

В. М. ГРЫІБ

**УПЛЫУ ТЭМПЕРАТУРНАГА РЭЖЫМУ НА ПРАЦЯГУ ВЕГЕТАЦЫИ  
НА РЭКАМБІНАЦЫЙНЫЯ ПРАЦЭСЫ  
У ГІБРЫДАУ ЯЧМЕНЮ ПРЫ СЕЛЕКЦЫИ НА ЯКАСЦЬ**

У працэсе эвалюцыі расліны выпрацавалі сістэмы рэагавання на той або іншы фактар асяроддзя. Наяўнасць такіх сістэм дапускае наяўнасць генетычнага кантролю, які дэтэрмінуе іх функцыяніраванне, а значыць, генатыпічнага і метабалічнага полімарфізму. Апошніе паказвае на тое, што можна весці селекцыю на павышэнне ўстойлівасці да дадзенага фактара дзякуючы назапашванню генаў гэтых сістэм. З другога боку, мяркуеца, што калі селектуемая прыкмета (лік каласкоў у коласе) дэтэрмінуетца ў асноўным структурнымі генамі, то яна менш схільная да фенатыпічнай зменлівасці.

Такім чынам, існуюць два шляхі дасягнення экалагічнай стабільнасці прыкмет. Абодва яны рэалізујуцца адным і тым жа чынам: патрэбны ўмовы, пры якіх генатып «зможа» або «вымушаны» назапасіць або нават стварыць некаторы лішак генатыпічных і метабалічных фактараў, якія адсунуць парогі рэагавання паніженнем урадлівасці. Арганізм нібы ацэнівае тыповасць асяроддзя, інтэгруючы яго адхіленні ад оптымуму ў час усяго антагенезу і «запамінаючы» іх у выглядзе адпаведных змен метабалізму, якія ў свою чаргу прыводзяць да рэкамбінацыйных змен [1]. «Антагенетычная памяць» прайяўляецца ў выглядзе змен рэкамбінацый пры ўздзеянні экалагічных фактараў на вегетатыўныя стадыі развіцця. Такім чынам, «антагенетычная памяць» з'яўляецца адным з важнейшых звёнаў у сістэме арганізма — асяроддзе, якія вызначаюць судносіны паміж патэнцыяльнай і свабоднай «генетычнай зменлівасцю» [2]. Вынікі нашых папярэдніх экспериментаў паказалі, што вырошчван-

Т а б л і ц а 1. Характарыстыка зыходных форм

Лінія	Колькасць клетак на парастак, $n=19^4$		Вышыня расцял., см	Даўжыня коласа, см	Лік кала- скоў, шт.	Маса зярнят, г	
	праз 24 гадз	праз 48 гадз				з галоўна- га коласа	з рас- ліны
224	35,2 $\pm$ 1,4	58,1 $\pm$ 1,7	89,1	7,8	22,5	0,9	2,4
129	43,5 $\pm$ 2,1	53,9 $\pm$ 4,1	119,7	8,7	26,4	1,2	3,0
A-88-4	50,0 $\pm$ 3,2	70,4 $\pm$ 4,6	97,7	11,2	26,2	1,4	3,4
Інтэнсіўны	48,3 $\pm$ 1,6	61,2 $\pm$ 3,4	54,8	7,1	27,0	1,2	3,8
98	34,3 $\pm$ 2,1	59,2 $\pm$ 1,4	94,0	7,4	20,2	0,9	2,2
Іда	—	—	68,0	6,9	24,0	1,2	3,8
дг 180	58,3 $\pm$ 1,7	72,5 $\pm$ 2,2	52,0	5,3	12,0	0,6	2,3
HVS 91/76	—	—	64,0	7,2	27,0	1,2	4,1

не гібрыдаў  $F_1$  і  $F_2$  пры розных фотатэрмічных рэжымах выклікае змены ў сінтезе гардзінавага бялку на ўзоруны трансляцыі яго генетычнага коду.

Мэтай дадзенай работы было вывучыць ступень уплыву тэмпературнага рэжimu на працягу антагенезу на рэкамбінацыйныя працэсы ў гібрыдаў яравога ячменю па марфалагічных прыкметах, а таксама па адзнаках якасці. Матэрыялам у даследаваннях служылі гібрыды  $F_1$ — $F_3$  камбінацый скрыжавання, пералічаных у табл. 2, 3. Зыходныя формы пададзены ў табл. 1. Тэрмічныя рэжымы ажыццяўляліся ў дзвюх кліматычных камерах, у якіх дзень быў з 6 да 24 гадз пры адных і тых жа крыніцах асвятлення і з аднолькавай інтэнсіўнасцю асветленасці. Тэмпературны рэжым мянялі ў працэсе антагенезу. «Халодны» рэжым склаў ноч — дзень 10—13, потым 14—17 і 19—22°C. «Гарачы» рэжым быў створаны тэмпературамі ноч — дзень 15—18, 20—23 і 23—26°C.

У абедзвюх камерах вырошчвалі гібрыды  $F_1$  адных і тых жа камбінацый скрыжавання ў перыяд верасень — снежань. Са студзеня па красавік у гэтых жа камерах з такімі ж рэжымамі вырошчвалі  $F_2$ . Насенне ў  $F_2$  высявалі ў поле з плошчай жыўлення  $15 \times 5$  см. Пасеў праводзілі ўручную, крайня расліны ў радзе не ўлічваліся, на астатніх быў зроблен біяметрычны аналіз па ўсіх марфалагічных прыкметах. Разлічвалі наступныя параметры: сярэдняе значэнне  $\bar{x}$ , памылку сярэдняга, сярэдняе квадратычнае адхіленне  $\sigma$ , каэфіцыент варыяцыі  $V$  (%), межы зменлівасці, асіметрыю і эксцэс.

У дадзеным артыкуле абмяркоўваюцца толькі значэнні паказчыка асіметрыі, таму што яны найлепшым чынам адлюстроўваюць мэту эксперыменту. Акрамя таго, у полі вывучаецца гібрыды дадзеных камбінацый скрыжавання, якія не праходзілі тэрмічнага ўздзеяння. У табл. 2 паказаны рэзультаты аналізу гібрыдных папуляцый  $F_3$ . Трэба адзначыць, што першыя дзве камбінацыі скрыжавання праяўляюць гетэрозіс у  $F_1$  і трансгресіўную зменлівасць у  $F_2$  і  $F_3$  па шмат якіх аналізуемых адзнаках — вышыні раслін, шыльнасці і даўжыні коласа, масе зярняўкі і масе зярнят з галоўнага коласа і з адной расліны. Прычым абедзве зыходныя формы — Інтэнсіўны і HVS 91/76 характарызуюцца высокай прадукцыйнай кусцістасцю і здольнасцю да шыльнага цэнозу. Магчыма, таму гібрыдныя папуляцыі  $F_3$  з абеддвух рэжымаў маюць дадатную асіметрыю аднолькавага напрамку (1,17 і 1,28) па гэтай прыкмете. Па вышыні раслін таксама з абеддвух рэжымаў асіметрыя мае аднолькавае адхіленне. Гэта сведчыць пра тое, што гетэрозіс па вышыні замацоўваўся слаба; большасць генатыпаў заставалася нізкарослай. Верагодныя адрозненні ў дадзенай камбінацыі назіраюцца па даўжыні коласа, колькасці каласкоў і зярнят у коласе.

У камбінацыі Іда×дг (дыгаплоід) 180 у абедзвюх гібрыдных папуляцыях размеркаванне генатыпаў блізкае да нармальнага. Верагодная асіметрыя назіраецца па даўжыні коласа з «халоднага» рэжыму. Па колькасці каласкоў і ліку зярнят у коласе асіметрыя мае супрацьлеглыя знакі. У камбінацыях  $129 \times$ Інтэнсіўны і 88-4×дг 180 назіраюцца дамінантна-рэцесіўныя ўзаемадзеянні па аналізуемых прыкметах. Гібрыдныя папуляцыі  $F_3$  па вышыні раслін, даўжыні коласа маюць верагодную асіметрыю толькі з «халоднага» рэжыму. Па ліку каласкоў асіметрыя верагодная з абеддвух рэжымаў, але з супрацьлеглым знакам. У дадзеных камбінацыях скрыжавання сам дамінантна-рэцесіўны характеристар узаемадзеяння абумоўлівае наяўнасць асіметрыі. Такім чынам, адсутнасць асіметрыі з «гарачага» рэжыму па вышыні расліны, а таксама па даўжыні коласа ў  $129 \times$ Інтэнсіўны абумоўлена ўплывам тэмпературнага рэжиму вырошчвання. З гэтага рэжыму больш генатыпаў, ідэнтычных да Інтэнсіўнага і дг 180, што, мусіць, звязана з большай ступенню ксероморфнасці іх морфаструктур, чым у другіх зыходных форм у гэтых парах скрыжавання, г. зн. тут рэакцыя на тэрмफактар была не на ўзоруны прыкметы, а на ўзоруны расліны ў цэлым. Гэта пацвярджаюць і па-

Таблица 2. Паказыкі асіметры

Прыкмета, камбінацыя скрыжавання	Вышыня раслін		Даўжыня коласа		Колькасць каласкоў	
	I	II	I	II	I	II
Інтэнсіўны×HVS 91/76	-0,28*	-0,21	0,32**	0,01	0,18	-0,28*
Іда×дг 180	0,13	0,07	0,38**	0,19	0,49**	-0,69**
129×Інтэнсіўны	0,49**	0,15	0,26*	0,09	1,16**	-0,23**
A-88-4×дг 180	0,31*	0,13	0,55**	0,33*	0,91**	-1,28**
98×дг 180	+0,08	-0,41*	0,61**	-0,79**	0,28*	0,55**
Інтэнсіўны×224	+0,23	-0,23	-0,09	0,30	-0,62**	0,30*

З а ў в а г а . I — халодны, II — гарачы рэжым.

\* Верагодна пры 5%; \*\* пры 1%.

казыкі асіметрыі па прадукцыінай кусцістасці, дзе з «гарачага» рэжыму асіметрыя вышэйшая, чым з «халоднага».

Прыкмета маса зяннят з расліны, якая з'яўляецца інтэгральным паказыкам у палявых умовах з абодвух рэжымаў, ва ўсіх аналізуемых камбінацыях скрыжавання паказала верагодную дадатную асіметрию. Ва ўсіх папуляцыях з невялікай частатой вышчапляліся аднасцябловыя з непрадукцыіным коласам расліны, таму адносна іх зрух быў верагодным і дадатным.

Дзве камбінацыі A-88-4×дг 180 і Іда×дг 180 ацэньваліся на колькасць лізіну ў зерні. Выяўлена, што працэнт генатыпаў, якія перавышаюць 100 мг лізіну на адну расліну, ад ліку высокалізінавых пасля «гарачага» фону склаў 45,3, пасля «халоднага» — 63,9 у камбінацыі Іда×180. Для гібрыдаў 88-4×дг 180 гэты паказык адпаведна складае 58,8 і 77,6%, г. зн. з «халоднага» рэжыму лізінавыя формы былі больш ураджайнімі. Гэта сведчыць пра тое, што тэмпературны рэжым у працэсе вегетацыі верагодна ўплывае на рэкамбінацыйныя працэсы ў гібрыдаў ячменю.

На базе ліній F<sub>4</sub> адабраных па прадукцыінасці лізіну адзначаных камбінацый былі атрыманы новыя гібрыды на адну расліну. Пры гэтым скрыжоўваліся лініі з «халоднага» і «гарачага» рэжымаў. Першае пакаленне зноў вырошчвалі ў кліматычных камерах пры розных тэрмічных рэжымах. У табл. 2 прадстаўлена розніца значэнняў па марфалагічных прыкметах у працэнтах да «гарачага» рэжыму. Яна адлюстроўвае рэакцыю гібрыдаў F<sub>1</sub> на ўплыў тэрмफактару на працягу вегетацыі. Як відаць з табл. 3, сярод узоруў, якія вывучаліся, ёсьць гібрыды з неверагодным адрозненнем велічыні прыкмет паміж «халодным» і «гарачым» рэжымамі. Гібрыды, у якіх розніца неверагодная, відаць, нясуць гены ўстойлівасці да тэрмфактару або ў генетычным контролі гэтых прыкмет пераважаюць структурныя гены. У тых камбінацыях, дзе назіраюцца рознай ступені верагодныя адрозненні па прыкметах, зыходныя формы або не маюць генаў ўстойлівасці да тэрмфактару, або ў іх (прикмет) генетычным контролі асноўная доля належыць рэгулятарным генам. У кожным выпадку выкарыстанне розных тэрмарэжымаў у антагенезе дазваляе выявіць камбінацыі скрыжавання, найменш адчувальныя да дадзенага фактара асяроддзя. Гібрыды з неверагодным адрозненнем прыкмет паспявалі адначасова на абодвух рэжымах. Іншыя ж праяўлялі значныя адrozненні па працягласці вегетацыйнага перыяду.

Такім чынам, атрыманыя вынікі дазваляюць заключыць, што тэмпературны рэжымы ў працэсе антагенезу ўплываюць на рэкамбінацыйныя працэсы ў гібрыдаў ячменю. Гэты ўплыў адбываецца як праз экспрэсію

### ті брыдных папуляцый $F_3$

Колькасць зярнят		Прадукцыйная кусцістасць		Маса зярнят, г			
I	II	I	II	з галоўнага коласа		з расліны	
				I	II	I	II
0,11	-0,27*	1,17**	1,28**	0,12	-0,02	1,65**	1,70**
0,21	-0,21	1,12**	0,62**	0,25*	0,07**	1,33**	1,22**
1,63**	-0,23*	0,66**	1,05**	1,01**	0,04**	0,83**	1,52**
-0,01	-0,08	0,92**	1,26**	0,41**	0,27*	1,33**	1,71**
0,03	-0,33*	1,08**	1,27**	0,24*	0,68**	1,49**	0,45**
-0,58**	-0,35*	0,93**	1,86**	2,69**	0,08	1,01**	1,96**

Т а б л і ц а 3. Рэакцыя гібрыдаў  $F_1$  на розныя тэмпературныя рэжымы (разница значэнняў прыкметы з двух рэжыму, аднесеная да «гарачага» рэжыму), %

Камбінацыя скрыжавання	Вышыня расліны	Даўжыня коласа	Лік каласкоў	Лік зярнят	Прадукцыйная кусцістасць	Маса зярнят	
						з коласа	з расліны
213×109	19,3	4,9	8,0	7,2	5,99	15,4	6,47
96×213	18,5	20,4	13,7	14,0	3,4	33,3	20,6
188×189	24,5	0	2,3	7,5	33,3	0	3,1
87·9·9·9×96	25,8	9,2	20,0	12,1	4,2	18,2	3,1
213×110	28,8	4,7	4,8	12,2	0	160,0**	45,0**
10·15·9·283	29,7	18,7	13,1	10,7	25,0	57,0**	61,0**
213×58	39,3*	14,7	16,8	39,5**	28,5	65,0**	164,0**
283×88·9·2	43,9**	13,1**	20,0**	22,3**	0	11,1	30,4**
190×213	43,8**	35,7**	55,3**	—	44,4**	—	20,8
189×188	52,4**	10,1	13,1	36,8**	7,7	17,6	16,6

\* Верагодна пры 1%; \*\* пры 5%.

генатыпа ў цэлым аднаго з бацькоў, так і на ўзроўні асобнай або некалькі прыкмет, што дазваляе выкарыстоўваць тэмпературныя рэжымы вырошчвання ў селекцыі яровага ячменю.

### Summary

It is shown that temperature conditions during ontogenesis influence the recombination processes in barley hybrids, and that this influence occurs both via expression of the whole genotype of a parent and the level of a single trait.

### Літаратура

- Жученко А. А. Экологическая генетика культурных растений. Кишинев, 1980.
- Жученко А. А., Король А. Б. // Рекомбинация в эволюции и селекции. М., 1985.
- Гриб О. М., Гриб С. И. // Рекомбиногенез, его значение в эволюции и селекции: Мат. Всесоюз. конф., октябрь, 1985. Кишинев, 1986. С. 203—206.
- Рокицкий П. Ф. Введение в статистическую генетику. Минск, 1974.

БелНДІ земляробства

Паступіў у рэдакцыю  
22.07.91