

Г. В. СІМЧАНКОЎ, Н. Р. БАЧЫЛА, Л. В. КРУГЛОЎ, М. І. АФАНАСЬЕЎ

УПЛУЎ СІСТЭМ АПРАЦОЎКІ НА ЎЛАСЦІВАСЦІ ГЛЕБЫ І УРАДЖАЙНАСЦЬ КУЛЬТУР СЕВАЗВАРОТУ

У сістэме агра-тэхнічных мерапрыемстваў па вырошчванні ўстойлівых ураджаяў сельскагаспадарчых культур важную ролю адыгрывае выкарыстанне правільных прыёмаў апрацоўкі глебы з улікам яе аграфізічных уласцівасцяў, папярэднікаў і біялагічных асаблівасцяў культуры.

Традыцыйная сістэма асноўнай апрацоўкі глебы, якая складаецца з лушчэння ржышча і ўзворвання, у наш час усё шырэй замяняецца безадвальнымі спосабамі з выкарыстаннем пласкарэзаў, чызельных культыватараў, цяжкіх дыскавых барон і іншых прылад. У сувязі з гэтым намі была пастаўлена задача абгрунтаваць найбольш эфектыўную сістэму асноўнай апрацоўкі дзярнова-падзолістых глебаў і вызначыць уплыў працяглага выкарыстання розных сістэм на ўласцівасці глебы і ўраджайнасць культур севазвароту. Прыёмы асноўнай апрацоўкі глебы вывучалі ў стацыянарным доследзе, размешчаным на палях эксперыментальнай базы «Жодзіна» БелНДІ земляробства і кармоў у сяміпольным зерне-травяным севазвароце з наступным чаргаваннем культур: аднагадовыя травы, ячмень, азімае жыта, авёс, ячмень з падсяваннем канюшыны, канюшына, яравое трыцкале.

На працягу 1985—1993 гг. вывучалі сістэмы асноўнай апрацоўкі глебы (табл. 1), дзе ў якасці кантрольнага варыянта служыла агульнапрынятая апрацоўка. Перадпасяўную і пасляпасяўную апрацоўку праводзілі агульным фонам па ўсіх варыянтах у адпаведнасці з тэхналогіямі вырошчвання культур севазвароту. Дослед закладзены ў трохразовай паўторнасці з агульнай плошчай дзялянкі 120 м² (24×5).

У пачатку правядзення палявога доследу (1985 г.) ворны пласт дзярнова-падзолістай лёгкасуглінкавай глебы, магутнасць якога 20—22 см, характарызаваўся наступнымі паказчыкамі: pH_{KCl} 5,9—6,2, гідралітычная кіслотнасць 2,3—2,4 і сума паглынутых асноў 5,6—6,8 мэкв/100 г глебы, P_2O_5 — 22—24 і K_2O — 20—22 мг/100 г глебы, гумус па Цюрыну — 2,4—2,6%. Падворны-пераходны падзоліста-ілювіяльны гарызонт. Вапнаванне глебы доследнага ўчастка праводзілі ў першым і пятым палях севазвароту.

Сістэма ўгнаенняў у севазвароце складалася з двухразовага ўгнаення арганічных угнаенняў: пад аднагадовыя травы — 40 т/га і ячмень з падсевам канюшыны — 30 т/га, а таксама мінеральных угнаенняў па $N_{80}P_{60}K_{100}$ пад зерневыя культуры, $P_{60}K_{150}$ пад канюшыну і $N_{40}P_{60}K_{100}$ пад аднагадовыя травы. Аналізы і палявыя даследаванні праводзіліся ў адпаведнасці з метадыкамі, прынятымі ў навукова-даследчых установах. Ураджай улічвалі метадам суцэльнай уборкі, даныя ўраджайнасці апрацоўвалі статыстычным метадам дысперсійнага аналізу.

Умовы надвор'я ў гады правядзення доследаў значна адрозніваліся як па выпадзенні ападкаў, так і па тэмпературным рэжыме. З 9 гадоў даследаванняў два гады (1986, 1992) былі засушлівымі, адзін вільготным, астатнія блізкія да сярэдніх шматгадовых значэнняў. Найболей спрыяльным для росту і развіцця раслінаў быў 1987 г., калі раўнамернае выпадзенне ападкаў і цёплае надвор'е ў першай палове мая спрыялі дружным усходам і інтэнсіўнаму росту культур. У перыяд вегетацыі колькасць ападкаў была ў межах нормы, што адбілася на велічыні ўраджая.

Вядома, што асноўная апрацоўка — гэта прыём шматбаковага дзеяння, таму для яе ацэнкі патрабуецца аналіз стану глебы і ўраджайнасць культур севазвароту. У сувязі з гэтым у апошнім полі севазвароту намі праведзены вызначэнні асноўных аграфізічных паказчыкаў стану ворнага пласта па варыянтах з рознымі прыёмамі і прыладамі апрацоўкі.

Глыбіня і прыёмы апрацоўкі істотна ўплывалі на аб'ёмную масу і порыстасць глебы (табл. 2). Так, пры вызначэнні шчыльнасці ў фазу кушчэння збожжавых у пластах 0—10 і 10—20 см па ўзворванні яна складала 1,19—1,30 г/см³, па мелкай апрацоўцы (БДТ-7) — 1,36—1,45 і чызельным культываванні (КЧ-5,1) — 1,40—1,43 г/см³. Спалучэнне чызельнай апрацоўкі з падглебавым разушчыленнем да 45 см (двойчы за ратацыю севазвароту) некалькі паменшыла шчыльнасць у пласце глебы 30—40 см і складала 1,51 г/см³, тады як па ўсіх іншых апрацоўках яна была аднолькавай — 1,57 г/см³.

Напрыканцы вегетацыі трыцікале шчыльнасць глебы павялічваецца па ўсіх спосабах апрацоўкі. Так, пры ўзворванні аб'ёмная маса глебы павялічылася на 0,14 г/см³. Аднак, нягледзячы на гэта, шчыльнасць глебы па гэтай апрацоўцы значна ніжэйшая, чым па безадвальнай. Хуткае аднаўленне раўнаважнага стану аб'ёмнай масы тлумачыцца тым, што дзярнова-падзолістыя лёгкасуглінкавыя глебы характарызуюцца параўнальна нізкімі запасамі гумусу і валодаюць невысокім працэнтам водатрывалых агрэгатаў больш як на 0,25 мм. Так, пры сухім расеве глебы па ўзворванні ў пласце 0—15 см іх налічвалася ўсяго 7,88%. Трэба адзначыць, што па ўсіх сістэмах асноўнай апрацоўкі таўшчыня ворнага пласта не перавышала аптымальную велічыню (1,45—1,55 г/см³).

Для росту і развіцця раслінаў важнае значэнне мае аэрацыя глебы, якая перш-наперш залежыць ад таўшчыні і вільготнасці ворнага гарызонта. У нашых умовах самая высокая аэрацыя глебы (25—35%) назіралася па агульнапрынятай апрацоўцы, а па безадвальных апрацоўках порыстасць аэрацыі знаходзілася ў межах 22—30% увесну і 32—39% увосень.

Па мелкай і чызельнай апрацоўках у фазу кушчэння раслінаў коль-

Табліца 2. Уплыў розных сістэм асноўнай апрацоўкі на водна-фізічныя ўласцівасці глебы ў перыяд вегетацыі трыцікале, сярэдняе за 3 гады (1991—1993)

Варыянт	Глыбіня пробы, см	ПВ, %	Шчыльнасць, г/см ³	Удзельная ма.а.г/см ³	Сваж- наль- аг/глыня, %	Скарж- наль- агршы, %	Вільготнасць, %
Агульнапрынятая (кантроль)	0—10	22,5	1,19—1,33	2,67	54—50	35—41	16,3—8,3
	10—20	21,4	1,30—1,39	2,67	51—48	25—35	18,4—9,2
	30—40	20,4	1,57—1,57	2,80	44—43	21—25	14,9—10,7
Мелкая	0—10	22,5	1,36—1,41	2,67	49—48	26—37	17,1—8,0
	10—20	21,4	1,45—1,49	2,67	46—46	23—34	15,7—8,0
	30—40	20,4	1,57—1,57	2,80	44—42	16—39	20,4—4,0
Камбінаваная (50% мелкай)	0—10	22,5	1,32—1,39	2,67	51—48	30—37	16,8—8,2
	10—20	21,4	1,42—1,49	2,67	47—44	22—34	17,6—7,4
	30—40	20,4	1,57—1,58	2,80	44—43	16—39	20,2—4,0
Чызельная з пад- глебавым рых- леннем	0—10	22,5	1,35—1,41	2,67	49—47	28—35	16,3—8,8
	10—20	21,4	1,43—1,49	2,67	46—44	26—32	15,1—8,3
	30—40	20,4	1,51—1,53	2,80	46—44	22—33	15,9—6,7
Чызельная	0—10	22,5	1,40—1,44	2,67	47—46	25—35	16,6—7,6
	10—20	21,4	1,43—1,50	2,67	46—44	23—34	15,8—7,3
	30—40	20,4	1,57—1,57	2,80	44—43	16—39	21,3—4,0

касць вільгаці ў глебе 0—10 см знаходзілася на ўзроўні ўзворвання і складала 16,3—17,1%. Пачынаючы з вясны і на працягу ўсяго вегетацыйнага перыяду колькасць вільгаці ў глебе па ўсіх відах апрацоўкі была практычна аднолькавай. Што тычыцца падглебавага гарызонта 30—40 см, то вільготнасць глебы на 5,3—6,3% вышэйшая на безадвальных апрацоўках.

Асабліва трэба адзначыць, што безадвальныя апрацоўкі робяць прыкметны ўплыў на цеплафізічныя ўласцівасці глебы (табл. 3). Наяўнасць раслінных рэшткаў на паверхні глебы павялічвае цеплаёмістасць паверхневага пласта ў параўнанні з агульнапрынятай апрацоўкай на 4,22—12,67%. Пры гэтым больш высокая цеплаёмістасць адзначана па чызельнай апрацоўцы ў спалучэнні з надглебавым рыхленнем і складае 0,557, у той час як пры ўзворванні — 0,497 кал/г·градус.

Больш высокая цеплаправоднасць ворнага пласта (0—20 см) назіралася па мелкай апрацоўцы і знаходзілася ў межах 3,10—3,25 кал/см·с·град. Розныя сістэмы апрацоўкі рабілі істотны ўплыў на тэмператураправоднасць глебы, якая па безадвальных апрацоўках была значна ніжэйшай, чым па ўзворванні, і дасягала 5,29—5,72 см²/с.

Важным паказчыкам прагравання глебы з'яўляецца каэфіцыент дыфузіі, які паказвае, што пры агульнапрынятай апрацоўцы і чаргаванні яе з мелкай (камбінаваная апрацоўка) значна вышэйшы газаабмен і хутчэй адбываецца праграванне паверхневага пласта, што стварае спрыяльныя ўмовы для росту і развіцця раслінаў. За вегетацыйны перыяд паказчыкі цеплафізічных уласцівасцяў прыкметна паніжаюцца і выраўноўваюцца па ўсіх прыёмах апрацоўкі глебы. Так, пры ўборцы трыцікале цеплаёмістасць глебы знаходзілася ў межах 0,333—0,399 кал/г·град. Істотнае зніжэнне тэмператураправоднасці назіралася па безадвальных апрацоўках, што, відаць, звязана з ушчыльненнем глебы і значным раскладаннем каранёвых і паржышчавых рэшткаў папярэдняй культуры. Магчыма, па гэтай прычыне адбылося і памяншэнне каэфіцыента дыфузіі, які па ўсіх варыянтах не перавышаў 0,03—0,04.

Сістэма апрацоўкі глебы ў севазвароце істотна ўплывае на засмечанасць пасеваў пустазеллем. У нашых доследах агульная засмечанасць пасеваў шмат у чым залежала ад колькасці выпаўшых ападкаў у перыяд вегетацыі раслінаў: у вільготныя гады яна вышэй, а ў сухія ніжэй. У той жа час па прыёмах апрацоўкі прасочваецца выразная залежнасць больш высокай засмечанасці дзялянак з безадвальнымі апрацоўкамі глебы, асабліва мелкай і пласкарэзнай. Пасевы па камбінаванай апра-

Табліца 3. Змяненне цеплафізічных уласцівасцяў глебы пры розных сістэмах апрацоўкі (1991—1993 гг.)

Варыянт	Вясна—26 мая				Лета—8 жніўня				
	глыбіня адбору пробы, см	цеплаёмістасць, кал/г·град	цеплаправоднасць, кал/см·с·град	тэмпература-праводнасць, см ² /с	каэфіцыент, дыфузіі	цеплаёмістасць, кал/г·град	цеплаправоднасць, кал/см·с·град	тэмпература-праводнасць, см/с	каэфіцыент дыфузіі
Агульнапрынятая (кант-роль)	0—10	0,497	2,45	4,94	0,08	0,349	1,45	4,14	0,04
	10—20	0,552	2,90	4,84	0,06	0,396	1,80	4,64	0,04
	30—40	0,552	3,35	6,03	0,05	0,428	2,95	5,53	0,03
Мелкая	0—10	0,518	3,10	5,72	0,06	0,375	1,55	3,74	0,04
	10—20	0,545	3,25	5,69	0,06	0,380	1,50	3,63	0,03
Камбінаваная (50% мелкай)	0—10	0,510	2,95	5,37	0,08	0,333	1,25	4,22	0,04
	10—20	0,564	2,90	5,07	0,06	0,358	1,25	3,99	0,04
Чызельная з падглебавым рыхленнем	0—10	0,557	3,15	5,60	0,07	0,399	1,35	3,78	0,03
	10—20	0,538	2,95	5,46	0,06	0,379	1,55	4,05	0,03
	30—40	0,504	2,74	5,40	0,06	0,449	2,25	4,70	0,05
Чызельная	0—10	0,550	3,15	5,67	0,06	0,383	1,65	4,32	0,03
	10—20	0,523	2,78	5,29	0,06	0,379	1,65	4,38	0,04

цоўцы, дзе мелкая чаргуеца з узворваннем, засмечаны значна менш. Так, пасля сямі гадоў апрацоўкі глебы БДТ-7 пад усе культуры севазвароту і пласкарэзам КПП-2,2 засмечанасць апошняй культуры складала 210—225 раслінаў пустазелля на 1 м². Высокая засмечанасць усіх культур назіралася па варыянце позняга ўзворвання, дзе не праводзілася лушчэнне ржышча (147—359 шт/м²).

Выкарыстанне гербіцыдаў у пасавах збожжавых культур дазваляе значна паменшыць шкаданоснасць пустазелля, а ў радзе выпадкаў засмечанасць пасаваў перад уборкай культур па бездавальных апрацоўках аказваецца аднолькавай або нават больш нізкай у параўнанні з узворваннем. Аднак, нягледзячы на змяненні аграфізічных і экалагічных уласцівасцяў глебы пад уздзеяннем розных сістэм апрацоўкі, у ворным пласце ствараюцца спрыяльныя ўмовы для атрымання добрых ураджаяў усіх культур севазвароту (табл. 4).

На варыянтах, дзе глеба апрацоўвалася паверхневай (БДТ-7) або пласкарэзам, у першы перыяд складваюцца спрыяльныя ўмовы для росту і развіцця раслінаў. Затым глебавыя ўмовы жыцця раслінаў пагаршаюцца (павялічваецца засмечанасць, пагаршаецца харчовы рэжым у ніжніх пластах глебы) у параўнанні з узворваннем, што прыводзіць да некаторага спаду ўраджайнасці. У цэлым па севазвароце па гэтых сістэмах апрацоўкі атрымана 52,4—52,9 ц/га к. адз. Нават пры чаргаванні паверхневай апрацоўкі з узворваннем (71,4% мелкай у севазвароце) ураджайнасць усіх культур складала 52,7 ц/га к. адз. Прасочваецца выразная тэндэнцыя павелічэння ўраджайнасці па апрацоўцы чызельнымі культыватарамі на глыбіню 20 см, а таксама пры спалучэнні ўзворвання і 50% чызельнай апрацоўкі, дзе ўраджайнасць роўная 54,0—54,3 ц/га к. адз. Прыкметнае павелічэнне ўраджайнасці назіраецца пры чызельнай апрацоўцы ў спалучэнні з падглебавым раздушчальненнем пад аднагадовыя травы і ячмень з падсевам канюшыны, дзе прыбаўка зерня складала 1,6 ц/га аўса, 1,8 ячменю і 2,6 ц/га яравога трыцкале.

Раздушчальненне падворнага пласта глебы шчыляваннем (50 см) сумесна з агульнапрынятай апрацоўкай, а таксама з паверхневай не забяспечвала павышэння ўраджайнасці культур, а нават назіралася тэндэнцыя да паніжэння збору зерня і зялёнай масы канюшыны.

Рознаглыбіннае ўзворванне на 20—25 см забяспечыла практычна аднолькавую ўраджайнасць усіх культур севазвароту, як і такая ж апрацоўка, толькі на 20 см. Спалучэнне агульнапрынятай апрацоўкі з падглебавым рыхленнем (45 см) садзейнічала павышэнню прадукцыйнасці севазвароту, забяспечыўшы найбольшы выхад кармавых адзінак — 57,4 ц/га.

Для поўнага аналізу сістэм апрацоўкі глебы намі падлічана энергаёмістасць і энергаакупляльнасць кожнага прыёму. Эфектыўнасць розных сістэм апрацоўкі па зніжэнні затрат энергіі ў параўнанні з традыцыйнай ацэнвалі каэфіцыентам энергетычнай эфектыўнасці, які ўяўляе сабой адносіны энергіі, назапашанай ва ўраджаі, да патрачанай на апрацоўку [1].

Па суме энергетычных затрат выдзяляецца мелкая апрацоўка, дзе расход энергіі склаў 683,2 МДж/га, у той час як пры ўзворванні — 1351,9 МДж/га. Аднак ураджайнасць культур севазвароту пры гэтым панізілася на 0,9 ц/га к. адз., што па сваёй энергетычнай каштоўнасці (1229,4 МДж) перавышае эканомію затрат на апрацоўку глебы амаль што ў 2 разы. Значыць, працяглае выкарыстанне мелкай апрацоўкі ў севазвароце па энергетычных затратах з'яўляецца стратным. Пры апрацоўцы чызельным культыватарам КЧ-5,1 у спалучэнні з лушчэннем (вар. 13) каэфіцыент энергетычнай эфектыўнасці роўны 1,18. Чызельная апрацоўка (Ч₁₀Ч₂₀) з падглебавым раздушчальненнем забяспечвае велічыню каэфіцыента 2,24. Такім чынам, з энергетычнага пункту по-

Таблиця 4. Ураджайнасць культур севазвароту пры розных сістэмах асноўнай апрацоўкі глебы, ц/га

Варыянт	Аднагадовыя травы (1985—1987 гг.)	Ячмень (1986—1988 гг.)	Азімае жыта (1987—1989 гг.)	Авіс (1988—1990 гг.)	Ячмень—ка- нюшына (1989—1991 гг.)	Канюшына (1990—1992 гг.)	Яравое трыцкале (1991—1993 гг.)	Сярэдняе за севазварот, к. адз/га
Агульнапрынятая	313	55,3	44,0	39,5	37,5	495	33,5	53,5
Мелкая	320	54,0	43,1	38,7	37,8	479	31,7	52,4
Камбінаваная (50% мелкай)	329	55,6	43,7	39,7	37,5	473	33,2	53,2
Камбінаваная (71,4% мелкай)	318	56,6	44,2	39,6	36,6	466	32,3	52,7
Мелкая адвальная+чызеляванне	324	60,4	45,3	41,9	37,6	477	35,9	55,1
Агульнапрынятая+падглебавае рых- ленне	339	61,2	47,5	42,9	39,5	505	37,9	57,4
Спалучэнне агульнапрынятай з глы- бокай	321	60,3	46,4	39,0	37,2	476	33,9	54,3
Агульнапрынятая+шчэляванне	331	58,3	45,3	38,5	34,4	470	31,3	52,8
Мелкая+шчэляванне	335	58,8	43,7	39,2	35,9	476	31,5	53,3
Плоскарэзная	320	54,4	43,6	39,3	36,9	487	33,0	52,9
Спалучэнне агульнапрынятай з чы- зельнай	316	56,7	42,6	41,0	37,5	501	33,7	54,0
Чызельная з падглебавым раз- ушчыльненнем	334	57,6	44,5	41,3	39,4	516	34,9	55,7
Чызельная	327	59,2	44,2	39,7	37,6	494	32,3	54,3
Адвальная	326	58,8	43,7	39,1	36,6	465	32,7	53,1
Позняе ўзворванне (кастрычнік)	291	49,8	37,4	35,9	34,0	430	27,3	47,1

гляду агульнапрынятая апрацоўка глебы па эфектыўнасці раўназначная чызельнай ($L_{16}C_{20}$), а спалучэнне апошняй з раздушчальненнем падворнага пласта двойчы за севазварот значна пераўзыходзіць яе.

Summary

The possibility of the replacement of the existing system of autumn ploughing by the boardless method of the main treatment has been stated out and their influence on agrophysical soil properties has been revealed.

Літаратура

1. Коринец В. В. // Ресурсосберегающие системы обработки почвы. М., 1990. С. 235—240.

БелНДІЗіК

*Паступіў у рэдакцыю
10.03.95*