

звичайно обернено-ланцетної, рідше довгастої форми, тоді як у дикого типа листя овальної форми. Форма стеблового листя рослин лінії *an3-1* довгастої форми, на відміну від овальної форми у дикого типа.

Influence of mutation *angustifolia (an3-1)* on the structure of leaves *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh. It was stated, that sheet plates rosette leaves of a mutant *an3-1* back-lanceolate, rarer oblong form, while a wild type leaves of oval form. Form of stem leaves of plants line *an3-1* oblong form, unlike an oval form a wild type.

КОЗАЧЕНКО М.Р.

Інститут рослинництва ім. В.Я.Юр'єва УААН

Україна, 61060, Харків, проспект Московський, 142, E-mail: ppi@kharkov.ukrtel.net

Експериментальне вдосконалення форм ярого ячменю з новими та рідкісними ознаками

Вирощувані зараз культурні рослини пройшли процеси природних і штучних перетворень внаслідок мутацій, гібридизації, добору, зокрема селекції [1].

Різні систематичні групи рослин виникли в результаті різних мутацій, що закріплювались через добір. Дослідженнями багатьох авторів [2-4] і нашими [5] показано можливість індукування відомих і втрачених в природі нових ознак в межах виду, роду, родини.

З використанням методів радіаційного і хімічного мутагенезу нами одержано різноманітні мутації різних частин рослин ярого ячменю: соломини, колоса, квітки, квіткової луски, колоскової луски, остюка, зерна. Деякі з морфологічних мутацій мають інші ознаки, ніж у вихідних різновидностей, а окремі – навіть у виді культурного ячменю чи в роді ячмінь [5], що узгоджується із законом паралельної мінливості і гомологічної мінливості близьких видів і родів М.І.Вавилова [6] і вказує на спорідненість їх в минулих етапах еволюції.

У зв'язку з загальною проблемою розширення генетичного різноманіття вихідного матеріалу для створення нового покоління сортів рослин, важливо дослідити можливість залучення системних мутацій і рідкісних різновидностей в селекційний процес, який, за висловом М.І.Вавилова, є еволюцією, що направляється людьми [1].

Цікавими в цьому відношенні є мутації з волосоподібними, дуже короткими остюками, індуковані нами [7], і рідкісні безості форми ярого ячменю.

Важливо дослідити можливість експериментального вдосконалення в господарському відношенні форм з такими ознаками.

Матеріали і методи

Вихідний матеріал: двохранні мутанти з волосоподібними і ніжними та короткими остюками 83-47-6, 92-18-3 і 87-30-7; двохранні безості сортозразки Гранал, Гранал 447 і Sicarpi 7 з можливими рудиментами щетиноподібних і грубих остюків; багаторядний зразок з короткими та грубими остюками; двохранні довгоості сорти Бадьорий, Галактик, Гама, Danuta, Джерело, Jersey, Екзотик, Ефект, Звершення, Зоряний, Nevada, Одеський 115, Стрункий, Терен, Фенікс, Харківський 84, Харківський 91, Цезар, Celinka; багаторядні довгоості сорти Вакула, Залік, Палідум 107; "трюхостий" мутант (з розвитком остюка у двох колоскових лусок); короткоостий багаторядний зразок IR 35664.

Діалельні і прості схрещування проводили в 1999-2006 рр., F₁ одержали в 2000-2007 рр. і F₂ – в 2001-2007 рр., добори біотипів F₃ провели в 2003-2007 рр., оцінку ліній – на всіх етапах генетико-селекційного процесу в 2004-2007 рр.

Статистичний аналіз розщеплення F₂, генотипових особливостей і успадкування робили за Б.А.Доспеховим [8] і М.А.Фединым и др. [9].

Результати та обговорення

Внаслідок проведених досліджень спочатку було встановлено закономірності фенотипового прояву, успадкування, генотипові особливості, а потім на їх основі визначено можливість генетико-селекційного поліпшення елементів продуктивності у форм з індукованою новою ознакою волосоподібності дуже коротких остюків та рідкісною ознакою безостості зовнішніх квіткових лусок колосків ярого ячменю.

У зв'язку з низькою врожайністю та недостатньою стійкістю проти вилягання вихідних безостих і короткоостих форм необхідно дослідити можливість перекомбінації цих ознак з ознаками елементів продуктивності рослин.

Оригінальна як для виду культурного ячменю *H. vulgare* L. Ssensu lato, так і для всього роду *Hordeum* L. ознака волосоподібності дуже коротких і ніжних остюків, виявлена у індукованих нами мутантів 83-47-6, 92-18-3 і 87-30-6, відсутня серед відомих 18 повністю безостих і 18 короткоостих різновидностей ячменю, які мають, до того ж, щетиноподібні і грубі короткі остюки або їх рудименти. Це є підставою рекомендувати нові різновидності культурного ячменю з дуже короткими волосоподібними остюками: *capillacea* Kozacz. – забуленими, *levicapillacea* Kozacz. – незабуленими.

За проявом в F_1 та розщепленням в F_2 діалельних гібридів встановлено рецесивність і аallelність короткоостюковості індукованих нами мутантів 83-47-6, 92-18-3 і 87-30-6. Показано неповне домінування короткоостості (близьке до проміжного успадкування) короткоостого багаторядного зразка IR 35664 в схрещуваннях з короткоостими мутантами, але рецесивність по відношенню до безостості. Показано повне, як правило, домінування безостості форм Гранал, Гранал 447 і Sicarpі 7 по відношенню до короткоостості та довгоостості (розщеплення в F_2 на безості і короткоості та безості і довгоості біотипи відповідало співвідношенню 3 : 1).

На основі розщеплення гібридів за фенотипом і генотипом встановлено дигенну природу спадковості характеру остюків : розщеплення F_2 гібридів між безостими і короткоостими формами відповідало співвідношенню 12:3:1 (безості : довгоості : короткоості), F_2 між багаторядними довгоостими і двохрядними короткоостими формами – 9:3:3:1 з перекомбінацією ознак (двохрядні довгоості : багаторядні довгоості : двохрядні короткоості : багаторядні короткоості), а F_2 між безостими двохрядними і довгоостими багаторядними – 3 лише двохрядних безостих : 1 лише багаторядних довгоостих (без перекомбінації при знаходженні генів в одній групі зчеплення).

Внаслідок цього встановлено генотип безостості як $LrLr AgiAgi$ на основі домінантного гена безостості Lr (епістатичного до гена Agi довгоостості), генотип довгоостості як $lrlr AgiAgi$ (домінантний ген Agi подавляє дію рецесивного гена lr), а генотип короткоостості досліджених мутантів – як $lrlr agiagi$ (комбінація рецесивних неалельних генів lr і agi), що необхідно враховувати в селекції на ці ознаки.

Важливим для вибору методів і напрямів оцінок і добору поліпшеного селекційного матеріалу було встановлення рівня і співвідношення загальної (ЗКЗ) і специфічної (СКЗ) комбінаційної здатності (найбільш цінними для перекомбінації є форми з низькою або високою ЗКЗ, особливо безості зразки, при середній СКЗ всіх форм майже за всіма кількісними ознаками), а також прогнозне підтвердження закономірностей прояву в F_1 і успадкування в F_2 ознак завдяки визначенню неадитивності (домінантності) ефектів майже всіх генів ознак, так як успадковуваність в широкому розумінні (H^2) у них значно більша успадковуваності у вузькому розумінні (h^2), що підтверджується і переважаючим співвідношенням компонентів H_1 і H_2 домінантних (неадитивних) ефектів генів над компонентою D сумарного адитивного ефекту їх, зокрема ознаки безостості. Навпаки, за ознакою довжини остюка показники H^2 (0,98) і h^2 (0,76) більш близькі, що може вказувати на значний і адитивний ефект генів короткоостості, коли добір рецесивних короткоостих форм є ефективним.

В подальших дослідженнях показано, що встановлені вказані вище закономірності прояву в F_1 , успадкування в F_2 та підтверджуючі їх морфо-біологічні і генетико-селекційні особливості дають можливість прогнозувати перспективність поліпшення форм з домінантною безостістю і рецесивною короткоостістю різних груп зчеплення генів, що узгоджується з позитивною перекомбінацією цінних ознак.

В 2005, 2006 і 2007 рр. дібрано поліпшені цінні безості і короткоості лінії на різних етапах генетико-селекційного процесу: в селекційному розсаднику першого (відповідно за роками 152, 935 і 888) і другого (87, 393 і 262) років, в контрольному розсаднику (30, 26 і 67), попередньому (7, 10 і 15) і конкурсному (–, 5 і 11) сортовипробуванні.

За характеристикою цінних ознак колоса і рослини в сортовипробуванні 2006-2007 рр. як за продуктивністю колоса і рослини, так і за параметрами колоса і продуктивною кущистістю рослини виділено поліпшені, кращі за стандарт Галактик і вихідний безостий сорт Гранал, безості лінії ярого ячменю: в гібридній комбінації від схрещування Гама/Гранал лінія 02-58/99-7 (1,8 г зерна з рослини в 2006 р. і 1,5 г в 2007 р. при відповідно 1,5 г і 1,3 г у стандарту та 1,4 г і 1,2 г у Етикета), в гібридній комбінації Бадьорий/Гранал лінія 02-64/99-4 (відповідно за роками 1,5 г і 1,9 г) і лінія 02-64/99-6 (відповідно 1,5 г і 1,5 г). Це вказує на поліпшення ознак продуктивності у безостих ліній, одержаний шляхом гібридизації.

В сортовипробуванні за 2006-2007 рр. серед комбінацій схрещування 1999 р. виділено кращі безості лінії (табл. 1): 02-58/99-7 (Гама/Гранал) з урожайністю 5,20 т/га (+8% до стандарту Галактик), 02-58/99-9 (Гама/Гранал) – 5,16 т/га (+7%), 02-77/99-4 (Гранал/Фенікс) – 5,03 т/га (+5%), 02-64/99-4, 02-64/99-6 і 02-64/99-11 (Бадьорий/Гранал) – 5,12, 5,10 і 5,02 т/га (+7, +6, +5%). Ці лінії мали також високу стійкість проти вилягання (8,3-8,8 балів при 7,5-8,0 балів у стандарту).

Таблиця 1

Характеристика поліпшених ліній ярого ячменю за ознакою безостості в сортовипробуванні, 2006-2007 рр.

Лінія	Урожайність		Стійкість проти вилягання, бал
	т/га	+ % до стандарту	
02-58/99-7	5,20	8	8,3
02-58/99-9	5,16	7	8,5
02-64/99-4	5,12	7	8,3
02-64/99-6	5,10	6	8,5
02-64/99-11	5,02	5	8,5
02-77/99-4	5,03	5	8,8

В 2007 р. в сортовипробуванні виділено нові лінії гібридів 1999-2000 рр. схрещувань: 03-119/00-20 (Ефект/Гранал), 03-62/99-1 (Ефект/Гранал), 03-50/00-7 (Екзотик/Гранал), 03-135/00-2 (Бадьорий/Гранал), 03-63/00-13 (Джерело/Гранал), 03-58/99-1 (Гама/Гранал).

В селекційних і контрольному розсадниках за більшістю позитивних ознак виділено нові цінні безості і короткоості лінії від більш пізніх схрещувань 2000-2003 рр., які мають поліпшені господарсько цінні ознаки.

В 2005 і 2006 рр. кращі лінії (відповідно 5 і 25) використано в селекції методом гібридизації для подальшого поліпшення практично цінних ознак шляхом їх перекомбінацій, і в 2007 р. одержано покоління F_1 по 25 і F_2 по 15 гібридних комбінаціях.

Висновки

1. Показано рецесивну природу ознаки короткоостості мутантів з індукованою новою ознакою волосоподібності остюків та домінантну природу неалельної безостості.

2. Встановлено дигенну природу спадковості ознак різного розвитку остюковості та безостості.

3. Встановлено генотипи безостості як LrLr AriAri, довгоостості – як lrlr AriAri, короткоостості – як lrlr ariari.

4. Для поліпшення безостих і короткоостих форм за господарсько цінними ознаками необхідно враховувати встановлені особливості прояву і успадкування та прогнозного їх підтвердження за рівнем і співвідношенням ЗКЗ і СКЗ, а також компонентами генетичної дисперсії.

5. Прискорено вдосконалення безостих і короткоостих форм шляхом перекомбінації ознак шляхом гібридизації, на основі чого створено з указаними ознаками цінні лінії, що мають високі врожайність та стійкість проти вилягання, чого не було у вихідних форм.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Вавилов Н.И.* Селекция как наука // Теоретические основы селекции. – М.-Л. – 1935. – Т. 1. – С. 1–14.
2. *Тарасенко Н.Д.* Индуцированные мутации и устойчивость сельскохозяйственных культур к заболеваниям // Вестн. АН СССР. – 1978. – № 2. – С. 93–96.
3. *Батыгин Н.Ф.* Морфогенез растений. – М.: МГУ, 1961. – Т. 2. – С. 37.
4. *Hagberg A., Akerberg E.* Mutation in plant breeding. – Stockholm. – 1962. – 156 p.
5. *Козаченко М.Р.* Получение видовых и родовых радиационных и химических мутаций ячменя и их значение для исследований по эволюции и систематике растений // Цитология и генетика. – 1973. – Т. 7, № 4. – С. 329–333.
6. *Вавилов Н.И.* Закон гомологичных рядов в наследственной изменчивости // Классики советской генетики. – Л.: Наука, 1968. – С. 9–50.
7. *Козаченко М.Р., Иванова Н.В., Васько Н.І.* Мутантні форми культурного ячменю з новими різновидностними ознаками волосоподібності остюків // Генетичні ресурси рослин (науковий журнал). – Харків: ІР ім. В.Я.Юр'єва УААН, НЦГРРУ, 2007. – № 4. – С. 57–63.
8. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
9. *Федин М.А., Силис Л.Я., Смиряев А.В.* Статистические методы генетического анализа. – М.: Колос, 1980. – 207 с.

Резюме

Показано ефективність експериментального вдосконалення форм ярого ячменю з новою індукованою ознакою волосоподібності короткоостості та рідкісною ознакою безостості.

Показано эффективность экспериментального усовершенствования форм ярового ячменя с новым индуцированным признаком волосовидности короткоостости и редкостным признаком безостости.

The effectiveness of experimental improvement in spring barley forms with a new induced trait of hair-likeness shortawnedness and a rare trait of awnlessness has been shown.