

*П. І. ЗАЯЦ, З. М. ШУГЛЯ, А. Р. РЫБАК*

## **НОРМЫ УГНАЕННЯЎ, УРАДЖАЙ І КОЛЬКАСЦЬ НІТРАТАЎ У КЛУБНЯХ БУЛЬБЫ**

Незбалансаванае выкарыстанне ўгнаенняў, а таксама неадпаведныя суадносіны арганічных і мінеральных угнаенняў у севазвароце пры ўнясенні павышаных дозаў азотных мінеральных угнаенняў нярэдка выклікаюць назапашванне нітратаў у вырашчанай прадукцыі прапашных культур. Шмат якія даследчыкі адзначаюць, што азотныя ўгнаенні ў павышаных дозах павялічваюць колькасць нітратаў у клубнях бульбы [1—3]. Пры гэтым дзеянне розных формаў азотных угнаенняў на колькасць нітратаў неаднолькавае [2]. Калі ўносяцца арганічныя ўгнаенні ў дозах 40—60 т/га, то дозы азоту рэкамендавана зніжаць да 80—90 кг

дзеючага рэчыва на гектар [4, 5], без унясення гною, наадварот, павышаць да  $N_{120}$  [4]. Існуюць паведамленні і іншага характару: дапушчальная колькасць нітратаў назіралася і пры ўнясенні  $N_{120}$  на фоне арганічных угнаенняў у дозе  $N_{400}$  кг/га [1]. Аднак да цяперашняга часу гэтым пытанням надавалася недастаткова ўвагі, а атрыманыя ў кароткатэрміновых доследах даныя не могуць быць дастаткова поўным абгрунтаваннем для распрацоўкі рацыянальных дозаў угнаенняў пад бульбу. Толькі вынікі шматгадовых палявых доследаў даюць магчымасць усебакова ўлічыць уплыў розных сістэм угнаенняў на ўраджай і яго якасць і з'яўляюцца падставой для распрацоўкі рэкамендацый па найбольш рацыянальным выкарыстанні ўгнаенняў.

Нашы даследаванні праведзены ў палявым стацыянарным доследзе на двух палях (першае поле закладзена ў 1961 г., другое — у 1964 г.). У гэтым артыкуле разглядаюцца вынікі даследаванняў за сёму ратацыю севазвароту (палі 1 і 2) па ўплыве розных дозаў гною ў спалучэнні з мінеральнымі ўгнаеннямі на ўраджай і колькасць нітратаў у клубнях бульбы.

Глеба дзярнова-падзолістая супясчаная, падсілаецца з глыбіні 65—85 см марэнным суглінкам. Аграхімічныя паказчыкі ворнага слоя глебы да закладвання доследу ў сярэднім па двух палях наступныя:  $pH_{КСІ}$  4,52;  $Hg$  — 2,28 і  $S$  — 2,53 мэкв на 100 г глебы, колькасць  $P_2O_5$  — 4,37 і  $K_2O$  — 6,8 мг на 100 г; гумусу — 1,01%. Агульная плошча дзялянак 75, уліковая — 50 м<sup>2</sup>, паўторнасць доследу чатырохразовая.

У доследзе ў якасці арганічнага ўгнаення выкарыстоўвалі саломісты гной буйной рагатай жывёлы ( $N$  — 0,51,  $P_2O_5$  — 0,24,  $K_2O$  — 0,62%), уносілі яго пад зяблевае ворыва.

Мінеральныя ўгнаенні выкарыстоўвалі ў выглядзе аміячнай салетры, двойнога суперфасфату і хларыстага калію. Фосфарныя і калійныя ўгнаенні ўносілі пад перадпясуюную культывацыю. У адпаведнасці са схемай доследу ў варыянтах 12 і 13  $N_{180}$  уносілі за два разы ( $N_{90}$  пад культывацыю +  $N_{90}$  па ўсходах), у варыянце 14 —  $N_{180}$  за тры разы ( $N_{90}$  пад культывацыю +  $N_{45}$  па ўсходах +  $N_{45}$  у перыяд бутанізацыі). На астатніх дзялянках доследу азотныя ўгнаенні ўносілі пад перадпясуюную культывацыю.

У пачатку кожнай ратацыі севазвароту поле вапнавалі даламітавай мукой з разліку па 0,5 гідралітычнай кіслотнасці (1,6 т/га  $CaCO_3$ ).

Бульбу высаджвалі 27—30 красавіка, шырыня міжрадкоўяў 70 см, адлегласць паміж клубнямі ў радзе 29 см, пасадачны матэрыял — насенная фракцыя масай 50—80 г. Выкарыстоўвалі позні сорт Тэмп, які патэнцыяльна вельмі назапашвае нітраты.

У перыяд даследаванняў колькасць ападкаў за час вегетацыі адрознівалася па гадах. Так, за красавік—верасень у 1987 г. выпала 384,5 мм ападкаў, а ў 1990 г. — 512,6 мм пры сярэдняй шматгадовай норме 386 мм. Нераўнамернасць размеркавання ападкаў на працягу вегетацыйнага перыяду 1990 г. выклікала значнае зніжэнне эфектыўнасці дзеяння ўгнаенняў на ўраджай клубняў бульбы ў параўнанні з 1987 г. За красавік, май, чэрвень 1990 г. ападкаў было менш за сярэднешматгадовую норму адпаведна на 17,8, 22,9 і 22,3 мм. Пры меншай колькасці ападкаў у параўнанні з сярэдняй шматгадовай фарміраваўся і больш нізкі ўраджай клубняў, чым у 1987 г.

Атрыманыя даныя за сёму ратацыю севазвароту сведчаць пра тое, што розныя дозы гною ў спалучэнні з мінеральнымі ўгнаеннямі рабілі неаднолькавы уплыў на ўраджай і колькасць нітратаў у клубнях бульбы (табл. 1 і 2).

У сярэднім за два гады высокі ўраджай клубняў (381 ц/га) атрымалі ў варыянце 6: гной 60 т/га +  $N_{90}P_{60}K_{120}$  (у гэтым выпадку на 1 га ворнай зямлі было ўнесена 20 т гною і  $N_{75}P_{60}K_{100}$ ). У адзначаным варыянце да канца сёмай ратацыі севазвароту аграхімічныя ўласцівасці глебы дасягнулі наступных параметраў:  $pH$  6,2, гідралітычная кіслотнасць —

Таблица 1. Уплыў розных сістэм угнаенняў на ўраджай бульбы, ц/га

Варыянты	Унесена ўгнаенняў		Клубні			
	за ратацыю	пад бульбу	1987 г.	1990 г.	сярэдняе	прыбыўка да вары., %
1	Без угнаенняў (кантроль № 1)	Без угнаенняў	245	151	198	—
2	$N_{300}P_{240}K_{400}$	$N_{90}P_{60}K_{120}$	375	253	314	30
3	$N_{300}P_{240}K_{400}$	$N_{90}P_{60}K_{120}$	406	263	334	50
4	$N_{300}P_{240}K_{400}$ + гной 20 т	$N_{90}P_{60}K_{120}$ + гной 20 т	427	273	350	66
5	$N_{300}P_{240}K_{400}$ + гной 40 т	$N_{90}P_{60}K_{120}$ + гной 40 т	442	284	363	79
6	$N_{300}P_{240}K_{400}$ + гной 80 т	$N_{90}P_{60}K_{120}$ + гной 60 т	464	298	381	97
7	$N_{300}P_{240}K_{400}$ + гной 120 т	$N_{90}P_{60}K_{120}$ + гной 80 т	465	295	380	96
8	$N_{300}P_{240}K_{400}$ + гной 40 т	$N_{90}P_{60}K_{120}$ + гной 40 т	426	290	358	74
9	Без угнаенняў (кантроль № 2)	Без угнаенняў	388	180	284	—
10	$N_{450}P_{240}K_{400}$ + гной 40 т	$N_{130}P_{60}K_{120}$ + гной 40 т	455	281	318	34
11	$N_{600}P_{480}K_{800}$ + гной 40 т	$N_{180}P_{120}K_{240}$ + гной 40 т	478	291	384	100
12	$N_{600}P_{480}K_{800}$ + гной 40 т	$N_{180}P_{120}K_{240}$ + гной 40 т	460	287	373	89
13	$N_{600}P_{240}K_{400}$ + гной 40 т	$N_{180}P_{60}K_{120}$ + гной 40 т	442	299	370	86
14	$N_{600}P_{480}K_{800}$ + гной 40 т	$N_{180}P_{120}K_{240}$ + гной 40 т	459	287	373	89
15	$N_{450}P_{360}K_{600}$ + гной 80 т	$N_{135}P_{90}K_{180}$ + гной 80 т	457	290	373	89
	P, %		2,1	4,84		
	НІР, ц/га		25,2	18,38		

За ўвага. Вапнаванне глебы на вар. 1, 2 і 8 не праводзілася. Варыянты аднолькавыя для табл. 2.

Таблица 2. Уплыў розных сістэм угнаенняў на колькасць нітратаў і крухмалу ў клубнях бульбы

Варыянты	Крухмал, % на сырое рэчыва			NO <sub>3</sub> , мг на 1 кг сырага рэчыва		
	1987 г.	1990 г.	сярэдняе	1987 г.	1990 г.	сярэдняе
1	23,6	18,4	21,0	68	94	81
2	20,4	17,0	18,7	84	95	90
3	21,7	18,1	19,9	60	129	95
4	21,4	17,2	19,3	101	120	110
5	21,6	17,4	19,5	88	125	107
6	21,2	17,0	19,1	114	141	127
7	21,2	16,7	18,9	109	148	128
8	22,1	16,0	19,0	101	122	112
9	21,7	16,7	19,2	60	108	84
10	21,4	17,0	19,2	73	128	100
11	20,7	16,9	18,8	104	165	134
12	21,5	16,1	18,8	176	173	174
13	22,2	16,0	19,1	116	161	138
14	21,6	16,3	18,9	193	171	182
15	21,2	16,2	18,7	75	143	109

0,96 мг·экв і сума паглынутых асноў — 8,84 мг·экв на 100 г глебы, колькасць гумусу — 1,71 %, рухомага фосфару і абменнага калію — адпаведна 38,37 і 21,42 мг на 100 г глебы. Павелічэнне дозы гною да 80 т/га пад бульбу пры гэтым жа ўзроўні выкарыстання мінеральных угнаенняў ( $N_{90}P_{60}K_{120}$ ) не садзейнічала далейшаму росту ўраджаю (вар. 7).

Аналагічныя даныя па ўзроўні выкарыстання гною пад бульбу атрыманы і ў трохгадовых доследах (1980—1982), у якіх вывучалася адчувальнасць сартоў да рознага ўзроўню выкарыстання гною і мінеральных угнаенняў [6]. Высветлена, што для сярэдняспелых і позніх сартоў эфектыўнай нормай з'яўляецца 50 т/га тарфагнойнага кампосту +  $N_{60}P_{60}K_{90}$ , якая забяспечвае ўраджай клубняў у межах 267—328 ц/га. Павелічэнне дозы мінеральных угнаенняў у два разы або, наадварот,

гною (да 100 т/га) не выклікала верагоднага павелічэння ўраджаю клубняў.

Пры дозе гною 50 т/га +  $N_{60}P_{60}K_{90}$  рэнтабельнасць склала 302,8—418,5%, а пры 100 т/га гною на гэтым жа ўзроўні мінеральных угнаенняў яна была больш нізкай на 58,4—76,8%. Такім чынам, выкарыстанне высокіх дозаў гною на фоне аптымальных нормаў мінеральных угнаенняў пад бульбу, як паказалі вынікі даследаванняў у працяглым і кароткатэрміновым доследах, з'яўляецца неэтаэагодным.

У працяглым доследзе пры ўнясенні гною 40 т/га пад бульбу +  $N_{90}P_{60}K_{120}$  адзначаецца зніжэнне ўраджаю клубняў на 17—18 ц/га ў параўнанні з дозамі 60—80 т/га гною (вар. 5). Аднак павышаныя дозы мінеральных угнаенняў ( $N_{180}P_{120}K_{240}$ ) на фоне 40 т/га гною зрабілі станоўчы ўплыў на рост ураджайнасці (вар. 5 і 11). Прыбаўка клубняў склала 21 ц/га. Такім чынам, правільныя суадносіны гною з мінеральнымі ўгнаеннямі пад бульбу адыгрываюць важную ролю ў росце ўраджайнасці.

Дробнае ўнясенне  $N_{180}$  за два-тры разы на фоне 40 т/га гною аказалася неэтаэагодным, паколькі адзначаецца тэндэнцыя да зніжэння ўраджаю клубняў у параўнанні з аднаразовым унясеннем азоту мінеральных угнаенняў.

Бульба, як вядома, малаадчувальная да кіслай рэакцыі глебы, аднак у нашых доследах пры рН глебы 6,1 вапнаванне яе па 0,5 гідралітычнай кіслотнасці пад першую культуру севазвароту робіць станоўчы ўплыў на дзеянне мінеральных угнаенняў. У сярэднім за два гады за кошт вапнавання глебы павысіўся ўраджай клубняў на 20 ц/га (вар. 2 і 3). Відаць, тут галоўны ўплыў на ўраджай робіць магній, унесены з даламітавай мукой, паколькі супясчаныя глебы бедныя на гэты элемент.

Выяўлена выразная заканамернасць паміж колькасцю крухмалу і нітратаў у клубнях бульбы. Пры высокай колькасці крухмалу менш адзначаецца нітратаў, асабліва пры недастатковай колькасці ападкаў у летні перыяд і мностве іх у асенні. У клубнях бульбы назапашванне нітратаў вышэй за ГДК (150 мг/кг сырой масы) назіралася пры ўнясенні  $N_{240}$  з гноем і  $N_{180}$  з мінеральнымі ўгнаеннямі.

У сярэднім за два гады максімальная колькасць нітратаў (182 мг на 1 кг сырага рэчыва) адзначалася пры ўнясенні пад бульбу 40 т/га гною +  $N_{180}P_{120}K_{240}$  (азот уносілі за тры разы:  $N_{90}$  пад культывацыю,  $N_{45}$  па ўсходах і  $N_{45}$  у перыяд бутанізацыі). Пры ўнясенні гэтай жа дозы за два разы колькасць нітратаў склала 174 мг і за адзін раз — 134 мг. У клубнях, вырашчаных на астатніх дзялянках з угнаеннямі, колькасць нітратаў знаходзілася ў межах ад 90 да 128 мг/кг сырой масы (на кантролі без угнаенняў — 81—84 мг/кг, табл. 2).

## Вывады

1. На дзярнова-падзолістай супясчанай глебе пад бульбу найбольш эфектыўна ўносіць  $N_{90}P_{60}K_{120}$  на фоне 60 т/га гною, што забяспечвае 381 ц/га клубняў з колькасцю нітратаў 127 мг/кг сырой масы. Павышэнне дозы гною з 60 да 80 т/га на фоне  $N_{90}P_{60}K_{120}$  не садзейнічала далейшаму росту ўраджаю бульбы і назапашванню нітратаў у ёй.

2. На супясчаных глебах, бедных на арганічнае рэчыва (1,39—1,40% гумусу), выкарыстанне павышаных дозаў агульнага азоту, 400 кг/га азоту арганічных і 135 кг/га азоту мінеральных угнаенняў не выклікае перавышэння ГДК нітратаў у клубнях бульбы, г. зн. 150 мг/кг масы згодна з рэспубліканскімі стандартамі.

3. Выкарыстанне павышаных дозаў азоту ( $N_{180}$ ) за два-тры разы на фоне 40 т/га гною і  $P_{120}K_{240}$  выклікае рэзкае павелічэнне колькасці нітратаў у клубнях (больш на 40—48 мг/кг масы) у параўнанні з аднаразовым яго ўнясеннем пад культывацыю.

## Summary

In the prolonged stationary experiment on soddy-podzolic sandy soil in 4-field rotation (oat, winter rye, potato, barley) the influence of different systems of fertilizers on potato yield and the nitrate content was studied.

## Літаратура

1. Костюкевич Л. И. Влияние различных источников азота на накопление нитратов в сельскохозяйственной продукции. Мн., 1992.
2. Лапа В. В. Химизация сельского хозяйства. 1992. № 1. С. 70.
3. Белоус И. М. Химизация сельского хозяйства. 1992. № 4. С. 71.
4. Артюшин А. М., Дерюгин И. П., Кулюкин А. Н., Ягодин Б. А. Удобрение в интенсивных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур. М., 1991. С. 174.
5. Шкель М. П. Применение удобрений в интенсивном земледелии. Мн., 1989. С. 156.
6. Куровская Я. А., Шостак И. И. Изучить отзывчивость сортов картофеля на различный уровень минерального питания: Отчет Гродненской государственной областной с.-х. опытной станции. Гродно, 1983. С. 201.

*Гродзенскі занальны навукова-даследчы  
інстытут сельскай гаспадаркі*

*Паступіў у рэдакцыю  
14.09.93*