

В. М. ГРЫБ, М. С. КАРАКА

ЭКАЛАГІЧНАЯ ЗМЕНЛІВАСЦЬ САРТОЎ ЯЧМЕНЮ ПА НАЗАПАШВАННІ БЯЛКУ У ЗЕРНІ НА СОРТАУЧАСТКАХ БЕЛАРУСІ

За апошнія 15—20 гадоў экалагічную зменлівасць сартоў вывучаюць практычна на ўсіх сельскагаспадарчых культурах і мадэльных аб'ектах. У даследчым плане гэта «бяспройгрышная латарэя», таму што ўсякі генатып у розных умовах паводзіць сябе па-рознаму, а розныя генатыпы ў адных і тых жа ўмовах праяўляюцца неаднолькава. Прычынай гэтага, на думку даследчыкаў [1, 2], з'яўляецца перавызначэнне генетычных формул колькасных прыкметаў. Шмат якія аўтары [3—5, 8] вывучалі норму рэакцыі сартоў у розных культур, каб ацаніць патэнцыял умоў асяроддзя ў сістэмах экалагічнага і дзяржаўнага сортавыпрабавання, а таксама для разумення механізмаў адаптацыі індывідуальнага развіцця раслін [1, 3—10]. Вызначэнне колькасці бялку ў зерні ячменю пачалося ў Беларусі ў 1970 г. на невялікай колькасці сартоў. Затым гэтая праца

50

была пашырана і цяпер ахоплівае 17 сортаўчасткаў рэспублікі па 10—16 сартоў на кожным.

Дадзенае даследаванне праведзена з мэтай прасачыць зменлівасць назапашвання бялку ў зерні ячменю ў працэсе сортазмены ва ўмовах фактараў асяроддзя, якія значна адрозніваюцца паміж сабой, паколькі за аналізуемы прэмежак часу сарты павялічылі патэнцыял ураджайнасці ў 2,5 раза. У табл. 1, 2 пададзены вынікі аналізу па колькасці бялку ў зерні розных сартоў ячменю на 11 сортаўчастках рэспублікі за 14 гадоў. Выбіраліся яны па прынцыпе максімальнага адрознення тыпаў глебаў і балаў іх урадлівасці. Сярэднія значэнні (x) паміж сучаснымі сартамі па колькасці бялку ў зерні і каэфіцыенты іх варыяцыі (v , %) паказваюць, што адрозненні ў большасці выпадкаў нязначныя і ў сярэднім складаюць 5,9% (табл. 2), у той час як за перыяд з 1972 да 1979 г. гэты паказчык быў 4,2%. Значыць, новыя сарты ў большай ступені адрозніваюцца па здольнасці назапашваць бялок. Назіраецца тэндэнцыя да павышэння яго агульнай колькасці ў зерні (было 13,2, стала — 13,9%).

Адносна невысокая генатыповая зменлівасць па працэнтнай колькасці бялку ў зерні дазволіла падысці да разліку экалагічнай зменлівасці ў сярэднім па сартах. Трэба адзначыць, што ў розныя гады экалагічныя ўмовы, абумоўленыя месцам росту, па-рознаму ўплываюць на выражанасць прыкметы працэнтная колькасць бялку ў зерні. Але ўвогуле экалагічная зменлівасць вышэй, чым генатыповая, а эфект года ўплывае на зменлівасць канцэнтрацыі бялку ў зерні больш, чым месца росту.

Табліца 1. Колькасць бялку ў зерні ячменю і яго зменлівасць на сортаўчастках рэспублікі, %

ДСУ	Паказчык	Год								Сярэдняе па гадах	Варыяцыя па гадах	Бал глебаў
		1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979			
Верхнядзвінскі	x	11,1		12,5	11,5	11,9	15,1	11,4		12,2	13,3	70
	v	3,3		3,4	3,0	4,8	2,2	4,1		3,4		
Івацэвіцкі	x		13,9	16,9	11,6	11,2	15,7	11,2	13,7	12,9	17,5	65
	v		5,6	1,8	2,2	2,6	4,1	3,2	3,8	3,3		
Шчучынскі	x	10,1	11,2	13,6	11,2	13,9	14,0	11,8	18,3	12,7	17,3	55
	v	3,9	7,5	3,3	5,4	6,2	3,4	4,6	4,6	4,8		
Маладзечанскі	x	14,4	13,1	12,2	12,1	15,0	13,5	11,5	13,9	13,2	9,9	53
	v	2,2	2,1	3,4	3,6	2,7	4,2	3,1	5,9	3,4		
Столінскі	x	14,1		12,6	11,1	13,0	14,7	13,0		12,9	12,1	50
	v	4,8		3,8	3,1	7,9	6,1	4,7		5,1		
Уваравіцкі	x	9,9	12,9	11,2	10,7	19,1	19,5	13,2	20,5	14,6	24,5	40
	v	3,3	5,2	9,3	3,4	2,8	3,5	11,7	6,9	5,8		
Рагачоўскі	x	16,1	14,6	11,9	14,3	15,7	13,0	11,1		13,8	13,1	38
	v	3,8	7,2	4,4	2,7	3,4	5,0	3,7		4,4		
Сярэдняе па сортаўчастках	x	14,0	12,3	11,5	11,5	14,2	14,3	11,8	16,7	13,2	15,1	
	v	3,6	5,5	3,5	3,3	4,2	4,2	5,0	5,2	4,2		
Экалагічная зменлівасць	v	13,7	13,1	16,8	10,5	16,0	11,4	7,5	15,4	13,1		

За ўвага. x — у гэтай і наступных табліцах — сярэднія значэнні паміж сартамі па колькасці бялку, v — каэфіцыент варыяцыі.

Табліца 2. Колькасць бялку ў зерні ячменю і яго зменлівасць на сортаўчастках рэспублікі, %

ДСУ	Паказчык	Год					
		1986	1987	1988	1989	1990	1991
Камянецкі	\bar{x}	12,5	11,8	14,7	14,1	14,8	14,8
	v	2,7	11,2	4,7	9,0	3,2	9,9
Івацэвіцкі	\bar{x}	14,1	11,4	—	12,9	—	—
	v	4,0	12,2	—	8,6	—	—
Верхнядзвінскі	\bar{x}	13,4	13,6	13,4	13,3	12,6	11,4
	v	4,7	5,4	5,3	6,2	8,7	15,2
Уваравіцкі	\bar{x}	16,0	14,9	13,7	14,9	14,5	—
	v	2,6	3,2	3,8	1,4	3,9	—
Хойніцкі	\bar{x}	13,3	11,5	14,7	13,5	—	—
	v	6,6	13,1	5,5	9,7	—	—
Шчучынскі	\bar{x}	13,1	13,3	15,1	14,5	14,8	13,4
	v	5,0	3,8	5,7	5,2	3,5	8,8
Маладзечанскі	\bar{x}	14,2	15,5	—	13,1	13,1	12,4
	v	4,8	6,8	—	—	3,5	8,1
Нясвіжскі	\bar{x}	13,0	12,5	14,4	13,7	14,1	13,9
	v	7,7	5,7	5,7	3,5	4,1	3,2
Бабруйскі	\bar{x}	14,0	14,7	14,5	14,4	16,2	15,7
	v	5,1	8,7	6,9	4,6	3,2	4,7
Магілёўскі	\bar{x}	12,9	13,6	15,2	14,0	13,7	16,0
	v	6,3	2,9	3,0	6,6	4,9	3,9
Сярэдняя па сортаўчастках	\bar{x}_0	13,68	13,36	14,5	13,9	14,1	13,8
	v	5,3	7,4	4,9	6,1	4,4	7,3
Экалагічная зменлівасць	v	6,9	10,5	5,2	7,5	4,9	13,0

Паколькі працэнтная колькасць бялку не адлюстроўвае сапраўднай здольнасці сорту сінтэзаваць яго ў дадзеных умовах, то абавязковай ацэнкай сорту на дадзеную ўласцівасць павінен быць паказчык збору бялку з 1 га. Аналіз гэтай прыкметы на сортаўчастках рэспублікі праводзіўся намі з 1972 да 1979 г. збор бялку складаў 5,5 ц/га (табл. 3), а за перыяд 1980—1989 гг.— 6,5 ц/га (табл. 4). Пры гэтым генатыповая зменлівасць засталася на ранейшым узроўні — 8,5%. Экалагічная зменлівасць некалькі знізілася — з 19,7 да 18,5%, а зменлівасць, абумоўленая эфектам года,— з 22,7 да 21,7%. Аднак за апошнія шэсць гадоў назіраецца большая колькасць выпадкаў, калі зменлівасць паміж сартамі перавышае экалагічную. Значыць, узрастае роля сорту ў павелічэнні збору бялку з 1 га.

Даныя папярэдніх табліц паказваюць, што няма прамой сувязі паміж балам глебы і канцэнтрацыяй бялку ў зерні, зборам яго з 1 га. Няма таксама прамой абумоўленасці змянення ўраджай ад агракліматыхных паказчыкаў мясцовасці. Выяўлена высокая сувязь паміж ураджайнасцю і зборам бялку з 1 га (табл. 5). Коэфіцыенты карэляцыі паміж гэтымі паказчыкамі складаюць 0,78—0,92 для трох сартоў (Зазерскі 85, Роланд, Жодзінскі 5). Працэнтны ўклад колькасці бялку ў зерні ва ўраджай бялку значна ніжэйшы і складае ўсяго 0,21—0,25. Трэба адзначыць неверагодную адмоўную сувязь паміж працэнтнай колькасцю бялку ў зерні і зерневай прадукцыянасцю ў дадзеных сар-

тоў: $r = -0,36$ у сорту Зазерскі 85 і $r = -0,19$ у Роланда. Гэтыя каэфіцыенты карэляцыі разлічваліся для ўсіх лічбаў за 1987—1990 гг.

Аналіз для кожнага года паказаў, што сувязь паміж працэнтнай колькасцю бялку ў зерні і ўраджайнасцю залежыць ад года і генатыпу сорту. Так, у 1987 г. гэта сувязь насіла дадатны характар для ўсіх сартоў, у 1988 г. яна была дадатная ў сорту Роланд і адмоўная ў Зазерскага 85 і Жодзінскага 5. У 1989 г. назіралася адмоўная верагодная сувязь ва ўсіх трох сартоў. Таксама няма адмоўнай сувязі паміж ураджайнасцю і працэнтнай колькасцю бялку ў зерні пры аналізе ўсіх сартоў на Мінскай ДСС за 1991 г. Каэфіцыент карэляцыі роўны 0,06. Гэта сведчыць пра тое, што сучасныя сарты валодаюць здольнасцю назапашваць павышаную колькасць бялку ў зерні, не зніжаючы ўраджайнасці пры спрыяльных умовах.

Намі прааналізавана сувязь паміж ураджайнасцю ячменю і геафізічнымі паказчыкамі мясцовасці. У табл. 6 пададзены каэфіцыенты карэляцыі паміж ураджайнасцю і значэннем гравітацыйнага поля мясцовасці, размяшчэння сортаўчасткаў. Як відаць з табліцы, гравітацыйнае поле стымулюе павышэнне ўраджайнасці, а ў асобныя гады ўплывае аказваецца верагодным. Трэба адзначыць, што розныя сарты максімальна стымулююцца гэтым фактарам у розныя гады. Так, сорт Мамі верагодна рэагаваў на адзначаны фактар у 1980 г., сорт Эльгіна — у 1981, Мамі — у 1984, а Роланд — у 1985 г. Сорт Надзя не праявіў верагоднага гравітарофнага стымулявання. Вядома, што гравітацыйнае поле індцыруе сінтэз эндагенных фітагармонаў — аўксінаў і гіберэлінаў, якія ажыццяўляюць гарманальную рэгуляцыю структурных генаў шмат якіх прыкметаў.

Геамагнітнае поле мясцовасці неверагодна ўплывае на ўраджай,

Табліца 3. Паказчыкі зменлівасці збору бялку з 1 га

Сортаўчастак	Паказчык	Год								Сярэдняе на гадак	Па гад., %	Тып глебы
		1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979			
Шчучынскі	\bar{x}	6,0	5,9	8,0	5,1	7,8	8,4	7,0	4,5	6,6	21,7	супясчаная
	v	4,3	13,5	19,4	3,7	3,8	6,9	6,9	13,8	9,2		
Уваравіцкі	\bar{x}	3,1	5,0	5,2	3,6	5,6	7,6	7,0	3,2	5,0	11,7	пылаватая
	v	0,2	7,5	7,8	7,6	6,6	10,7	9,1	11,7	7,9		
Івацэвіцкі	\bar{x}		4,0	4,4	3,2	7,0	5,0		5,1	4,8	27,0	тарфяна-балотная
	v		6,7	6,0	5,4	11,2	2,5		3,9	6,0		
Рагачоўскі	\bar{x}	4,1	5,8	6,7	6,4	6,9	6,9	6,0		6,1	16,1	супясчаная і пясчаная
	v	2,3	12,3	4,6	4,4	11,5	19,3	5,7		8,5		
Верхнядзвінскі	\bar{x}					8,8	6,0	3,8		5,9	31,7	пылавата-суглінкавая і гліністая
	v	3,2		6,2	4,8	5,4	4,7	7,8		6,3		
Столінскі	\bar{x}	5,2		6,8	3,4	8,1	6,9	6,7		6,1	25,1	перагнойна-карбанатная
	v	0,7		14,8	6,1	16,0	5,9	2,0		7,5		
Маладзечанскі	\bar{x}	5,9	6,2	5,6	6,3	8,4	7,0	7,7	5,5	6,4	22,4	пылавата-суглінкавая
	v	14,4	9,9	13,9	6,2	10,9	10,9	8,7	8,9	10,4		
Сярэдняе па сортаўчастках	\bar{x}	4,4	5,3	5,6	4,7	7,2	6,6	6,1	4,1	5,5	22,7	
	v	6,6	10,3	9,4	8,0	7,1	10,3	8,3	8,5	8,5		
Экалагічная зменлівасць	v	23,2	19,7	20,7	24,2	14,8	16,5	17,6	21,3	19,7		

За ўвага. Сярэдняе значэнне на гадах і сортаўчастках разлічвалася для 17 сортаўчасткаў за 8 гадоў.

Табліца 4. Зменлівасць па зборы бялку з 1 га на сортаўчастках рэспублікі

ДСУ	Паказчык	Год										Сярэдняе па гадах	г. %
		1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989		
Шчучынскі	x	5,9	6,6	7,4	6,1	8,3	8,6	—	8,2	7,7	6,8	7,3	12,4
	v	5,5	12,0	9,2	7,6	9,5	4,9		14,6	8,3	10,6	9,1	
Івацэвіцкі	x	—	4,1	4,8	4,7	8,0	7,8	8,2	5,2	6,1	8,9	6,4	28,3
	v	---	1,7	3,2	14,9	11,2	5,2	7,6	16,2	9,7	7,1	8,5	
Верхнядзвінскі	x	5,4	2,6	4,3	6,5	9,1	5,8	6,6	9,9	6,0	6,7	6,3	33,4
	v	1,4	2,8	3,2	8,5	4,2	12,6	4,6	4,8	7,2	6,2	5,5	
Уваравіцкі	x	5,3	7,2	7,3	6,2	9,9	8,3	7,0	8,7	5,6	7,0	7,2	19,6
	v	2,7	1,2	13,9	13,7	4,2	18,8	1,4	4,2	17,9	14,5	9,2	
Нясвіжскі	x	5,7	5,5	6,4	5,7	7,9	7,3	7,9	8,8	7,4	6,3	6,9	17,3
	v	3,1	1,9	3,7	4,1	15,5	6,7	4,4	5,8	16,8	10,0	7,3	
Бабруйскі	x	3,7	6,8	5,6	7,2	7,1	8,2	6,9	7,9	5,8	6,7	6,6	19,6
	v	8,7	4,2	3,7	8,3	21,1	8,6	26,8	17,9	9,6	7,6	11,6	
Камянецкі	x	5,5	6,1	4,8	4,6	5,5	7,3	4,9	6,5	5,3	8,2	5,8	18,9
	v	4,2	2,1	5,3	3,7	3,6	8,8	4,4	14,8	25,0	6,4	7,8	
Магілёўскі	x	3,2	5,8	7,5	4,2	6,9	7,5	7,3	6,1	6,0	6,8	6,1	24,1
	v	8,3	8,7	10,6	7,9	8,5	10,2	6,2	13,8	9,7	10,0	9,4	
Сярэдняе па сортаўчастках	x ₀	4,96	5,6	6,0	5,6	7,8	7,6	7,0	7,6	6,2	7,2	6,6	21,7
	v	4,8	5,3	6,6	8,6	9,7	9,4	7,9	11,5	13,0	9,0	8,5	
Экалагічная зменлівасць	v	24,6	27,6	21,9	18,8	17,4	11,4	15,3	22,1	13,7	12,4	18,5	

Табліца 5. Сувязь паміж ураджайнасцю і назапашваннем бялку ў зерні на сортаўчастках (r)

Карэлюемы паказчык	Гады	Зазерскі 85	Роланд	Жодзінскі 5
Збор бялку:ураджайнасць	1987—1990	0,78	0,92	0,88
Збор бялку:% бялку	1987—1990	0,25	0,21	0,24
% бялку:ураджайнасць	1987—1990	-0,36	-0,19	-0,24
Гой жа	1987—1990	0,21	0,78	0,31
»	1988—1990	-0,07	0,25	-0,39
»	1989—1990	-0,67	-0,44	-0,42
»	1990—1993	-0,76	-0,62	0,30

прычым у адзін год уплыў носіць адмоўны характар, а ў другі — дадатны (табл. 7). Значыць, геафізічныя паказчыкі мясцовасці з'яўляюцца экалагічнымі фактарамі асяроддзя, якія робяць уплыў на ўраджай ячменю. У залежнасці ад умоў года ўплыў гэтых фактараў можа быць верагодным. Акрамя таго, значныя сартавыя адрозненні характарызуюць сарты па ступені рэагавання на гэты фактар асяроддзя. Так, сорт Роланд мае найбольш высокія каэфіцыенты паміж ураджайнасцю і велічынёй гравітацыйнага поля мясцовасці, а Мамі і Зазерскі 85 — некалькі меншыя. У сорту Надзя адсутнічае залежнасць ураджаю ад гравітацыйнага поля. Такім чынам, сувязь паміж геафізічнымі паказчыкамі мясцовасці і ўраджаем характарызуе сарты па іх адчувальнасці да вар'іравання гарманальнага балансу, які прыводзіць да змянення метабалічных і марфалагічных прыкметаў. Да таго ж кожны генатып валодае сваёй нормай індукцыі сінтэзу фітагармонаў.

Табліца 6. Каэфіцыенты карэляцыі паміж ураджайнасцю ячменю і гравітацыйным полем мясцовасці (*l*)

Сорт	Год															
	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
Эльгіна	0,252	0,182	0,07	0,09	0,399	0,536*	0,101									
Надзя	0,109	0,297	0,017	0,284	0,298	0,056	0,113	0,031	0,233							
Мамі	0,195	0,083	0,045	0,156	0,534*	0,141	0,045	0,115	0,467	0,414						
Роланд								0,102	0,242	0,488	0,099	0,480	0,255	0,378	0,523	0,338
Зазерскі							0,071	0,171	0,226	0,237	0,131	0,515	0,115	0,205	0,494	0,347
Прыма														0,207	0,211	0,402
Візіт														0,07	0,396	0,411
Тутэйшы														0,169	0,608	0,418
<i>x</i>	0,186	0,187	0,044	0,149	0,410	0,244	0,09	0,102	0,292	0,379	0,115	0,497	0,185	0,193	0,445	0,383

Табліца 7. Каэфіцыенты карэляцыі паміж ураджайнасцю ячменю і геамагнітным полем мясцовасці (*r*)

Сорт	Год															
	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
Эльгіна	-0,327	0,084	-0,360	-0,26	0,365											
Надзя	-0,044	0,051	-0,169	-0,25	0,353	-0,394	-0,115	-0,214	0,045							
Мамі	-0,012	0,08	-0,150	-0,287	0,355	-0,137	-0,110	-0,049	-0,035	-0,177						
Роланд								-0,235	0,101	-0,193	-0,069	-0,028	0,018	-0,165	0,189	0,158
Зазерскі							-0,090	-0,264	-0,1207	-0,115	-0,203	-0,0297	0,360	0,030	0,160	0,130
Прыма													-0,391	0,145	0,145	0,005
Візіт														0,178	0,275	-0,135
Тутэйшы														0,078	0,100	0,028
<i>x</i>	-0,123	0,067	-0,226	-0,272	0,357	-0,265	-0,105	-0,190	-0,03	-0,157	-0,140	-0,028	0,251	0,142	0,189	0,086

Вывады

1. Фундаментальныя селекцыйныя пераўтварэнні генафонду вырошч-ваемага ячменю прывялі да таго, што сучасныя сарты ў спрыяльных умовах здольныя назапашваць павышаную колькасць бялку ў зерні, не зніжаючы ўраджайнасці.

2. Геафізічныя паказчыкі мясцовасці належаць да фактараў асярод-дзя, якія робяць уплыў на ўраджай ячменю, прычым ступень гэтага ўплыву мае не пастаянны, а перыядычны характар.

Summary

Selection transformations of barley genetic background led to the fact, that the contem-porary varieties are able to accumulate the higher content of protein in grain, without the yield capability decrease.

The geophysical indices of the landscape influence the barley yield and the degree of this influence is not of a constant but of a periodic character.

Літаратура

1. Драгавцев В. А., Аверьянова А. Ф. // Генетика. 1963. Т. 19, № 11. С. 1811—1817.
2. Аверьянова А. Ф., Драгавцев В. А. // Взаимодействие генотип—среда у растений и его роль в селекции. Краснодар, 1988. С. 15—17.
3. Грыб С. І., Кадыраў М. А., Чарноў В. П. // Весці АН БССР. Сер. с.-г. навук. 1980. № 4. С. 37—41.
4. Григорян Э. М. Экологическая модель формирования урожая ярового яч-меня: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Мн., 1982.
5. Хотылева Л. В., Тарутина Л. А. // Взаимодействие генотипа и среды. Методы оценки. Мн., 1982. С. 111.
6. Кильчевский А. В., Хотылева Л. В. Генотип и среда в селекции расте-ний. Мн., 1989.
7. Жученко А. А. Экологическая генетика культурных растений. Кишинев, 1980.
8. Власенко В. С., Литвиненко Н. А. // Экологическая генетика растений животных и человека. Кишинев, 1991. С. 238—239.
9. Литун П. П. // Взаимодействие генотип—среда у растений и его роль в се-лекции. Краснодар, 1988. С. 49—61.
10. Литун П. П., Драгавцев В. А. // Там жа. С. 36—49.