

В. П. КАВАЛЕЎ, Я. В. БАЦЯНОУСКІ

АГРАФІЗІЧНЫЯ і БІЯЛАГІЧНЫЯ
УЛАСЦІВАСЦІ ГЛЕБЫ У ЗАЛЕЖНАСЦІ
АД СПОСАБАЎ ЯЕ АПРАЦОУКІ
ПАД АЗІМАЕ ЖЫТА

Розныя сельскагаспадарчыя культуры для свайго росту і развіцця патрабуюць неаднолькавых умоў. Спосабы аптымізацыі аграфізічных уласцівасцей глебы павінны быць накіраваны на прывядзенне яе параметраў у адпаведнасць з патрэбнымі для дадзенай расліны. Аб уплыве апрацоўкі глебы на яе аграфізічныя і біялагічныя ўласцівасці ў навуковай літаратуры існуюць розныя меркаванні. Па некаторых даных звычайнага сістэмы апрацоўкі глебы пад азімае жыта не выявілі істотных адрозненняў у адносінах да змянення аб'ёмнай масы глебы [1, 6], па іншых [5] адзначана нязначнае яе зніжэнне пасля традыцыйнай служнай апрацоўкі ў параўнанні з паверхневай. У [13], наадварот, адзначаецца павелічэнне ўшчыльнення глебы пасля ўзворвання; дыскаванне і чызеляванне садзеянічалі яе зніжэнню. Па гэтых жа варыянтах, асабліва пасля чызелявання, назіралася і самая высокая актыўнасць цэлюлозаразбуральных бактэрый, хоць іншымі аўтарамі сувязі паміж апрацоўкай і біялагічнай актыўнасцю глебы не выяўлена [1, 6].

Супярэчлівая даная сустракаюцца ў літаратуры і па ўплыву апрацоўкі глебы на засмечанасць пасеваў азімага жыта. Калі адны даследчыкі адзначаюць павелічэнне засмечанасці пасеваў пасля чызелявання і паверхневай апрацоўкі [10, 13], то іншыя [2] паказваюць на яе павелічэнне пасля ўзворвання. Ёсць таксама вынікі даследаванняў, якія

Таблиця 1. Динаміка об'ємної маси її залежності від асноўнай і переднасійної апрацювак ґлеби (1986–1988 рр.)

З а ў в а г а. I — слой 0—10 см, II — 0—20 см. Тоє ж ў табл. 2, 3.

сведчаць аб адсутнасці сувязі паміж глыбінёй апрацоўкі глебы і велічынёй засмечанасці [6, 12]. Іншыя даследчыкі [1, 2, 11—13] паказваюць, што, прымяняючы мінімальную апрацоўку глебы пад азімае жыта, можна атрымліваць аднолькавыя або больш высокія ўраджай ў параштукі са звычайнай апрацоўкай глебы. Сустракаюцца, аднак, і супрацьлеглыя вынікі [10].

Розныя спосабы асноўнай апрацоўкі глебы патрабуюць дыферэнцыраванага падыходу да перадпасяўной апрацоўкі. Ва ўмовах паўднёва-ўсходніх часткі Беларускага Палесся зусім недастаткова вывучана пытанне аб узаемасувязі паміж асноўнай і перадпасяўной апрацоўкамі. Між тым адной з першачарговых задач з'яўляецца неабходнасць знайсці рашэнне для іх рацыянальнага спалучэння ў канкрэтных глебава-кліматычных умовах. На працягу трох гадоў (1986—1988) мы вывучаючы магчымасць мінімалізацыі асноўнай і перадпасяўной апрацоўкі глебы пад азімае жыта сорту Пухаўчанка пры захаванні спрыяльных аграфізічных уласцівасцей, скарачэнні тэрмінаў правядзення работ і зніжэнні энергетычных затрат. Даследаванні праводзіліся на Палескай сельскагаспадарчай доследнай станцыі Гомельскай вобласці ў сяміпольным севазвароце стацыянарнага доследу ў трох закладаннях. Глеба дзярнова-падзолістая, супясчаная, з глыбіні 1 м падсцілаецца марэнным суглінкам. Магутнасць ворнага слоя 20—24 см, колькасць фізічнай гліны 10,4%, гумусу — 1,76—1,83%, рухомага фосфару — 19,9—22,1 мг, калію — 12,6—13,0 мг на 100 г глебы, рН_{KCl} 5,8. Паўторнасць доследаў чатырохразовая, уліковая плошча дзялянкі 52 м², размяшчэнне варыянтаў рэндамізаванае. Ураджай у доследзе ўлічвалі суцэльнym метадам. Даныя па ўраджайнасці апрацаваны метадам дысперсійнага аналізу.

Апрацоўка глебы пад папярэднік — віка-аўсяную сумесь на зялёны корм праводзілася на двух фонах: плужным і ротарным (фрэзераванне). Пасля яе ўборкі на ўсіх варыянтах праводзілі лушчэнне на глыбіню 6—8 см. Асноўную і перадпасяўную апрацоўку глебы пад азімае жыта праводзілі па схеме, прыведзенай у табл. 1. Мінеральная ўгнаені ўносілі пад перадпасяўную апрацоўку з разліку N₂₀P₉₀K₁₂₀ кг/га д. р., норма высеvu азімага жыта 5 млн. усходжых зярнят на гектар. Вясной пасевы падкормлівалі аміачнай салетрай з разліку N₆₀.

Метэаралагічныя ўмовы ў гады правядзення даследаванняў адразніваліся па тэмпературнаму рэжыму і колькасці выпаўшых ападкаў. Жнівень 1985 г. быў засушлівым, сярэднямесячная тэмпература дасягала 19,4° пры норме 17,5°. Ападкаў выпала значна менш за норму (26,8 мм пры норме 67 мм). У верасні стаяла спрыяльнае надвор'е па колькасці ападкаў і тэмпературнаму рэжыму. У вясенне-летнюю вегетацыю расліны азімага жыта моцна засохлі. У маі выпала толькі 3,2 мм ападкаў пры норме 54, у чэрвені іх колькасць склада 43,9 пры норме 71 мм. Метэаралагічныя ўмовы вегетацыйнага перыяду 1986—1987 гг. былі спрыяльныя для росту і развіцця раслін. Май, ліпень 1988 года па тэмпературнаму рэжыму значна перавышалі сярэднешматгадовыя паказчыкі. Ападкаў у гэтыя месяцы выпала недастаткова (41,2 і 35,9 мм пры норме 54 і 88 мм). У чэрвені выпала двайная норма ападкаў (137,5 мм). Гэта выклікала перанасычэнне глебы вадой і пашкоджанне каранёвай сістэмы азімага жыта, што адмоўна паўплывала на яго ўраджайнасць.

Адным з асноўных паказчыкаў фізічных уласцівасцей з'яўляецца аб'ёмная маса глебы. Большасць раслін максімальны ўраджай стварае пры аптымальнай шчыльнасці. Як рыхлы стан глебы, так і залішне шчыльны адмоўна ўпłyвае на рост і развіццё раслін [9]. Аб'ёмная маса глебы з'яўляецца яе асноўнай, найбольш істотнай харектарыстыкай. Паводле даных БелНДІ глебазнаўства і аграфіі, аптымальная шчыльнасць ворнага слоя дзярнова-падзолістых супясчаных глеб ляжыць у інтэрвале значэнняў аб'ёмнай масы 1,35—1,40 г/см³ [7]; іншыя

Таблица 2. Биологичная активность глиб в разных способах яе апразоуки (1986—1988 гг.)

Апразоука глебы под паярдник	Апразоука глебы под азима жыята асноўная	Узворванне см	Чызэлляванне 12—14 см	Узворванне 10—12 см	Фрэзераванне 12—14 см	Раскладданне льняной ткани, %									
						за вясенне-летнекую вегетацию, дні				90					
						за асеннем-зімовы перыяд	1	II	30	1	II	1	II		
Культивация КПС-4 з баранаваннем 5—7 см	43,4	47,6	30,7	28,7	52,0	48,2	68,4	69,6	41,6	50,2	32,9	47,7	73,5		
Апразоука РВК-3 5—7 см	49,1	53,8	33,2	31,1	55,1	50,1	72,1	64,8	42,1	50,3	27,8	57,5	73,0		
Баранаванне БЗТС-1 + прыкачванне															
Апразоука КПШ-8 5—7 см + прыкачванне															
Культивация КПС-4 з баранаваннем 5—7 см + прыкачванне	48,8	47,3	25,9	22,8	55,6	52,9	67,3	70,5	50,9	55,3	27,5	54,8	68,4		
Апразоука РВК-3 5—7 см	43,1	58,1	25,4	23,6	57,2	51,2	76,0	67,8	51,2	53,9	25,5	56,4	49,5		
Баранаванне БЗТС-1 + прыкачванне															
Апразоука КПШ-8 5—7 см + прыкачванне															
Культивация КПС-4 з баранаваннем + прыкачванне	44,4	50,6	26,5	25,8	58,6	56,2	73,9	69,6	42,0	49,9	26,0	55,0	54,7		
Апразоука РВК-3 5—7 см	47,0	50,7	33,1	25,2	60,6	45,9	78,5	71,0	53,3	59,1	33,6	58,8	54,7		
Баранаванне БЗТС-1 + прыкачванне															
Апразоука КПШ-8 5—7 см + прыкачванне															
Культивация КПС-4 з баранаваннем 5+7 см + прыкачванне	52,7	54,0	25,9	26,4	63,3	52,1	74,0	72,2	51,8	54,3	27,9	62,2	55,8		
Апразоука РВК-3 5—7 см	44,3	51,6	25,7	24,5	59,7	50,1	73,3	70,1	49,1	51,4	26,4	25,1	56,3		
Баранаванне БЗТС-1 + прыкачванне															
Апразоука КПШ-8 5—7 см + прыкачванне															

аўтары лічаць, што оптымум шчыльнасці можа павышацца да $1,45 \text{ г}/\text{см}^3$ [8, 9]. Яе велічыня, на думку многіх вучоных, залежыць ад шматлікіх фактараў і з'яўляецца глебава-занальнай харектарыстыкай. У сярэднім за тры гады на працягу перыяду вегетацыі азімага жыта аб'ёмная маса глебы ў слаях 0—10 і 10—20 см па ўсіх варыянтах апрацоўкі знаходзілася прыкладна ў аднолькавых межах, за выключэннем узворвання, дзе адзначана некаторае яе зніжэнне адразу пасля апрацоўкі (табл. 1).

Хоць перадпасяўная апрацоўка глебы па-рознаму ўплывала на аб'ёмную масу глебы, яе ваганні ў залежнасці ад варыянтаў былі нязначныя і ў слое 0—10 см знаходзіліся ў межах 1,35—1,38, у слое 10—20 см — 1,38—1,41 $\text{г}/\text{см}^3$. У фазе кущчэння аб'ёмная маса глебы памяншалася па ўсіх варыянтах асноўнай і перадпасяўной апрацовак і знаходзілася на ўзроўні 1,32—1,35 $\text{г}/\text{см}^3$ у слое 0—10 см і 1,34—1,37 $\text{г}/\text{см}^3$ у слое 10—20 см. Характэрна, што памяншэнне аб'ёмнай масы ў перыяд кущчэння азімага жыта адзначана ва ўсе гады правядзення доследаў, прычым у найбольш ураджайнім 1987 годзе назіралася найбольшае яе зніжэнне. Гэта можна растлумачыць інтэнсіўным развіццём каранёвай сістэмы, якая садзейнічае разрыхленню ворнага гарызонта глебы. У фазе выхаду раслін у трубку і перад уборкай адзначана павелічэнне аб'ёмнай масы глебы незалежна ад варыянтаў апрацоўкі.

У прамой залежнасці ад аб'ёмнай масы знаходзілася і порыстасць глебы. У поравай прасторы адбываючца фізіка-хімічныя і біялагічныя працэсы. У сярэднім за тры гады пасля асноўнай апрацоўкі глебы па ўсіх яе варыянтах у слое 0—10 см порыстасць знаходзілася ў межах 46,7—47,4%, у слое 10—20 см адзначана яе памяншэнне, за выключэннем узворвання, дзе назіралася некаторае павелічэнне як агульнай, так і некапілярнай порыстасці. У фазе кущчэння азімага жыта порыстасць павялічылася, а ў фазе выхаду ў трубку і перад уборкай адзначана яе памяншэнне па ўсіх варыянтах апрацоўкі. Аналагічная заканамернасць назіралася і ў гады правядзення доследаў. Такім чынам, скарачэнне спосабаў асноўнай і перадпасяўной апрацовак глебы і памяншэнне іх глыбіні не аказвалі адмоўнага ўплыву на складанне ворнага гарызонта. Аб'ёмная маса і порыстасць глебы знаходзілася ў межах вельчынь, аптымальных для росту і развіцця азімага жыта.

Глыбістасць і грабеністасць хоць і адрозніваліся ў залежнасці ад варыянтаў апрацоўкі, аднак у сярэднім за тры гады гэтыя паказчыкі не выходзілі за межы пяцібалльнай ацэнкі. Нівеліравала глыбістасць і грабеністасць прыкачванне глебы перад пасевам па ўсіх варыянтах апрацоўкі.

Важней харектарыстыкай, якая дапаўняе аграфізічныя паказчыкі, з'яўляецца біялагічная актыўнасць глебы. Даныя аб яе змяненні, атрыманыя пры дапамозе методу раскладання лініяного палатна, паказалі, што на працягу перыяду вегетацыі азімага жыта актыўнасць жыццяздзейнасці бактэрый была неаднолькавай і залежала ад спосабаў асноўнай апрацоўкі глебы (табл. 2). За асенне-зімовы перыяд тканка больш раскладалася пры безадвальной апрацоўцы глебы. У слое 10—20 см раскладанне адбывалася больш інтэнсіўна, чым у слое 0—10 см. Пасля 30-дзённай экспазіцыі ў веснавы перыяд у слаях 0—10 і 10—20 см тканка больш інтэнсіўна раскладалася пасля ўзворвання — адпаведна 27,8—33,2 і 27,4—31,1%. Пасля дыскавання і чызельявання гэтыя паказчыкі былі некалькі ніжэйшыя. У верхнім слое глебы раскладанне адбывалася больш інтэнсіўна, чым у слое 10—20 см. Праз 60 дзён больш высокі працэнт гніения лініяного палатна адзначаны пасля чызельнай апрацоўкі, якую праводзілі пасля фрэзеравання. У наступныя 30 дзён назіралася некаторае зніжэнне біялагічнай актыўнасці верхняга гарызонта глебы, аднак агульная колькасць тканкі, якая расклалася, павялічылася. Пасля 90-дзённай экспазіцыі біялагічная актыўнасць глебы незалежна ад варыянтаў асноўнай апрацоўкі згладжвалася і

Таблица 3. Динамика нитратов в грунте при разных способах яе апразоуки, мг/100 г (1986—1988 гг.)

Апразоука глебы под паприкник	Апразоука глебы под азотом жыта асноўная	Апразоука глебы под азотом жыта		Уходы		Выход у трубку		Цвіценне		Перад уборкай	
		переднасушная		I	II	I	II	I	II	I	II
		Культивация КПС-4 з баранаванем 5—7 см + прыкачванне	Апразоука РВК-3 5—7 см								
Узворванне 20 см	Баранаванне БЗТС-1 + прыкачванне	3,0	4,6	2,0	1,1	1,2	1,1	2,5	2,0	2,5	2,0
	Апразоука КПІТ-8 5—7 см + прыкачванне	3,5	4,0	1,5	0,8	1,1	0,9	2,3	2,3	2,3	2,6
	Апразоука КПІТ-8 5—7 см + прыкачванне	2,8	3,6	1,6	0,7	1,2	1,0	1,9	1,9	2,0	2,3
	Апразоука КПІТ-8 5—7 см + прыкачванне	3,4	4,2	1,8	0,6	1,1	1,0	2,0	2,0	2,0	2,4
Чызеляванне 12—14 см	Культивация КПС-4 з баранаванем 5—7 см + прыкачванне	4,7	5,2	1,9	1,1	2,5	0,8	3,0	3,0	3,0	3,0
	Апразоука РВК-3 5—7 см	4,6	4,7	2,1	0,8	1,9	1,0	3,4	3,4	3,4	2,4
	Баранаванне БЗТС-1 + прыкачванне	3,8	4,4	1,2	0,6	1,7	0,9	3,2	3,2	3,2	3,4
	Апразоука КПІТ-8 5—7 см + прыкачванне	4,4	4,6	1,1	0,6	1,1	0,9	3,2	3,2	3,2	2,2
Дыскаванне 10—12 см	Культивация КПС-4 з баранаванем 5—7 см + прыкачванне	4,3	4,7	1,8	1,0	2,0	1,5	2,9	2,9	2,9	3,1
	Апразоука РВК-3 5—7 см	3,8	4,9	1,7	1,2	1,5	0,8	2,6	2,6	2,6	2,5
	Баранаванне БЗТС-1 + прыкачванне	4,0	4,5	1,4	0,7	2,0	0,8	2,8	2,8	2,8	2,2
	Апразоука КПІТ-8 5—7 см + прыкачванне	4,3	4,8	1,5	0,7	1,1	0,8	2,7	2,7	2,7	3,1
Чызеляванне 12—14 см	Культивация КПС-4 з баранаванем 5—7 см + прыкачванне	4,1	5,3	1,8	0,6	0,9	1,0	3,1	3,1	3,1	2,5
	Апразоука РВК-3 5—7 см	4,9	5,4	1,3	0,7	1,4	0,9	3,3	3,3	3,3	2,5
	Баранаванне БЗТС-1 + прыкачванне	4,1	5,0	1,3	0,8	1,1	0,9	2,9	2,9	2,9	2,4
	Апразоука КПІТ-8 5—7 см + прыкачванне	3,9	4,5	1,1	0,8	1,1	0,8	2,8	2,8	2,8	2,4

Та б л і ц а 4. Упłyў апрацоўкі глебы на засмечанасць пасевай, ураджайнасць азімага жыта і эканамічную эфектыўнасць (1986—1988 гг.)

Апрацоўка глебы под папярэднік	Апрацоўка глебы пад азімага жыта асноўная	Ураджай збожжа, ц/га		Колькасць пустаземля		Расход ГЗМ, кг/га	Прамы эксп- луатацыйныя затраты, руб./га
		% да кантролю	Усего	У тым ліку шматгадовага	У тым ліку пустаземля		
Узворванне 20 см	Культывальня КПС-4 з баранаваннем 5—7 см + + прыкачуванне	32,3	100,0	13	4	24,3	3,14
	Апрацоўка РВК-3 5—7 см	33,0	102,2	4	4	23,0	3,01
	Баранаванне БЗТС-1+ прыкачуванне	32,5	100,6	4	4	21,3	2,79
	Апрацоўка КШП-8 5—7 см + прыкачуванне	32,6	100,9	13	5	26,3	3,08
Чызеляванне 12—14 см	Культывальня КПС-4 з баранаваннем 5—7 см + + прыкачуванне	33,8	104,6	9	6	17,1	2,22
	Апрацоўка РВК-3 5—7 см	33,7	104,3	10	5	15,8	2,09
	Баранаванне БЗТС-1+ прыкачуванне	34,3	107,1	13	5	14,1	1,87
	Апрацоўка КШП-8 5—7 см + прыкачуванне	34,1	105,9	11	5	19,1	2,16
Дыскаванне 10—12 см	Культывальня КПС-4 з баранаваннем 5—7 см + + прыкачуванне	33,8	104,6	16	7	14,8	1,98
	Апрацоўка РВК-3 5—7 см	33,6	104,0	12	5	13,5	1,85
	Баранаванне БЗТС-1+ прыкачуванне	33,8	104,6	10	5	11,8	1,63
	Апрацоўка КШП-8 5—7 см + прыкачуванне	33,9	104,9	10	6	16,8	1,92
Фрэзераванне 12—14 см	Культывальня КПС-4 з баранаваннем 5—7 см + + прыкачуванне	32,8	101,5	14	5	17,1	2,22
	Апрацоўка РВК-3 5—7 см	32,7	101,2	15	6	15,8	2,09
	Баранаванне БЗТС-1+ прыкачуванне	33,4	103,4	14	5	14,1	1,87
	Апрацоўка КШП-8 5—7 см + прыкачуванне	33,3	103,1	9	6	19,1	2,16

была параўнальна аднолькавай. Да канца вегетацыі азімага жыта не было заўважана і вялікіх адрозненняў раскладання льняной тканкі ў залежнасці ад спосабу перадпасяўной апрацоўкі глебы.

Найбольшая колькасць нітрататаў была выяўлена ў перыяд усходаў азімага жыта, прычым у слоі 10—20 см нітратнага азоту змяшчалася больш незалежна ад варыянтаў перадпасяўной апрацоўкі (табл. 3). Прыкметнае адрозненне па назапашванні нітрататаў назіралася паміж варыянтамі асноўнай апрацоўкі глебы. Розніца паміж традыцыйнай плужнай і безадвальнымі апрацоўкамі (дышкаваннем і чызеляваннем) па колькасці нітрататаў у слоі 0—10 і 10—20 см была на карысць апошніх па ўсіх варыянтах перадпасяўной апрацоўкі глебы. Больш спрыяльныя ўмовы верхняга слоя глебы (тэмпература, аэрацыя, вільготнасць) садзейнічалі большаму назапашванню нітрататаў па ўсіх варыянтах апрацоўкі ў слоі 0—10 см, чым у ніжнім гарызонце — 10—20 см. У гады правядзення доследаў дакладна прасочвалася залежнасць колькасці нітратнага азоту ад метэаралагічных умоў. У асенне-летні перыяд 1986—1987 гг. пры спрыяльным тэмпературным рэжыме і колькасці ападкаў назіралася актыўізацыя нітрыфікацыйнага працэсу ў перыяд усходаў — цвіцэння азімага жыта ў параўнанні з папярэднім і наступнымі гадамі.

Ураджайнасць з'яўляецца асноўным паказчыкам, які вызначае эфектыўнасць таго або іншага агратэхнічнага спосабу (табл. 4). Прывывученні ўплыву рознаглыбіннай апрацоўкі глебы ў сярэднім за тры гады розніца ва ўраджай збожжа азімага жыта на карысць дробных апрацовак па лепшых варыянтах склада ад 1,5 да 2,0 ц/га. Істотных адрозненняў па засмечанасці пасеваў азімага жыта ў залежнасці ад апрацоўкі глебы не выяўлена. Па мінімальнай апрацоўцы адзначаны найбольш нізкая прамыя затраты і расход гаручага. Плужная і ротарная апрацоўкі, праведзеныя пад папярэднік на фоне чызелявання, аказалі раўназначнае ўздзеянне на ўраджайнасць азімага жыта. Некаторая прыбаўка на карысць узворвання знаходзілася ў межах памылкі доследу.

Такім чынам, пры вырошчванні азімага жыта пасля віка-аўсянай сумесі на зялёны корм на дзярнова-падзолістых супясчаных глебах узворванне можна замяніць чызеляваннем або дышкаваннем. Вырабаванне розных прылад для перадпасяўной апрацоўкі глебы паказала, што больш эфектыўна прымяняць шыроказахопныя культыватары або скэпкі цяжкіх зубавых барон.

Мінімалізацыя асноўнай і перадпасяўной апрацовак супясчанай глебы пад азімае жыта забяспечвае эканомію гаручага, зніжэнне працовых затрат і павышэнне прадукцыйнасці працы.

Summary

It is shown that minimization of the basic and presowing soil cultivation had no adverse effect on the agrophysical and biological properties of soil, appeared to be useful as regards fuel saving, decrease of the direct investments and increase of the labour productivity.

Літаратура

1. Белов Г. Д., Барташевіч Л. Д., Сімченков Г. В., Шырыков В. Г. Поверхностная обработка почв Беларуссии. Мінск, 1979. 80 с.
2. Белов Г. Д., Расолько Я. А., Холенков Н. С., Горошко В. М. // Сельское хозяйство Белоруссии. 1984. № 8. С. 17.
3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М., 1985. 351 с.
4. Доспехов Б. А. Практикум по земледелию. М., 1987. 383 с.
5. Калиновская Н. И., Калиновский А. В. Влияние системы обработки на агрофизические свойства почвы: Сб. науч. тр. БСХА. Горки, 1984. Вып. 121. 30 с.
6. Карапульный В. Н. Система обработки дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы под озимую рожь: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Жодино, 1987.
7. Основные мероприятия по повышению плодородия почв и эффективности удобрений в колхозах и госхозах Белорусской ССР на 1986—1990 гг. Минск, 1987. 138 с.

8. Ревут И. Б., Лебедева В. Г., Абрамович И. А. Плотность почвы и её плодородие: Сб. тр. по агрономической физике. Л.; М., 1962. № 10. С. 154—165.
9. Ревут И. Б. // Теоретические вопросы обработки почв. Л., 1969. С. 6—19.
10. Родькин И. Г. Влияние разных способов и глубины основной обработки на некоторые элементы плодородия почвы и урожайность озимой ржи: Сб. науч. тр. БСХА. Горки, 1984. Вып. 121. С. 26—30.
11. Саранин К. И. // Зерновое хозяйство. 1985. № 4. С. 23—24.
12. Симченков Г. В. // Земледелие и растениеводство в БССР. Минск, 1973. Вып. 17. С. 36—39.
13. Санковский В. И. Чизельная обработка почвы и урожай. Минск, 1989. 40 с.

Палеская сельскохозяйственная
исследовательская станция

Паступіў у рэдакцыю
05.06.89