

УДК 633.416:631.8:631.44

В. В. ЛАПА, Н. М. ІВАХНЕНКА

УПЛЫЎ АРГАНІЧНЫХ і МІНЕРАЛЬНЫХ УГНАЕННЯЎ НА ПРАДУКЦЫЙНАСЦЬ і ЯКАСЦЬ ҚАРМАВЫХ БУРАКОЎ НА ДЗЯРНОВА-ПАДЗОЛІСТАЙ СУПЯСЧАНАЙ ГЛЕБЕ

Прымненне інтэнсіўных тэхналогій вырошчвання сельскагаспадарчых культур прадугледжвае правядзенне комплексу ўзаемазвязаных агратэхнічных мерапрыемстваў па аптымізацыі ўмоў жыццяздейнасці раслін на працягу ўсяго перыяду вегетациі, задавальненні іх патрэбнасці ў пажыўных рэчывах, стварэнні спрыяльных магчымасцей для фарміравання высокіх і ўстойлівых ураджаяў з улікам аховы навакольнага асяроддзя ад забруджвання. Да ліку рэгулюемых і найбольш эфектыўных фактараў уздзеяння на прадукцыйныя працэсы сельскагаспадар-

чых культур належыць блок хімізацыі, які ўключає сістему югнаення і інтеграваную сістему аховы раслін ад хвароб, шкоднікаў і пустазелля. Правільна распрацаваная сістема югнаення забяспечвае не толькі павышэнне ўраджаю і паляпшэнне яго якасці, але садзейнічае далейшаму паляпшенню ўрадлівасці глеб.

У навуковай літаратуры [1] да цяперашняга часу няма адзінай думкі аб аптымальных нормах мінеральных і арганічных угнаенняў пад кармавым буракі нават для падобных глебава-кліматычных умоў. Практичныя рэкамендацыі па вырошванні кармавых буракоў часта змяшчаюць завышаныя дозы мінеральных угнаенняў, заснованыя на няправільным уяўленні аб нарматыўным вынасе асноўных элементаў жыўлення з ураджаем. Неабходнасць канкрэтызацыі адзначаных пытанняў і абуровіла правядзенне нашых даследаванняў.

Палявыя доследы з кармавымі буракамі Экендорфскімі жоўтымі праводзіліся ў 1987—1988 гг. на эксперыментальнай базе імя Суворава Уздзенскага раёна Мінскай вобласці на дзярнова-пазолістай супясчай глебе, з глыбіні 0,3—0,5 м падсцілалася пяском. Дослед закладзены ў 1986 г. у двух палях на двух фонах арганічных угнаенняў — 75 і 100 т/га тарфагнойнага кампосту (ТГК). Агульная плошча дзялянкі 45 м², уліковая 22 м², паўторнасць чатырохразовая.

Аграфічная характеристыка участка перад закладаннем доследу: pH_{ci} 5,6—5,9, гідралічнае кіслотнасць — 2,11—2,29 мг-экв/100 г глебы, сума абменных асноў — 6,12—6,37 мг-экв/100 г глебы, колькасць рухомых фосфару — 120—150, калію — 200—250, нітратнага азоту — 5,0—7,0 мг/кг глебы, гумусу — 2,4—2,5%.

Тарфагнойны кампост характеристызуецца наступнымі паказчыкамі: колькасць вільгаці 76,3%, pH_{ci} 7,1, зольнасць — 7,3%, Nагульн — 0,48, N_{ам} — 0,09, P₂O₅ — 0,16, K₂O — 0,5%. Тарфагнойны кампост уносіўся восенню 1986 і 1987 гг. Перад закладаннем доследу глеба запавалася даламітавай мукоў у дозах, разлічаных на давядзенне pH_{ci} па дзялянках да 6,0. Аміачную салетру, двайны суперфасфат і хлорысты калій уносілі вясной пад перадпасяўную культивацию. Перадпасяўную падрыхтоўку глебы і догляд за пасевамі ажыццяўлялі з улікам рэкамендацый па інтэнсіўнай тэхналогіі вырошчвання кармавых буракоў.

Аналіз глебавых і раслінных узоруў праводзілі ў адпаведнасці з агульнапрынятymі методыкамі. На працягу двух гадоў прымнялі інтеграваную сістему аховы пасеваў ад пустазелля, хвароб і шкоднікаў, што ўключае перадпасяўную апрацоўку насення фентурамам (6 кг/га), апрацоўку пасеваў гербіцыдамі: феназонам (6 кг/га), бетаналам (6 л/га) сумесна з метафасам (0,8 л/га) і для папярэджання гнілі сэрцайка і сухой гнілі караняплодоў праводзілася апрацоўка пасеваў борнай кіслатай (0,2 кг/га). Гады даследаванняў па метэаралагічных умовах істотна не адрозніваліся.

Вынікі праведзеных даследаванняў паказалі, што максімальны ўраджай караняплодаў на ўзроўні 86,7 т/га фарміраваўся пры ўніясненні 75 т/га арганічных і 390 кг/га (N₁₅₀P₉₀K₁₅₀) мінеральных угнаенняў (табл. 1). Прымненне больш высокіх доз арганічных (да 100 т/га) і фосфарна-калійных (N₁₅₀P₁₃₅K₂₂₅) угнаенняў не павышала ўраджай караняплодаў, у сувязі з чым дозы N₁₅₀P₉₀K₁₅₀ і 75 т/га арганічных угнаенняў можна разглядаць як аптымальныя для кармавых буракоў Экендорфскіх жоўтых. Ацэнка якасці караняплодаў паказала, што ў гэтых умовах колькасць нітратнага азоту не перавышала гранічна дапушчальных канцэнтрацый (табл. 2). Дробнае ўніяснение N₁₅₀ і N₂₀₀ у два-три прыёмы не садзейнічала росту ўраджайнасці, аднак прыводзіла да больш значнага назапашвання нітрататаў у караняплодах звыш ГДК.

В умовах збалансаванага мінеральнага жыўлення (вар. 7) акупнасць 1 кг NPK складала 70,8 кг, 1 кг азоту — 121 кг караняплодаў. Лішак ці недахоп аднаго з элементаў жыўлення прыводзіў да знижэння эфекту насыці мінеральных угнаенняў.

Таблица 1. Упłyў мінеральных і арганічных угнаенняў на ўраджай кармавых буракоў

Варыянт	Ураджай, т/га		арганіч- ных	Прыбаўка ад угнаення, т/га				Аплаты, кг прадукцыі				
	I	II		да фону		да РК		NPK		N		
				I	II	I	II	I	II	I	II	
1. Кантроль (без угнаення)	53,2	54,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
2. Арг. уг.—75 і 100 т/га — фон	59,1	72,4	13,3	—	—	—	—	—	—	—	—	
3. Фон+N ₁₅₀ P ₉₀	70,1	81,0	10,9	11,0	8,6			45,8	35,8			
4. Фон+N ₁₅₀ K ₁₅₀	71,0	81,8	10,8	11,9	9,4			39,7	31,3			
5. Фон+P ₉₀ K ₁₅₀	68,5	78,5	10,0	9,4	6,1			39,2	25,4			
6. Фон+N ₁₀₀ P ₉₀ K ₁₅₀	79,9	87,8	7,9	20,8	15,4	11,4	9,3	61,2	45,3	114,0	93,0	
7. Фон+N ₁₅₀ P ₉₀ K ₁₅₀	86,7	87,8	1,1	27,6	25,4	18,2	9,3	70,8	65,1	121,0	62,0	
8. Фон+N ₁₅₀ P ₁₃₅ K ₂₂₅	89,8	90,3	0,5	30,7	17,9			60,2	35,1			
9. Фон+N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₅₀ +N ₃₀ (2 лісты)	87,5	85,8	—	28,4	13,4	19,0	7,3	72,8	34,4	126,7	48,7	
10. Фон+N ₁₂₀ P ₉₀ K ₂₂₅ +N ₃₀ (2 лісты)	85,8	93,8	—	26,7	11,4			57,4	24,5			
11. Фон+N ₁₂₀ P ₁₃₅ K ₂₂₅ +N ₃₀ (2 лісты)	80,9	82,4	1,5	21,3	10,0			41,8	19,6			
12. Фон+N ₁₅₀ P ₉₀ K ₁₅₀ +N ₅₀ (2 лісты)	84,5	85,7	1,2	25,4	13,3	16,0	7,2	57,7	30,2	80,0	36,0	
13. Фон+N ₁₅₀ P ₁₃₅ K ₂₂₅ +N ₅₀ (2 лісты)	84,6	84,0	—	25,5	11,6			48,5	20,7			
14. Фон+N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₅₀ +N ₄₀ (2 лісты)+ +N ₄₀ (змыканне бацвіння)	77,5	81,0	3,5	18,4	8,6	9,0	2,5	41,8	19,5	45,0	12,5	
15. Фон+N ₁₂₀ P ₁₃₅ K ₂₂₅ +N ₄₀ (2 ліс- ты) +N ₄₀ (змыканне бацвіння)	74,1	83,2	9,1	15,0	10,8			26,8	19,3			
HIP ₀₅ па варыянтах	42											
HIP ₀₅ па фонах	93											

З а ў а г а . I — 75 т/га ТГК, II — 100 т/га ТГК. Тоё ж у астатніх табліцах.

Т а б л і ц а 2. Уплыў доз мінеральных і арганічных угнаенняў на якасць караняплодоў кармавых буракоў

Варыянт	Колькасць N—NO ₃ , мг/кг сырой масы	Колькасць элементаў жыўлення, % да абсолютна сухога рэчыва												Сыры пратэін, %		Колькасць сухога рэчыва, %		Збор сухога рэчыва, т/га	
		Нагульн		P ₂ O ₅		K ₂ O		CaO		MgO									
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1	110	124	0,56	0,70	0,48	0,48	2,36	2,79	0,16	0,18	0,20	0,21	3,5	4,4	15,4	14,54	8,2	7,9	
2	210	305	0,66	0,78	0,51	0,54	2,74	2,95	0,15	0,17	0,24	0,21	4,1	4,9	15,3	13,58	9,0	9,8	
3	707	919	1,02	1,16	0,52	0,57	3,19	3,20	0,16	0,16	0,25	0,29	6,4	7,2	14,54	14,19	10,2	11,5	
4	671	822	1,10	1,18	0,41	0,46	3,46	3,38	0,14	0,16	0,25	0,26	6,9	7,4	14,22	13,85	10,1	11,3	
5	195	230	0,78	0,84	0,54	0,47	3,48	3,20	0,18	0,16	0,24	0,22	4,9	5,2	13,95	13,98	9,6	11,0	
6	558	740	1,07	1,12	0,58	0,50	3,28	3,38	0,14	0,15	0,21	0,22	6,7	7,0	12,92	12,60	10,3	11,1	
7	830	810	1,10	1,25	0,49	0,48	3,20	3,20	0,16	0,15	0,24	0,24	6,9	7,8	13,18	15,10	11,4	13,3	
8	807	850	1,13	1,21	0,54	0,50	3,97	4,01	0,17	0,14	0,24	0,22	7,1	7,6	11,73	12,94	10,5	11,7	
9	1000	1158	1,10	1,30	0,48	0,54	3,40	3,96	0,14	0,15	0,24	0,23	6,9	8,1	14,15	13,12	12,4	11,3	
10	881	1213	1,08	1,32	0,54	0,53	3,44	4,20	0,16	0,16	0,22	0,26	6,8	8,2	12,16	11,12	10,4	10,4	
11	874	1029	1,14	1,32	0,51	0,53	3,67	4,30	0,14	0,16	0,22	0,24	7,1	8,2	11,05	11,94	8,9	9,8	
12	1090	1085	1,38	1,30	0,48	0,49	3,83	3,88	0,16	0,15	0,28	0,25	8,6	8,1	12,25	12,84	10,4	11,0	
13	1146	1168	1,36	1,33	0,50	0,51	3,84	3,97	0,16	0,14	0,28	0,28	8,5	8,3	13,56	13,16	11,5	11,0	
14	1067	1114	1,32	1,26	0,50	0,49	3,71	3,94	0,14	0,16	0,24	0,28	8,2	7,9	13,38	13,59	10,4	11,0	
15	1137	883	1,37	1,37	0,48	0,49	3,88	3,81	0,16	0,18	0,29	0,31	8,6	8,6	12,32	12,96	9,1	10,8	

Павелічэнне доз арганічных угнаенняў да 100 т/га было эфектыўным толькі ў варыянтах з незбалансаваным мінеральным жыўленнем; у варыянтах з поўным угнаеннем (NPK) прыбаўкі ад арганічных угнаенняў паступова памяншаюцца.

Незбалансавае прымяненне мінеральных угнаенняў, а таксама ўніясненне іх у завышаных дозах адмоўна ўпłyваюць на збор сухога рэчыва (табл. 2). Адзначаная залежнасць пацвярджаетца таксама іншымі вучонымі [1, 2]. У нашых даследаваннях найбольш высокі збор сухога рэчыва забяспечваўся ў аптымальным варыянце на ўзроўні 11,4 т/га.

Таблица 3. Роля асобных фактараў у фарміраванні ўраджаю кармавых буракоў пры адносным оптымуме мінеральнага жыўлення (1987—1988 гг.)

Фактар	Фон I		Фон II	
	т/га	%	т/га	%
Сума	86,7	100	87,8	100
З іх:				
урадлівасць глебы	53,2	61	54,2	62
азотныя ўгнаення	18,2	21	9,3	10
арганічныя ўгнаення	5,9	7	18,2	21
фосфарна - калійныя ўгнаення	9,4	11	6,1	7

Колькасць сырога пратэіну ў караняплодах істотна павялічвалася пад уплывам павышэння доз азотных угнаенняў, дасягаючы максімальных значэнняў пры дробным уніясненні N₂₀₀.

Ураджай караняплодаў 86,7 т/га на 61% фарміраваўся за кошт глебавай урадлівасці, на 21% — за кошт азотных, на 11 — фосфарна-калійных, на 7% — арганічных угнаенняў. Пры ўніясненні 100 т/га арганічных угнаенняў ураджай караняплодаў практична не павялічваўся, аднак дэлевы ўдзел фактараў змяняўся (табл. 3).

Мінеральныя ўгнаення істотна ўпłyвали на хімічны састаў кармавых буракоў. Колькасць агульнага азоту ў караняплодах у залежнасці ад доз азоту змянялася ад 0,56—0,70% у варыянце без угнаенняў да 1,3—1,38% пры ўніясненні максімальнай дозы N₂₀₀. Пры прымяненні максімальной дозы N₁₅₀ пад перадпасяўную культывациёю колькасць агульнага азоту ў караняплодах складае 1,1, у бацвінні — 1,98% (табл. 2, 4). Такая ж залежнасць змянення колькасці элемента ад доз угнаенняў характэрная і для калію. Колькасць фосфару, кальцыю і магнію ў караняплодах у аптымальным варыянце складае адпаведна 0,49, 0,16, 0,24% і істотна не змяняецца пад уплывам мінеральных угнаенняў. Хімічны састаў бацвіння кармавых буракоў адрозніваецца больш высокай колькасцю ўсіх элементаў жыўлення ў параўнанні з караняплодамі.

Для разліку доз мінеральных угнаенняў у аграфічнай практицы выкарыстоўваюцца даныя нарматыўнага вынасу элементаў жыўлення, разлічаныя на адзінку асноўнай прадукцыі з адпаведнай колькасцю чабочнай. Раней намі на падставе абагульнення вынікаў палявых доследаў быў распрацаваны нарматыўны вынас элементаў жыўлення для рада сельскагаспадарчых культур, у тым ліку і для кармавых буракоў [3], які выкарыстоўваецца пры разліку на ЭВМ планаў прымянення ўгнаенняў.

Нарматыўны вынас азоту, фосфару і калію, вызначаны ў праведзеным намі доследзе, у аптымальным варыянце складае адпаведна 2,2—0,88—6,65 кг (табл. 5), што крыху менш, чым у выкарыстаным ніжэй нарматыўна-даведачным матэрыяле. Каэфіцыент выкарыстання азоту з угнаенняў, вызначаны рознасным метадам, склаў 49,6%, фосфару — 20,7, калію — 61,9%.

Таблиця 4. Змінення хімічного складу баштанного кармавих бураків під уплывами мінеральних і органічних угнаєння (свірднія за два роки)

Варіант	Урожай баштання, т/га	Кількість поживних речовин у побочній продукції, % до абсолютно сухого речища												Сироватковий, %	
		N		P ₂ O ₅		K ₂ O		CaO		MgO					
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II		
1	12,8	17,3	1,54	1,86	0,63	0,64	6,70	7,21	1,72	1,96	1,24	1,26	9,6	11,6	
2	15,0	22,4	1,56	2,14	0,62	0,74	6,71	7,03	1,64	1,80	1,19	1,24	9,8	13,4	
3	22,3	27,6	1,85	2,10	0,63	0,79	5,86	6,0	1,15	1,28	1,10	1,22	11,6	13,1	
4	24,7	30,6	1,88	2,02	0,62	0,70	6,03	6,40	1,31	1,41	1,15	1,25	11,8	12,6	
5	22,4	26,8	1,64	1,78	0,64	0,75	6,00	6,20	1,60	1,79	1,32	1,18	10,2	11,1	
6	26,0	30,8	1,77	1,87	0,63	0,78	6,04	6,19	1,43	1,44	1,27	0,96	11,1	11,7	
7	27,4	28,0	1,98	1,92	0,63	0,70	6,45	6,43	1,59	1,59	1,29	1,15	12,4	12,0	
8	33,0	33,5	1,52	1,76	0,64	0,78	6,24	6,72	1,54	1,64	1,12	1,39	9,5	11,0	
9	32,4	35,6	1,86	2,24	0,66	0,70	6,35	6,51	1,58	1,59	1,14	1,38	11,6	14,0	
10	29,8	33,9	1,80	2,20	0,66	0,74	6,36	6,55	1,71	1,89	1,38	1,40	11,2	13,8	
11	28,4	35,7	1,93	2,34	0,71	0,74	6,53	6,77	1,86	1,87	1,10	1,32	12,1	14,6	
12	29,6	29,3	1,99	2,14	0,71	0,71	6,86	6,91	1,39	1,54	1,09	1,36	12,4	13,4	
13	28,5	32,6	2,12	2,14	0,74	0,81	7,53	7,40	1,45	1,45	1,25	1,26	13,2	13,4	
14	23,4	31,0	1,76	2,32	0,76	0,86	6,38	6,45	1,29	1,77	1,06	1,34	11,0	14,5	
15	24,4	30,0	2,10	2,36	0,78	0,91	6,66	6,83	1,63	1,87	1,45	1,26	13,1	14,8	

Таблица 5. Норматы́ны вынас элементаў жыўлення кармавых буракоў і каэфіцыенты выкарыстання пажыўных рэчываў угнаенняў (сярэднє за два гады)

Вары- ант	Вынас пажыўных рэчываў, кг на 1 т асноўнай прадукцыі (пры адпаведнай колькасці пабочнай)												Каэфіцыент выкарыстання пажыўных рэчываў угнаенняў, %							
	N		P ₂ O ₅		K ₂ O		CaO		MgO		N		P ₂ O ₅		K ₂ O					
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1	1,30	1,58	0,92	0,89	5,50	6,25	0,73	0,86	0,66	0,69	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	1,48	1,77	0,97	0,98	6,22	6,34	0,73	0,83	0,73	0,70	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	2,20	2,39	1,00	1,09	6,90	6,66	0,68	0,68	0,79	0,84	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	2,27	2,41	0,82	0,90	7,23	7,14	0,69	0,76	0,79	0,84	—	—	—	—	—	—	—	—	19,7	29,8
5	1,69	1,78	0,99	0,91	7,07	6,60	0,84	0,84	0,82	0,71	—	—	10,9	—	—	0,4	—	—	—	—
6	2,04	2,03	0,98	0,89	6,50	6,30	0,72	0,66	0,75	0,59	47,3	38,1	23,0	4,2	23,5	9,4	—	—	—	—
7	2,20	2,62	0,88	0,99	6,65	7,28	0,81	0,83	0,80	0,80	49,6	59,9	20,7	14,4	61,9	66,5	—	—	—	—
8	1,95	2,22	0,90	0,94	7,24	7,68	0,84	0,79	0,74	0,80	39,6	40,2	16,8	7,7	73,9	68,5	—	—	—	—
9	2,27	2,62	0,93	0,99	7,26	7,86	0,81	0,85	0,78	0,87	55,3	56,6	23,8	12,5	101,1	90,1	—	—	—	—
10	2,00	2,20	0,91	0,84	6,62	6,85	0,85	0,81	0,80	0,75	37,2	44,2	22,3	4,7	37,4	45,8	—	—	—	—
11	1,97	2,59	0,80	0,95	6,47	8,06	0,84	1,00	0,81	0,86	29,0	48,8	9,8	3,2	17,5	55,5	—	—	—	—
12	2,49	2,44	0,87	0,88	7,44	7,46	0,75	0,74	0,78	0,81	47,0	34,4	17,5	1,8	96,3	66,9	—	—	—	—
13	2,67	2,70	0,97	1,03	8,15	8,52	0,78	0,83	0,87	0,93	55,0	43,5	17,7	9,3	91,5	78,3	—	—	—	—
14	2,39	2,66	0,94	1,02	7,23	7,98	0,65	0,94	0,70	0,93	34,6	37,6	16,5	9,1	51,0	71,6	—	—	—	—
15	2,40	2,70	0,86	0,99	7,04	7,61	0,75	0,96	0,85	0,90	31,0	42,3	4,1	6,2	17,0	41,8	—	—	—	—

Такім чынам, на падставе эксперыментальных даследаванняў, пра-
ведзеных на дзярнова-падзолістых супясчаных глебах з сярэдній коль-
касцю рухомых форм фосфару і калію, можна зрабіць вывад, што апты-
мальнымі дозамі мінеральных угнаенняў, якія забяспечваюць атрыман-
не ўраджаю караняплодаў 80,0—90,0 т/га з колькасцю нітратнага азоту
ніжэй за ГДК (800 мг/кг сырой масы), з'яўляюцца $N_{150}P_{90}K_{150}$. Больш
высокія дозы азоту, фосфару і калію не забяспечвалі павышэнне ўра-
джаю караняплодаў; дробнае ўнясенне N_{150} у два прыёмы, а таксама
 N_{200} у два-тры прыёмы было не эфектыўным і да таго ж садзеінічала
больш значнаму назапашванню нітратаў у караняплодах: яны перавы-
шалі гранічна-дапушчальныя канцэнтрацыі на фоне 75 т/га арганічных
угнаенняў.

Ураджай караняплодаў на 61% фарміруецца за кошт глебавай урад-
лівасці, на 21% — за кошт азотных, на 7 — арганічных, на 11% — за
кошт фосфарна-калійных угнаенняў.

Вывучаны хімічны састаў караняплодаў і бацвіння кармавых бура-
коў. Разлічаны таксама нарматыўны вынас элементаў жыўлення, які
можа выкарыстоўвацца пры вызначэнні аптымальных доз мінеральных
угнаенняў на плануемы ўраджай.

Літаратура

1. Гринблат Г. Я. Кормовые культуры Нечерноземья. Л., 1982.
2. Шапошникова И. М., Савостин С. В. // Агрономия. 1989. № 12. С. 17—24.
3. Лапа В. В., Ивахненко Н. Н., Шыбеко Е. А. // Агрономия. 1989. № 7. С. 25—29.