

3. Эритроспермум 350 х T. militinae	0,53	0,48	0,37	-0,19	0,04	0,05	1,77	0,68	1,18	0,14	0,22	0,19
	4	4	4	-	-	-	5	-	6	3	2	3
4. Стекловид 24 х Ae. cilindrica	-0,10	0,56	0,44	0,01	0,08	0,87	3,70	2,80	7,11	0,04	0,04	0,11
	-	3	3	-	-	1	3	2	1	-	-	6
5. Жетысу х T timopheevi	-0,34	0,03	-0,42	-0,84	-0,13	-0,68	-0,78	-0,02	-2,56	0,01	0,02	0,00
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6. Эритроспермум 350 х T.kihara	-1,59	0,07	-0,25	-1,59	0,65	0,74	-1,03	6,28	5,26	-0,02	0,02	0,03
	-	-	-	-	2	2	-	1	3	-	-	-
7. ПЭГ х T.kihara	1,81	1,41	0,59	1,23	0,92	0,70	-20,4	-2,85	-8,73	-0,89	0,01	-0,48
	2	1	1	2	1	3	-	-	-	-	-	-
8. ПЭГ х T. militinae -6	-0,05	-0,12	-0,23	-0,07	-0,01	-0,27	0,29	1,25	-1,99	0,03	0,19	-0,01
	-	-	-	-	-	-	9	4	-	-	4	-
9. Жетысу х T.kihara	1,85	1,02	0,45	2,39	0,56	0,50	-1,55	-2,13	-3,28	0,04	-0,05	-0,12
	1 ранг	2	2	1 ранг	3	4	-	-	-	-	-	-
10. ПЭГ-1718	0,11	-0,02	-0,57	0,84	0,42	-0,54	9,39	1,09	2,57	0,33	-0,02	-0,05
	5	-	-	3	4	-	1	7	5	1 ранг	-	-
11. ПЭГ х T. militinae-9	-0,02	-0,28	-0,31	-0,77	-0,09	-0,08	ГЗ	0,41	-4,10	0,03	0,04	-0,37
	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-
12. ПЭГ х T. militinae-4	0,66	0,18	0,02	-0,26	-0,12	-1,34	3,1	2,56	3,62	0,14	0,20	0,18
	3	6	-	-	-	-	4	3	4	3	3	4
13. ПЭГ х Карлыгаш	-0,67	0,05	0,19	0,21	0,18	0,40	4,17	1,15	1,07	0,11	0,25	0,21
	-	-	6	4	5	5	2	5	7	4	1	2
14. ПЭГ х Комсомольская	-0,89	-0,12	-0,28	-0,21	0,08	0,33	-0,73	1,02	-0,94	-0,14	0,08	0,13
	-	-	-	-	-	6	-	8	-	-	7	5
15. Стекловидная 24 х	0,01	0,35	0,22	-0,16	-0,10	-0,11	0,30	1,12	-2,02	-0,01	0,01	0,00
	-	5 ранг	5 ранг	-	-	-	8	6	-	-	-	-
НСР	0,11	0,13	0,20	0,12	0,36	0,29	0,45	0,46	1,6	0,05	0,32	0,10

Среди форм с наибольшим числом колосков и высокой ОКС можно отметить - ПЭГ х T.kihara и Жетысу х T.kihara. Но данные формы обладают очень плотным и трудно размалывающимся колосом. Среди форм с длинным, обладающим большим количеством колосков и хорошо размалывающимся колосом можно выделить – ПЭГ х Карлыгаш (4,5,5 ранги), Эритроспермум 350 х T.kihara (2,2 ранги), Стекловидная 24 х Ae.cilindrica (1 ранг во втором поколении).

Наибольшее число зерен в колосе имели формы Эритроспермум 350 х T.kihara (60,7), ПЭГ х T.militinae-6 (58,4). Они же и проявили высокую ОКС по числу зерен и поэтому являются донорами данного признака. Высокую ОКС проявили так же: Стекловидная 24 х Ae.cilindrica (1,2,3 ранги во всех поколениях), ПЭГ х T.militinae-4 (4,4,3 ранги), ПЭГ 1718 (1,5,7 ранги).

По анализу F₁ и F₂ стабильно высокую ОКС по массе зерна с колоса показали такие формы как: Эритроспермум 350 х T.militinae (3,3,2 ранги), ПЭГ х T.militinae-4 (3,4,3 ранги), ПЭГ х Карлыгаш (4,2,1 ранги).

Как отмечают многие исследователи, сорт, форма будет иметь высокую общую комбинационную способность по урожайности, если он обладает высокой комбинационной способностью как минимум по трем признакам, ее слагающим. В этом плане среди озимых константных форм выделены формы с высокой ОКС по трем или нескольким признакам: ПЭГ х Карлыгаш, ПЭГ х T.militinae-4, Эритроспермум 350 х T.militinae, стекловидная 24 х Ae.cilindrica.

В таблице 3 представлены яровые константные формы, проявившие высокую комбинационную по нескольким количественным признакам как по анализу F₁ так и по анализу F₂. Так, форма 6583 х T.timopheevi обладает высокой донорской способностью, т.к. получила 1 ранги по эффекту ОКС 6 признакам продуктивности.

Таблица 3 - Яровые отдаленные константные формы, показавшие высокие эффекты ОКС по нескольким количественным признакам

№	Линии	Высота растения	Продуктив. кустистость	Длина колоса	Число кол. в колосе	Число зерен в колосе	Масса зерна с колоса	Масса зерна с растения	Масса 1000 зерен
1	6625 х T. timopheevi	1/1	1/2	2	3/2	2	2	2	-

2	6583 x T. timopheevi	-	1	1/1/1	1/2/1	1/1/1	1/1/1	1/1/2	1/1/1
---	----------------------	---	---	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Обобщая результаты оценок комбинационной способности отдаленных константных форм озимой и яровой пшеницы, можно выделить формы с высокой комбинационной способностью по признакам: 1. Высота растения: линии Жетысу x T. militinae и Жетысу x T. timopheevi; 2. Длина колоса: Жетысу x T.kihara, 6583 x T. timopheevi и Жетысу x T.kihara; 3. Число зерен с колоса: Стекловидная 24 x Ae.cilindrica, Эритроспермум 350 x T.kihara и 6583 x T. timopheevi; 4. Масса зерна с колоса: ПЭГ x Карлыгаш, Эритроспермум 350 x T.militinae, 6583 x T.timopheevi; 5. Масса зерна с растения: ПЭГ x T.militinae-4, Стекловидная 24 x Ae.cilindrica и 6583 x T. timopheevi; 6. Масса 1000 зерен: Жетысу x T. militinae, Жетысу x T. timopheevi, 6583 x T. timopheevi; 7. по трем и более признакам: ПЭГ x Карлыгаш, ПЭГ x T. militinae-4, Эритроспермум 350 x T. militinae, Стекловидная 24 x Ae. cilindrica и 6583 x T. timopheevi.

Их можно использовать в селекционной работе пшеницы в качестве доноров названных хозяйственно ценных признаков.

Литература

1 Кудайбергенов М.С. Селекционно-генетические модели высокопродуктивных сортов и гибридов зерновых культур: Автореф. докт. дисс.-Алматы, 2005.-44с.

2 Савченко В.К. Оценка общей и специфической комбинационной способности полиплоидных форм в системе диаллельных скрещиваний// Генетика.-1966, №1.

3 Абуғалиева А.И. Методические указания по использованию разработанных адаптированных и реализованных в многовариантном исполнении программных средств для работы на персональных компьютерах.- Алма-Ата, 1991.—30с.

Тұжырым

Бидайдың сандық белгілері негізінде, алшақ будандастыру әдісімен алынған константты түрінің комбинативтік қабілеттілігі зерттелінді. Зерттеу нәтижесінде жалпы комбинативты қабілеттілігімен қатар үш және одан артық белгілері бойынша ерекшеленген бидайдың жаздық және күздік түрлері айқындалды.

Summary

Combining ability of wheat constant forms received by wild crossing on main quantity traits is studied. In the results of investigation winter and spring wheat lines having high common combining ability on three and traits are selected.

УДК 575: 633.1

Тоқубаева А.А., Шулембаева К.К.

ЖҰМСАҚ БИДАЙ МУТАНТЫНЫҢ ҚОҢЫР ТАТ АУРУЫНА ТӨЗІМДІЛІГІНЕ ГЕНЕТИКАЛЫҚ ТАЛДАУ

(әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті)

Генетиканың дәстүрлі тәсілінің альтернативі – цитогенетика. Жұмсақ бидайға терең генетикалық талдау жүргізу үшін Қазақстанская 126 сортының анеуплоидты линиялары қолданылды. Моносомалық талдау арқылы химиялық мутагенез негізінде алынған жұмсақ бидай мутантының қоңыр тат ауруына жоғары төзімділігін бақылайтын негізгі ген, оның 1В ($\chi^2=31,43$) хромосомасында, ал 4А ($\chi^2=4,53$) хромосомасында негізгі геннің төзімділігін арттыратын модификаторлы геннің орналасқандығы анықталды.

Қазіргі кездегі селекцияның жетістіктері комбинациялық селекцияның тәсілдерін қолдану негізінде алынған. Селекцияның сұрыптау, мутагенез, полиплоидия тәсілдеріне сүйеніп жеткен жетістіктері әліде көп жылдар бойы маңызды роль атқара бермек. Осы тәсілдерді селекция жұмысында қолдану гендердің жаңа аллельдерін алуға жол ашты. Генетика мен селекцияның дәстүрлі әдістерімен қатар молекулалық және клеткалық биологияның жетістіктеріне негізделген зерттеудің жаңа идеологиясын қалыптастыру жұмысы қарқынды жүріп, клеткалық, хромосомалық және гендік инженерияның технологиясын селекцияға енгізу жұмыстары өсуде. Селекционер ғалымдар осы бағыттардың әдістерін қолдану негізінде ауыл-шаруашылығы дақылдарының жаңа сорттары мен формаларын шығаруда айтарлықтай жетістіктерге жетіп келеді. Осындай нәтижеге жетуде жұмсақ бидайдың жеке генетикасының тәсілдерін жетілдіру, жаңа генді немесе оның бөлігін және тұтас хромосомды бидай геномына жабайы түрден енгізіп, сорттар негізін реконструкциялау, тұқымның өнімі мен сапасын жоғарлатуға маңызды роль атқарады. Осыған байланысты систематика жағынан алшақ түрлерден жақсартатын генотипке гендерді енгізу жұмысын отандық ғалымдар қарқынды жүргізуде. Алайда, әсіресе гендік инженерия тәсілдерімен алынған селекциялық материал халықаралық биоқауіпсіздену нормасынан өткізілуі қажет. Осы тәсілдерді қолдану жұмыстарының ішінде генетикалық қауіпсіздік және биотехнологиялық, цитологиялық әдістерді ұштастыру негізінде бидайдың архитектурасын өзгертіп, жетілдіру жағынан «Хромосомалық инженерия» тәсілін қолдану селекцияда өте тиімді.

Мақалада ұсынылатын негізгі мәселе, сұрыптап алынған мутантты формаларға цитогенетикалық талдау жүргізу және ауылшаруашылығы үшін құнды белгілеріне жауапты ген немесе гендердің белгілі хромосомдардағы орналасқан орнын анықтау.

Зерзаттары және әдістері

Қоңыр тат ауруына - Lr (Leaf rust) төзімді мутантты форма - А1, Казахстанская 126 сортының моносомды линиялары мен бақылау сорты Казахстанская 126 және F₁, F₂ будандары қолданылды.

Мутантты форма – Казахстанская 3 сортының дәндерін хлорлы кадмий тұзының 0,01 пайыздық ертіндісімен өңдеу негізінде, 8 ұрпақ бойы сұрыптаудан өткізілген тат аурулар түріне төзімді селекция үшін құнды алғашқы материал. Жасанды зақымдау кезінде А1 мутантты формасы қоңыр тат ауруына «0» балды көрсетті. Сабағының биіктігі 85 см, өнімділік бұтақтары 3,3-4,5 см, 1000 дәннің салмағы 49,2 гр. Протеиннің мөлшері 15,2. Сорттық белгілері: колеоптилесі антоционмен боялған, бұтақ жапырақтарының аралық түсі күңгірт жасыл, түкпенуі әлсіз, масақтану кезеңінен кейін балауызды түсі қанық болады. Масағы тік, құрылымы тығыз, ұзындығы 10,5-11,0 см, масағының түсі ақ. Масақ қабықшасының орта бөлігіндегі тісшесінің ұзындығы 1-2 мм. Қабықша тісшесінің формасы түзу сызықты. Иығы тік. Дәні қызыл, шыны тәріздес, арқасынан қарағанда дөңгелек, дәннің ұзындығы 7-8 мм. Дән иірімі терең емес, дәннің жоғарғы жағы түкпен жабылған, фенолмен реакциясы орташа. Бидай түрінің эритроспермум түршесіне жатады.

Моносомалық талдау. Моносомды талдау - селекцияда құнды сорттардың генетикалық ерекшеліктерін терең зерттеуге мүмкіндік береді. Э. Р.Сирс [1] моносомды линияларды пайдалана отырып, бір түрмен екінші түрдің немесе сорттар арасында хромосомаларды ауыстыру арқылы жақсарту, яғни донор сортынан құнды генімен гомологиялық жұп хромосомаларды реципиент сорттарына енгізуді ұсынды. Хромосомалары ауысқан линияларды алу үшін, алдымен осы сорттың қандай хромосомасы зерттелетін құнды белгіге әсер ететін генді немесе гендерді алып жүретіндігін анықтау қажет. Ол үшін жеке хромосомалардың генетикалық эффектісін анықтайтын сортты аналық өсімік ретінде 21 моносомалық линиялардың әрбіреуімен будандастырылады. F₁ ұрпағының дисомды және моносомды популяцияларынан цитологиялық талдау арқылы моносомды өсімдік іріктеліп, өздігінен будандастыру арқылы F₂ ұрпақтары алынды. Бұл моносомды өсімдіктің унивалентті хромосомасы аталық – донор сортынан ауысады. Егер, дисомды ата-ене рецессивті аллель бойынша гомозиготты болса, және рецессивті ген белгілі-бір моносомды линияда гемизиготты жағдайда көрінсе, онда осы линия F₁ –де рецессивті фенотипімен, ал қалған 20 линиялар доминантты белгілерімен сипатталады. Бұл жағдайда зерттеліп отырған белгінің рецессивті генмен бақыланындығы F₁ ұрпағында жүзеге асырылады.

Доминантты геннің соңғы локализациясын F₂–дегі доминантты және рецессивті ұрпақтардың күтілу қатынасынан ауытқуды анықтау арқылы жүргізеді. Егер, белгі бір доминантты генмен анықталатын болса, онда фенотиптерінің ажырауы 3:1 қатынасын көрсетеді. Ал егер зерттеліп отырған белгі екі генмен бақыланса, онда F₂ –де 9:3:3:1, 9:7, 13:3, 15:1 гипотезаларына сәйкес қатынасындай ажырау байқалады. F₂ ұрпағындағы айқын байқалатын альтернативті белгілердің күтілуге қатынасы, зерттеліп отырған белгіні бақылаушы, негізгі геннің хромосомасын бөліп алуға мүмкіндік береді. F₂ ұрпағының цитологиялық талдауы көп еңбек сіңіруді қажет ететін болғандықтан F₃ ұрпағы талданбайды.

Моносомалық талдау әдісін тәжірибеде қолдану, Е.Р. Сирстың ұсынған сызба нұсқасы бойынша жүргізіледі. Алдымен моносомалық, генетикалық талдау жүргізу үшін, ата-аналары ретінде қолданылатын алғашқы материалдар таңдалады. Ол материалдардың брейі – жергілікті жерге бейімделген сорттың моносомды туындылары болса, екіншісі - белгілі бір белгілерінен генетикалық табиғатын зерттейтін селекция үшін құнды сорттар мен бидай үлгілері болады. Сонымен қатар, моносомды талдауды жұмсақ бидайдағы мейоздың ерекшеліктерін зерттеуге үшін де пайдаланады.

Цитологиялық талдау. Цитологиялық талдау жүргізу үшін өсімдікті таңғы 7-ден 9-ға дейінгі аралықта фиксациялайды. Фиксациялау үшін, Карнуа ерітіндісі (3 этильді спирт: 1 мұздатылған сірке қышқылы) алынды. Материалды дереу зерттеу қажет болса, онда бірден ацетокармин бояуына фиксациялайды. Цитологиялық талдау барысында моносомды және дисомды өсімдіктерді цитологиялық талдау арқылы іріктеп, мейоздың бірінші метафазасында (M1), бірінші анафазасында (A1) және тетрада кезеңдерінде хромосомдардың бөліну құбылысының дұрыс жүруі қадағаланды, клетканың бұзылулары талданды. Мейоздың цитологиялық талдануы жалпы қабылданған әдіс бойынша жүргізілді [2].

Моносомды линиялары мен F₁ будандарының іріктелуі барысында микроспорогенездің әртүрлі фазаларын МБИ–3 микроскопының көмегімен талдаданды, «Микрат 200» пленкасында «Зорький» фотоаппараты арқылы суретке түсірілді. Бидай үлгілерінің қоңыр татқа беріктігі Халықаралық Майнс шкаласы бойынша бағаланды.

Күздік егіс қазанның 3-ші жартысында, ал жаздық егіс сәуірдің аяғында қолдан егілді. Тәжірибелік қатарда егілетін өсімдіктің ауданы 150 см² (15x10) дәннің себілген тереңдігі 5-6 см болса, моносомалық линиялардың 30x10 қоректік ауданында бір-бірінен алшақ себілді. Моносомалық талдауға арналған F₁ ұрпағының моносомды және дисомды өсімдіктерінің дәндері рендомды әдіспен себілді. Бидайдың қоңыр тат ауруына төзімділігін анықтауда генетикалық, моносомалық талдау жүргізу үшін, 200-300 өсімдіктер зерттеуге алынды.

Нәтижелері және оларды талдау

Казахстанская 3 сортының негізінде алынған мутантты форманың қоңыр тат ауруына төзімділігін бақылайтын қасиетіне цитогенетикалық талдау жүргізу үшін Казахстанская 126 сортының 21 жұп

хромосомадан моносомды линиялары қолданылды. А1 мутантты формасы Егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми – зерттеу орталығының иммунитет лабораториясының, инфекциялық егістігінде сынақтан өткізу нәтижесінде, оның қоңыр тат ауруына төзімділігінің 56 расасына берік екендігі анықталды. А1 мутанттың қоңыр татпен зақымдану типі – «0». Қазақстанская 3 сорты қоңыр тат ауруына өте жоғары сезімталдығын - «4» байқатты.

Бірінші ұрпақ өсімдіктеріне моносомалық талдау. Бақылау сорты мен мутантты форманың және олардың F₁ будандарын моносомды талдау нәтижесінде Қазақстанская 3 сортының 123 өсімдігінің барлығы әртүрлі дәрежеде зақымданғаны байқалды. Өсімдітердің зақымдануы «3» және «4» балдардың төңірегінде болғандықтан, олар қоңыр тат ауруына төзімсіздер қатарына жатқызылды. Мутантты формадан себілген 60 дәндерден өніп, жетілген 57 өсімдігінің барлығы қоңыр тат ауруына жоғары төзімділігімен сипатталды. А1 мутанттымен 21 моносомды линияларды будандастырудан алған F₁ ұрпағының 108 өсімдіктері қарастырып отырған ауру түріне тұрақты болды.

Сонымен, мутантты форманың қатысуымен алынған барлық дисомды және моносомды комбинациялардың F₁ будандарын талдау нәтижелері, ересек ағзалардың тат ауруына төзімділік қасиетінің доминантты тұқымқуалайтындығын көрсетті.

Екінші ұрпақтың популяцияларына моносомалық талдау. F₂ ұрпағындағы моносомды популяциялардың бақылау буданымен салыстырмалы талдауы, қарастырып отырған белгіге әсер ететін негізгі геннің хромосомадағы локусын табуға мүмкіншілігін береді.

Цитологиялық талдау арқылы F₁ ұрпағынан бөлініп алған моносомды өсімдіктер өздігінен тозандандырылып, F₂ ұрпағы алынды. Екінші ұрпақтағы популяциялардың қоңыр тат саңырауқұлақтарына төзімділігі бойынша ажырау, ересек өсімдіктердің жалау жапырақтарынан талданды.

Бақылау буданының F₂ ұрпақтағы 159 төзімді (R) және 45 сезімтал (S) өсімдіктердің ажырау қатынасы 3:1 гипотезасына сәйкес келіп, моногенді ($\chi^2=0,34$) тұқымқуалайтындығы дәлелденді. Моносомды линиялармен будандардың 1В ($\chi^2=21,78$) және 4А ($\chi^2=4,53$) хромосомаларынан бақылау буданымен салыстырғанда ауытқулар байқалды (1-ші кесте).

1В ($\chi^2=31,43$) хромосомадан 102 төзімді және 6 сезімтал өсімдіктерге ажырауы теориялық күтілудегі 3:1 қатынасынан едәуір ауытқығандығын көрсетті. Бұл, А1 формасының 1В хромосомасында қоңыр тат ауруының төзімділігіне жауапты негізгі генді орналастыруға мүмкіндік берді. Бақылау буданымен салыстырғанда 4А ($\chi^2 = 4,53$) хромосомадан көрінген ауытқу, мутанттың жалпы төзімділік қасиетін арттырып отыратын модификаторлы гендердің әсерінен болатындығын жорамалдайды. Дегенмен, әдеби деректерге [3, 4] сүйенсек, 1В хромосомада локализацияланған ген Қазақстанның оңтүстік шығыс аймақтарына таралған саңырауқұлаққа берік биотиптің 56 расасына жоғары «0» немесе «1» типтік балымен төзімділікті көрсетеді. Сонымен қатар, F₂ моносомды популяцияның әрбір өсімдіктері зақымдану типтері бойынша бағаланды.

1 кесте - А1 мутантты форманың қоңыр тат ауруына төзімділігі

Будандар	Зерттелген өсімдіктер саны					χ^2 3:1
	Жалпы саны	Байқалғаны		3:1 қатынасындағы күтілу		
		R	S	R	S	
Моно-1АхКөкбидай	84	60	24	63	21	0,54
4А	191	156	35	143	48	4,53*
5А	99	72	27	73	26	0,40
6А	175	135	40	131	44	0,43
1В	108	102	6	81	27	21,78***
4В	159	116	43	119,25	39,75	0,35
5В	140	103	37	103	37	0,14
7В	83	65	18	62	21	0,48
1D	85	59	26	64	21	1,41
2D	132	98	34	99	33	0,04
3D	175	133	42	133	42	0,09
Бақылау. Каз. 126 x Көкбидай F ₂	204	159	45	153	51	0,34

Ескерту: χ^2 st{6,0; 9,2; 13,8 * - P<0,05; *** - P<0,001

Белгілі бір хромосомалардан моносомды F₂ ұрпақтары мен бақылау буданының «0»-ден «4» балға дейінгі төзімділік көрсеткіштері 1, 2- диаграммаларда айқын көрінеді.