

## ПАРАЎНАЛЬНАЯ АЦЭНКА ЭФЕКТЫЎНАСЦІ ГЕРБІЦЫДУ 2М-4ХП І ФОТАДЫНАМІЧНАГА ГЕРБІЦЫДУ ГЛУТАФЕН У БАРАЦЬБЕ З ПУСТАЗЕЛЛЕМ НА ПАСЕВАХ ЯЧМЕНЮ

Важным рэзервам павышэння ўраджайнасці сельскагаспадарчых культур з'яўляецца барацьба з пустазеллем. Гербіцыды, якія ўжываюцца для яго знішчэння, складаюць каля 50% ядахімікатаў, што выкарыстоўваюцца ў земляробстве [1]. У сучаснай экалагічнай сітуацыі ўдасканалванне хімічнага метаду барацьбы з пустазеллем набывае асобае значэнне. Адным з накірункаў вырашэння гэтай праблемы з'яўляецца паляпшэнне асартыменту, г. зн. замена высокатаксічных прэпаратаў на больш бяспечныя для навакольнага асяроддзя [2]. Пэўную цікавасць у гэтых адносінах уяўляюць фотадынамічныя гербіцыды [3, 4], таксічнасць якіх прыкладна ў 30 разоў больш нізкая, чым у традыцыйных прэпаратаў [5].

Механізм дзеяння фотадынамічных гербіцыдаў (ФДГ) заснаваны на здольнасці асобных злучэнняў, якія бяруць удзел у сінтэзе хларафілу, выклікаць у пэўных умовах гібель некаторых відаў раслінаў. Звычайна ў раслінах утвараецца такая іх колькасць, якая цалкам выкарыстоўваецца на сінтэз хларафілу [6]. Фотагербіцыд, пранікаючы ў расліны пустазелля, выклікае ў іх сінтэз лішку такіх злучэнняў і ў выніку гэтага пашкоджанне сценак раслінных клетак і гібель раслінаў [3]. Ступень фотапашкоджання раслінаў пустазелля вызначаецца ўзроўнем назапашвання ў іх гэтых злучэнняў у цемнаце пасля ўнясення ФДГ. Больш высокая іх колькасць у двухдольных раслінаў пустазелля абумоўлівае гібель гэтых відаў на святле ў адрозненне ад аднадольных, якія пашкоджваюцца толькі нязначна [4].

Вывучэнне магчымасці выкарыстання для барацьбы з пустазеллем на пасевах ячменю новага фотадынамічнага гербіцыду глутафен, створанага ў Інстытуце фотабіялогіі АН Беларусі, праводзілі ў 1990—1992 г. на эксперыментальнай базе «Жодзіна» Смалевіцкага раёна Мінскай вобласці. Глеба доследнага ўчастка дзярнова-падзолістая лёгкасуглінкавая з  $pH_{KCl}$  6,0; колькасць  $P_2O_5$  і  $K_2O$  адпаведна 21,5 і 20,0 мг/100 г глебы. Папярэднік — аднагадовыя травы, паўторнасць чатырохразовая. Мінеральныя ўгнаенні ў дозе (НРК)<sub>90</sub> уносілі ўвесну пад перадпасяўную культывацыю. Для сяўбы выкарыстоўвалі насенне ячменю сорту Зазерскі 85. Норма высавання — 5 млн усходжых зярнят на гектар.

У склад вивучаемага фотадынамічнага гербіцыду глутафен уваходзяць два кампаненты: фенатралін (Ф) і глутамінавая кіслата (ГК). Дзеянне трох дозаў ФДГ параўноўвалі з абсалютным кантролем, дзе хімічную праполку не рабілі, і з рэкамендаванай дозай 2М-4ХП. Выву-

чалі эфектыўнасць ФДГ на двух фонах, якія адрозніваюцца па канцэнтрацыі дыметылсульфаксиду (ДМСА), што выкарыстоўвалі ў якасці растваральніку прэпарата. На варыянтах 4—6 ужывалі 0,5%-ны, а на варыянтах 8—10 — 1%-ны раствор ДМСА. У схему доследу ўключаны таксама два варыянты, дзе ўносілі ДМСА ў чыстым выглядзе ў канцэнтрацыях, адзначаных вышэй.

Вызначана, што эфектыўнасць глутафену ў доследзе адрознівалася па гадах, што мае сувязь з характарам яго дзеяння. Звычайна пасля ўнясення ФДГ на раслінах ячменю адзначаюцца апёкі, якія неўзабаве знікаюць. У 1990 г. гэтая з'ява супала з глебавай засухай, што адбілася на развіцці раслінаў і іх ураджайнасці. У такіх экстрэмальных умовах прыбаўка ўраджайнасці зерня ячменю ад ФДГ склала 0,7—3,0, а ад 2М-4ХП — 4,9 ц/га. У 1991—1992 гг., калі метэаралагічныя ўмовы ў перыяд правядзення хімічнай праполкі знаходзіліся на ўзроўні сярэднешматгадовых паказчыкаў, глутафен забяспечваў прыбаўку ўраджайнасці зерня ячменю адпаведна 0,5—6,6 і 1,6—5,6, а 2М-4ХП — 4,1 і 6,2 ц/га (табл. 1).

У сярэднім за 3 гады дзеянне аптымальных дозаў ФДГ і 2М-4ХП на ўраджайнасць зерня ячменю было прыкладна аднолькавым. Прыбаўка ўраджаю на гэтых варыянтах склала адпаведна 4,7 і 5,0 ц/га. Адносна невысокая ўраджайнасць ячменю ў доследзе тлумачыцца тым, што для яго правядзення спецыяльна падбіралі ўчасткі, якія вызначаюцца высокай ступенню засмечанасці, што дало магчымасць вывучыць эфектыўнасць гербіцыдаў у экстрэмальных умовах, а таксама даследаваць іх дзеянне на большай колькасці раслінаў пустазелля.

Улік засмечанасці пасаваў ячменю, зроблены праз месяц пасля хімічнай праполкі, паказаў, што 2М-4ХП больш моцна ўздзейнічае на пустазелле, чым глутафен, які выкарыстоўваецца ў аптымальнай дозе. Колькасць аднагадовых раслінаў пустазелля на гэтых варыянтах склала адпаведна 31 і 85,8 шт/м<sup>2</sup>, а сырая маса — 67,8 і 104,4 г/м<sup>2</sup> (табл. 2). Гібель іх ад гербіцыдаў тут была роўная адпаведна 78 і 39%, а зніжэнне сырой масы — 78 і 66%.

Вядома, што шкоднасць раслінаў пустазелля вызначаецца не так колькасцю, як велічынёй наземнай масы [7]. З гэтай прычыны розніца ў памяншэнні сырой масы аднагадовага пустазелля на гэтых варыянтах, якія складаюць толькі 12%, сведчыць пра перспектыўнасць работ па ўдасканалванні выкарыстання фотадынамічных гербіцыдаў.

На шматгадовае пустазелле вывучаемыя гербіцыды істотнага ўплыву не рабілі. Пад дзеяннем 2М-4ХП колькасць яго зменшылася ў сярэднім на 29, а сырая маса на 33%. Пры ўнясенні глутафену гібель шматгадовага пустазелля была значна больш нізкай (табл. 2).

Табліца 1. Уплыў 2М-4ХП і ФДГ на ўраджайнасць ячменю, ц/га

Варыянт	Доза прэпарата, кг/га	1990 г.	1991 г.	1992 г.	Сярэдняе
1. Кантроль	—	33,8	20,1	24,0	26,0
2. 2М-4ХП	5,00	38,7	24,2	30,2	31,0
3. ДМСА 0,5%-ны раствор—фон 1	3,00	33,3	21,0	31,1	28,5
4. Фон 1+5 мМ Ф+15 мМ ГК	0,59+1,33	33,0	24,1	25,6	27,7
5. Фон 1+10 мМ Ф+20 мМ ГК	1,19+1,76	35,6	26,4	27,0	29,7
6. Фон 1+15 мМ Ф+25 мМ ГК	1,78+2,20	35,8	26,7	29,5	30,7
7. ДМСА 1,0%-ны раствор—фон 2	6,00	35,1	20,2	25,6	27,0
8. Фон 2+5 мМ Ф+15 мМ ГК	0,59+1,33	36,8	20,6	27,9	28,4
9. Фон 2+10 мМ Ф+20 мМ ГК	1,19+1,76	36,1	24,2	29,4	29,9
10. Фон 2+15 мМ Ф+25 мМ ГК	1,78+2,20	34,5	26,3	29,1	30,0
НІР <sub>05</sub>		5,0	3,2	6,5	

Заўвага. Варыянты аднолькавыя для ўсіх табліц.

Таблиця 2. Удільні гербидажу на засмечаність посіву ячменю рослинами пугазелля у фазу каласавання (у середнім за 1960—1992 г.)

Варіант	Діагностовані													Цивітадовані										
	Мятліца лугавая	Лебада белая	Браткі палявыя	Зоркаўка-макрыца	Драсён бярозкавы	Драсён птушыны	Драсён раскідзсты	Свінакроп палявы	Зябер звычайны	Сушавіца балотная	Рамонак непахучы	Валожка сіняя	Незабудка палявая	Стрэлкі	Крынічнік палявы	Рэдзька дзікая	Іншыя	Усяго	Пырнік паўзучы	Асот палявы	Мята палявая	Чысцік балотны	Іншыя	Усяго
1	0,8 0,1	12,9 39,6	61,1 19,7	14,6 20,4	12,4 20,2	3,3 1,4	0,2 0,2	6,6 2,0	5,8 25,4	1,2 0,1	5,5 10,4	0,2 0,2	0,2 0,2	2,0 2,1	9,9 165,8	4,8 2,9	141,5 310,7	59,9 166,7	7,2 22,7	3,3 4,5	0,4 0,1	0,4 0,6	0,4 0,6	71,2 194,6
2	1,0 0,2	1,6 1,5	2,3 0,6	7,7 6,4	3,2 1,6	0,9 0,4	0,2 0,1	3,7 1,1	0,7 3,2	1,0 0,1	3,3 5,5	0,7 0,7	0,7 0,7	2,1 2,1	4,7 46,4	2,0 1,2	116,3 296,7	47,3 123,7	5,3 19,1	3,1 2,1	3,1 2,1	2,2 2,2	2,2 2,2	57,9 147,1
3	0,3 0,1	7,6 17,8	42,8 16,2	16,9 23,5	11,1 13,4	2,4 4,4	1,1 1,1	7,7 4,4	3,1 7,9	4,7 0,8	7,6 19,5	1,2 0,8	1,2 0,8	1,9 1,5	5,9 184,6	2,0 1,2	116,3 296,7	47,3 123,7	5,3 19,1	3,1 2,1	3,1 2,1	2,2 2,2	2,2 2,2	57,9 147,1
4	0,3	8,1	39,9	16,4	11,3	1,4	1,1	2,7	4,5	0,3	5,1	0,3	0,3	0,3	5,3	5,0	102,3	60,3	6,6	3,1	4,7	0,6	0,6	183,0
5	0,3	11,8	31,1	13,4	11,3	2,6	0,4	3,0	2,3	0,7	4,4	1,0	1,3	2,9	3,7	3,7	89,9	53,0	7,9	1,1	1,1	0,6	0,6	62,6
6	0,3	28,4	10,4	14,4	15,9	2,4	0,2	1,9	4,3	0,1	4,2	0,6	1,3	31,0	1,1	116,2	132,3	30,8	0,4	0,4	0,4	0,6	0,6	164,1
7	0,3	16,7	9,7	11,9	10,4	2,8	0,8	1,0	2,3	3,6	2,5	0,3	1,9	3,7	3,0	85,9	67,0	9,8	4,4	4,4	0,2	0,2	0,2	81,4
8	0,3	9,3	34,7	15,4	15,8	2,0	5,6	0,2	4,4	2,5	3,1	0,3	2,6	26,2	1,3	104,4	155,4	28,2	2,2	2,2	0,8	1,0	1,0	73,7
9	0,1	18,8	40,0	15,8	16,6	1,8	1,0	2,0	10,4	0,3	3,5	0,3	4,0	9,7	3,3	126,4	56,7	12,0	4,0	4,0	2,7	2,7	1,6	69,8
10	0,1	59,9	14,6	26,1	31,5	1,6	1,4	0,6	23,9	0,3	7,4	0,3	4,0	223,3	2,3	397,3	135,7	43,2	3,0	3,0	2,7	2,7	1,6	184,6
	0,3	8,4	50,8	14,0	12,3	3,5	0,2	0,9	5,3	0,3	4,0	0,4	1,9	8,2	2,0	112,7	57,7	7,6	2,9	2,9	0,3	0,3	0,3	57,7
	0,1	15,6	12,6	15,2	19,9	2,4	0,1	0,3	15,2	0,1	8,8	0,2	2,2	129,3	1,9	224,0	146,4	26,5	2,4	2,4	0,2	0,2	0,2	181,6
	0,1	10,7	39,9	13,9	13,3	2,0	0,7	0,7	3,6	1,0	3,8	0,7	1,2	7,7	1,0	98,8	48,0	6,0	3,4	3,4	0,2	0,2	0,2	146,0
	0,1	15,2	13,1	20,8	21,2	1,6	0,4	0,4	6,3	0,2	5,0	0,2	0,6	77,0	0,1	161,5	125,1	18,4	2,3	2,3	0,2	0,2	0,2	146,0
	0,1	9,6	34,9	9,0	10,2	1,4	3,6	2,6	2,6	0,3	5,6	0,7	0,4	4,7	1,6	85,9	66,6	9,0	4,0	4,0	0,2	0,2	0,2	81,0
	0,1	19,2	12,1	10,1	16,0	1,1	0,8	4,5	0,1	7,1	1,8	0,3	0,1	30,9	0,6	105,4	159,8	29,7	2,3	2,3	0,4	0,4	0,4	192,7

Заўвага. У дільніку — колькасць раслінаў пугазелля (шт/м<sup>2</sup>), у назоўніку — сярэдняя маса раслінаў пугазелля (г/м<sup>2</sup>).

Неабходна адзначыць, што асобныя віды пустазелля істотна адрозніваюцца па рэакцыі на ФДГ. Найбольшую адчувальнасць да глутафену паказала рэдзька дзікая. Пры ўнясенні гэтага прэпарата яе колькасць на асобных варыянтах зменшылася ў сярэднім за 3 гады на 70, а сырая маса на 85%. Пры выкарыстанні 2М-4ХП гэтыя паказчыкі былі больш нізкімі і склалі адпаведна 52 і 72%. Глутафен быў больш эфектыўным у параўнанні з 2М-4ХП таксама для свінакропу палявога. У мятліцы аднагадовай і сушаніцы балотнай гэтая заканамернасць праяўлялася звычайна толькі па колькасці раслінаў пустазелля. Рамонак непахучы і зябер звычайны на ўнясенне ФДГ рэагавалі ў некалькі меншай ступені. Пры выкарыстанні аптымальнай дозы глутафену іх колькасць зніжалася адпаведна на 34 і 60, а сырая маса на 76—82%, што прыкладна адпавядае гібелі гэтага пустазелля пры выкарыстанні 2М-4ХП. Адчувальнамі да глутафену былі і стрэлкі. На варыянтах, дзе ўносілі гэты прэпарат, іх гібель знаходзілася ў межах 30—85%. Пры выкарыстанні 2М-4ХП гэты паказчык быў больш высокім.

Засмечанасць пасаваў ячменю лебядой белай, браткамі палявымі і зоркаўкай-макрыцай таксама залежала ад віду прэпарата. Калі пры выкарыстанні 2М-4ХП гібель гэтага пустазелля склала ў сярэднім 68—97%, то пры ўнясенні глутафену яна не перавышала 50—61%. Яшчэ меншай адчувальнасцю да ФДГ вызначаліся асот палявы, драсён бярозкавы, мята палявая і пырнік паўзучы. Іх гібель ад выкарыстання глутафену склала ў сярэднім за 3 гады 16—50%, што значна ніжэй у параўнанні з 2М-4ХП. Выразнай заканамернасці па ўплыве глутафену на незабудку палявую, валошку сінюю, крынічнік палявы, драсён птушыны, драсён раскідзісты і чысцік балотны ў доследах не выяўлена.

Адной з магчымых прычын рознай адчувальнасці асобных відаў раслінаў пустазелля да ФДГ можа быць неаднолькавая пранікальнасць лістоў і сцёблаў, абумоўленая марфалагічнымі і біяхімічнымі асаблівасцямі будовы іх паверхні: наяўнасцю і таўшчынёй васковага слоя, прысутнасцю эпідэर्मальных валаскоў, колькасцю вусцейкаў і да т. п. [4].

Вынікі нашых даследаванняў паказалі, што побач з прыгнечаннем пустазелля глутафен валодае пэўным фунгіцыдным дзеяннем. Пры ўнясенні гэтага прэпарата адзначана тэндэнцыя да зніжэння пашкоджанасці раслінаў ячменю некаторымі ліставымі хваробамі. Так, напрыклад, пашкоджанасць сеткаватай плямістасцю на кантролі ў сярэднім за 2 гады склала 4,5, пры ўнясенні 2М-4ХП — 4,1, а пры выкарыстанні аптымальнай дозы ФДГ — 3,6 бала. Аналагічная заканамернасць у 1991 г. адзначалася і па мучністай расе (табл. 3).

Марфалагічны аналіз раслінаў паказаў, што глутафен пры выкарыстанні яго ў аптымальнай дозе садзейнічае павышэнню прадукцыйнай кусцістасці ячменю і пэўнаму паляпшэнню асобных элементаў структуры яго коласа, прычым гэтыя паказчыкі звычайна знаходзяцца на больш

Табліца 3. Уплыў гербіцыдаў на пашкоджанасць ячменю хваробамі, бал

Варыянт	Сеткаватая плямістасць			Мучністая раса, 1991 г.
	1991 г.	1992 г.	сярэдняе	
1	6,5	2,6	4,5	6,2
2	5,8	2,4	4,1	6,3
3	6,1	2,2	4,1	5,9
4	6,1	2,2	4,1	5,9
5	4,9	2,1	3,5	5,3
6	5,4	1,9	3,6	5,4
7	6,6	2,4	4,5	5,7
8	6,2	2,2	4,2	6,3
9	5,9	2,0	3,9	5,7
10	5,6	2,1	3,8	6,2

Таблица 4. Уплыў гербіцыдаў на асноўныя элементы структуры ўраджаю ячменю

Варыянт	Колькасць раслінаў да ўборкі, шт/м <sup>2</sup>	Выжывальнасць раслінаў, %	Колькасць прадукцыйных сцеблаў, шт/м <sup>2</sup>	Прадукцыйная кусцістасць	Даўжыня коласа, см	Колькасць зярнятаў у коласе, шт.	Маса зерня з коласа, г	Маса 1000 зярнятаў
1	383	89,3	532	1,40	6,6	19,1	0,444	28,3
2	397	91,0	576	1,45	6,8	20,2	0,518	29,2
3	437	88,9	526	1,20	6,6	19,0	0,496	28,3
4	371	92,2	504	1,36	6,8	19,4	0,499	28,6
5	437	89,1	548	1,25	6,7	19,1	0,530	30,4
6	361	85,2	589	1,63	6,9	20,3	0,493	27,1
7	375	85,2	566	1,51	6,5	18,7	0,459	27,2
8	396	85,7	531	1,34	6,6	19,2	0,491	28,9
9	385	88,3	563	1,46	6,8	19,8	0,532	27,6
10	413	84,7	605	1,46	6,6	19,2	0,446	26,3

высокім узроўні, чым пры выкарыстанні 2М-4ХП. Калі на варыянце, дзе ўносілі 2М-4ХП, прадукцыйная кусцістасць ячменю ў сярэднім за перыяд даследаванняў складала 1,45, то пры выкарыстанні глутафену — 1,63. Розніца па даўжыні коласа і яго азерненасці на гэтых варыянтах з'яўляецца менш істотнай (табл. 4).

Неабходна адзначыць, што 2М-4ХП зрабіў больш спрыяльны ўплыў у параўнанні з глутафенам на масу 1000 зярнятаў ячменю і ў выніку на масу зерня з коласа. Аднак большая колькасць прадукцыйных сцеблаў, сфарміраваная пры выкарыстанні аптымальнай дозы ФДГ, садзейнічала атрыманню на гэтых варыянтах прыкладна аднолькавага ўзроўню ўраджайнасці.

### Вывады

1. Аптымальныя дозы 2М-4ХП і глутафену прыкладна аднолькава ўплывалі на ўраджайнасць ячменю Зазерскі 85. У сярэднім за 3 гады на гэтых варыянтах яна складала адпаведна 31,0 і 30,7 ц/га, а прыбаўка — 5,0 і 4,7 ц/га, што сведчыць пра перспектывнасць работ па ўдасканальванні выкарыстання ФДГ у барацьбе з пустазеллем.

2. Асобныя віды аднагадовых раслінаў пустазелля істотна адрозніваюцца па адчувальнасці да глутафену. Найбольш успрымальныя да гэтага прэпарата рэдзька дзікая, свінакроп палявы, сушаніца балотная, рамонак непахучы, зябер звычайны, стрэлкі, лебядка белая, браткі палявыя, зоркаўка-макрыца. У цэлым глутафен зрабіў меншы ўплыў на агульную колькасць раслінаў аднагадовага пустазелля ў пасевах ячменю і іх сырую масу, чым 2М-4ХП.

3. Пры ўнясенні аптымальнай дозы ФДГ адзначана тэндэнцыя да зніжэння пашкоджанасці раслінаў ячменю некаторымі ліставымі хваробамі, а таксама павышэння яго прадукцыйнай кусцістасці, што садзейнічае фарміраванню ўраджайнасці на ўзроўні варыянта, дзе ўносілі 2М-4ХП, нягледзячы на больш высокую ступень засмечанасці пасеваў пустазеллем.

### Summary

Optimum doses of 2M-4XP and photodynamic herbicide glutaphen had a similar influence on the yield of barley var. Zazerskii 85.

### Літаратура

- Захаренко А. А. // Актуальные вопросы борьбы с сорными растениями. М., 1980. С. 26—34.
- Арешников Б. А., Васильев В. П. и др. Природоохранная технология защиты растений. К., 1989.

3. Исаева Л. И. // Защита растений. 1986. № 2. С. 40—41.
4. Аверина Н. Г., Шалыго Н. В., Яронская Е. Б., Рассадина В. В. // Физиол. растен. 1988. Т. 35, вып. 4. С. 679—686.
5. Самсонов В. П. // Земледелие. 1990. № 7. С. 42—44.
6. Исаева Л. И. Использование разных методов в интегрированной борьбе с сорняками. М., 1989.
7. Туликов А. М. Сорные растения и борьба с ними. М., 1982. С. 13—17.

*БелНДІЗ*

*Пастуніў у рэдакцыю  
24.09.93*