого вермикуліту як природного адсорбента під час садіння картоплі у поєднанні з нітроамфоскою ($N_{45}P_{45}K_{45}$) в середньому за три роки забезпечило приріст урожаю бульб на дерново-середньопідзолистому ґрунті у сорту Світанок кийський 30-37 ц/га, у сорту Луговська - 30-32 ц/га при урожайності по фоні одних мінеральних добрив відповідно 229 і 213 ц/га; на вилугованих чорноземах ці величини відповідно складають 29-38 і 45-49 ц/га при урожайності по фоні відповідно 248 і 194 ц/га.

Найвищу окупність вермикуліту приростом врожаю отримано при внесенні адсорбента в нормі 5 м³/га.

Під впливом вермикуліту зростає в бульбах картоплі вміст сирого протеїну, білка, замінних і незамінних амінокислот, що, можливо, пов'язано з кращим забезпеченням рослин картоплі азотом внаслідок утримання адсорбентом поживних речовин у зоні розміщення кореневої системи.

Література

1. Ласточкин И.П., Вахмистрова С.Ф., Белоруссова А.Д. и др. Вермикулитопометный компост под культуры. Химизация сельского хозяйства, 1990. №11, с. 25-27.
2. Соколов А.С., Саморукова В.Д. Нетрадиционные виды агрономического сырья. Химизация сельского хозяйства, 1989. №11. с.11-14.
3. Беснятых Н.С. Нетрадиционное минеральное сырье для сельского хозяйства. Химизация сельского

хозяйства, 1990, №5, с.75-77.

4. Руководство (инструкция) по работе на ИК-анализаторе модели 4500. СП «Интерагротех» М.1991, с.132.

5. Лебедев С.И. Физиология растений "Урожай", К. 1967.

6. Зайцева Н.Д., Ченикова М.Ф. Сорта и гибриды картофеля как исходный материал для селекции. «Труды НИИ картофельного хозяйства», вып. 12, М. 1972, с.92-100.