

Ю.Г. Масикевич

Черновицкий факультет Национального технического университета
«Харковский политехнический институт»

ВЗАЄМОДЕЙСТВИЕ ДВУХ ТИПОВ ХЛОРОПЛАСТОВ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОГО АППАРАТА ВИСОКОПРОДУКТИВНЫХ C₄ –РАСТЕНИЙ

Исследовано взаимодействие хлоропластов клеток мезофилла и хлоропластов клеток обкладки проводящих пучков листьев генетических форм кукурузы, отличающихся зерновой продуктивностью, на уровне синтеза макроэргических соединений и оттока ассимилятов к тканям флоэмы. Показано возможность биохимического и физического взаимодействия органелл клетки в процессе формирования ФСА с високою функциональной активностью.

Ключевые слова: кукуруза, C₄ – растения, фотосинтетический аппарат (ФСА), «кооперативный фотосинтез», хлоропласты мезофилла, хлоропласты обкладки, ассимиляты

YU.G. Masikevych

Chernivtsy Faculty of National Technical University «Kharkiv Politechnical Institute», Ukraine

INTERRELATION OF TWO TYPES OF CHLOROPLASTS AT THE FORMATION OF PHOTOSYNTHESIS APPARATUS OF HIGHLY PRODUCTIVE C₄ – PLANTS

The interrelation was investigated of the chloroplasts of the mesophyll cells and the chloroplasts of the cells of main bundles cover of leaves of genetic forms of corn, which differ by their grain productivity, at the level of synthesis of macroergic junctions and the outflow of assimilates to the tissues of a phloem. The possibility is shown of biochemical and physical interrelation of organelle of a cell in the process of formation PSA with highly functional activity.

Key words: corn, C₄ – plants, photosynthesis apparatus (PSA), “cooperative photosynthesis”, mesophyll chloroplasts, chloroplasts of cover, assimilates

Рекомендує до друку

Надійшла 6.01.2010

М.М. Барна

УДК 633.11:631.523:631.527.5

Р.В. РОЖКОВ

Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва
Харківська обл., Харківський р-н, п/в Комуніст-1, 62483

ФОРМОТВОРЧИЙ ПРОЦЕС У ГІБРИДІВ ІНКОНГРУЕНТНИХ СХРЕЩУВАНЬ ПОЛОНОЇДНИХ ПШЕНИЦЬ З СОРТАМИ М'ЯКОЇ ТА ТВЕРДОЇ ПШЕНИЦЬ

Проведений порівняльний аналіз формотворення в реципрокних комбінаціях польської пшениці з м'якою та пшениці Петропавлівського з твердою пшеницями, що розкриває філогенетичні зв'язки між цими видами. Показана перспективність створення генетично покращених форм м'якої та твердої пшениць шляхом їх схрещувань з видами-полоноїдами.

Ключові слова: міжвидова гібридизація, інконгруентні схрещування, види-полоноїди, *Triticum polonicum*, *T. petropavlovskyi*, морфологічні ознаки, елементи продуктивності, формотвірний процес

Інконгруентними називають схрещування, у яких батьківські форми мають повністю або частково не гомологічні набори хромосом, що спричиняє погану їх схрещуваність та/або стерильність гібридів [5]. Генетичний аналіз в інконгруентних схрещуваннях потребує

спеціальних методів (анеуплоїдні тестерні лінії, молекулярні маркери тощо). У даній роботі проаналізована сумісність при гібридизації та описаний спектр фенотипових форм, що виникли в інконгруентних схрещуваннях видів-полоноїдів з м'якою та твердою пшеницями, як перший крок для встановлення закономірностей формотворення.

Матеріал і методи досліджень

Матеріалом для досліджень слугували зразки ярих пшениць, отримані з Національного генбанку рослин України. А саме, зразки видів пшениць-полоноїдів: *T. polonicum* $2n=28$ (2 форми *f. pruinosa* UA0300219 та *f. epruinosa* UA0300220) і гексаплоїдний вид *T. petropavlovskiyi* $2n=42$ (UA0300106). Також до інконгруентних схрещувань з польською пшеницею були залучені 2 сорти *T. aestivum* ($2n=42$): Харківська 93 (UA0101494) та Харківська 26 (UA0101499), а для схрещувань із зразком пшениці Петропавлівського – сорт *T. durum* ($2n=28$): Харківська 19 (UA0200764). В подальшому, досліджувалось гібридне потомство (F_1 , F_2 , F_3 , F_4 , F_5 , BC_1 , BC_2 , BC_3 та BC_4), отримане від схрещувань сортів м'якої та твердої пшениць з видами-полоноїдами.

Дослідження проводили упродовж 2001-2009 рр. на експериментальній базі Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва "Елітне". Схрещування проведені за реципрокною схемою між сортами м'якої та твердої пшениці з одного боку та видами-полоноїдами з другого. Закладка дослідів проведена у відповідності до вимог польового експерименту [3, 6]. Схрещування між сортами пшениці *T. aestivum* і *T. durum* з одного боку і видами-полоноїдами з другого, а також бекроси сортами пшениці проведені загальноприйнятим методом [2] з кастрацією і запиленням квіток вручну з використанням при запиленні твел-методу та традиційного способу нанесення пилку на приймочку. Успадкування вивчалось за ознаками колосу: кількість зерен в колосі; довжина і ширина колоскової луски, довжина зовнішніх та внутрішніх квіткових лусок, довжина, ширина висота та маса зернівки – по середньому колоску колосу; маса зерна з колосу. Для замірів цих ознак використовували штангенциркуль та торзійні ваги. Серед батьківських форм та гібридів F_1 аналізували не менше 20 рослин, у гібридних популяціях F_2 та BC_1 аналізу підлягали всі рослини. Ступінь домінування в гібридів F_1 визначали за формулою Біла-Еткінса [11]. Обрахунки проводили за стандартними методами статистичного аналізу в програмі Statistica 6.0

Результати досліджень та їх обговорення

Формотвірний процес у гібридних популяціях F_2 та BC_1 , отриманих від інконгруентних схрещувань між *T. polonicum* і *T. aestivum*

Результати аналізу зав'язуваності гібридних зернівок у міжвидових схрещуваннях *T. polonicum* з сортами м'якої пшениці Харківська 93 та Харківська 26 (табл. 1), свідчать, що суттєвих розбіжностей між комбінаціями за участі двох форм *T. polonicum* – *f. pruinosa* та *f. epruinosa* – не спостерігається. Однак, мають місце розбіжності в зав'язуваності зерен у реципрокних комбінаціях між польською пшеницею та сортом м'якої пшениці Харківська 93. Особливо це стосується комбінації, отриманої за участі *T. polonicum f. pruinosa*. Відсоток зав'язуваності зерен у прямій комбінації нижчий, ніж у зворотній, що суперечить теорії інконгруентних схрещувань, за якою більш високий рівень зав'язуваності спостерігається, коли материнською формою виступає рослина з меншим набором хромосом, ніж батьківська, і навпаки [5]. Ми пояснюємо такі розбіжності між фактичними результатами і теоретично очікуваним ефектом не генетичними, зокрема цитоплазматичними, відмінностями між вихідними батьківськими формами, а різними строками цвітіння. *T. polonicum* цвіте значно пізніше, ніж сорт Харківська 93, пиляки якого на момент запилення могли нести пилки з зниженою життєздатністю. Спроби сумістити у часі строки цвітіння обох батьківських форм шляхом пізнього посіву м'якої пшениці Харківська 93 не призвели до позитивних результатів, внаслідок негативної дії високих температур на генеративні органи рослин м'якої пшениці, що знижує зав'язуваність ще більше. Показово також, що зав'язуваність при схрещуваннях польської пшениці з *T. aestivum* сягає 87 % (в середньому близько 70 %).

Зав'язуваність гібридних зернівок у схрещуваннях *T. polonicum* з м'якою пшеницею, 2001-2002 рр.

Мати (♀)	Батько (♂)	Зав'язуваність % (реципрокні)	
		2001	2002
<i>T. polonicum</i> (f.pruinosa)	Харківська 93	27,0 (87,6)	36,8 (75,6)
<i>T. polonicum</i> (f.pruinosa)	Харківська 26	50,8 (61,8)	42,1 (54,5)
<i>T. polonicum</i> (f.epruinosa)	Харківська 93	51,8 (70,2)	45,6 (65,6)
<i>T. polonicum</i> (f.epruinosa)	Харківська 26	82,1 (75,4)	81,3 (47,9)
<i>T. polonicum</i> (f.pruinosa)	<i>T. aestivum</i>	46,7 (71,6)	49,5 (65,1)
<i>T. polonicum</i> (f.epruinosa)	<i>T. aestivum</i>	71,9 (73,6)	47,5 (56,5)

В інконгруентних схрещуваннях ознаки полоноїдності проявляють рецесивний, або проміжний рецесивний тип успадкування (табл. 2). У комбінаціях з *T. polonicum* звертає на себе увагу ознака видовженності зернівки, за якою в трьох з семи варіантів комбінацій більше значення виявлено домінантним. Гібридна депресія відмічена в усіх випадках за ознаками: “кількість зерен у колосі”, “довжина внутрішньої квіткової луски”, “ширина зернівки”, “маса зерна з колосу”. За ознаками “довжина колоскової луски” та “довжина зовнішньої квіткової луски” у F₁ спостерігалось домінування *T. aestivum* [9]. Гетерозис відмічено лише за ознакою “ширина колоскової луски”. Через незначні відмінності між батьківськими формами чітких закономірностей успадкування за ознакою “висота зернівки” виявити не вдалось.

У популяції F₂, отриманій в результаті інконгруентних схрещувань Харківська 93 / *T. polonicum* (f. epruinosa), вищепились рослини близькі за фенотипом до м'якої пшениці, польської пшениці, твердої пшениці, пшениці Петропавловського (рис. 1), та форми перехідні між переліченими типами. Так, серед 54 отриманих рослин F₂ 14 були віднесені до групи *aestivum*, 14 до групи *polonicum*, 8 до *durum*, 15 до *petropavlovskiy*, решта мали проміжний характер успадкування. Серед 15 рослин, одержаних від бекросу м'якою пшеницею, спостерігалось подібне розщеплення. Серед рослин BC₁, отриманих від бекросу з сортом Харківська 93, не знайдено лише морфотипу, що нагадував би *T. polonicum*.

Таблиця 2

Ступінь домінування в F₁ за ознакам колосу гібридів *T. polonicum* з м'якою пшеницею (2 квітка)

Комбінація схрещування	Ступінь домінування за ознаками:								
	Кіль-ть зерен	Довж. колоск. луски	Шир колоск. луски.	Довж. звн. квіт.	Довж. внт. квіт.	Довж. зернівк	Ширин а	Висота зернівк	Маса зернівк
<i>T. polonicum</i> (f.epr.) / Харьковская .93	-3,1	-0,6	3,7	-0,7	-2,7	-2,3	-5	-2,5	-8,1
Харьковская 93 / <i>T. polonicum</i> (f.epr.)	-2,4	-0,6	0,3	-0,5	-1,7	0,3	-1,7	0,5	-5,6
Харьковская 93 / <i>T. polonicum</i> (f.pr.)	-4,9	0,6	1	-0,6	-1,8	-0,3	-5	-1,0	-4,9
<i>T. polonicum</i> (f.pr.) / Харьковская 26	-2,7	-0,6	1	-0,7	-6	0,7	-4	2,0	-8,1
Харьковская.26 / <i>T. polonicum</i> (f.pr.)	-2,4	-0,6	1,5	-0,7	-2,5	-0,2	-5	0	-11,8
<i>T. polonicum</i> (f.epr.) / Харьковская.26	-2,0	-0,5	6	-0,5	-5	-0,9	-2,3	0	-393
Харьковская.26 / <i>T. polonicum</i> (f.epr.)	-1,7	-0,6	4	-0,6	-1	2	-1,7	-1	-201

Різноманіття форм, що вищепились внаслідок схрещування видів пшениці з різним рівнем плідності, принаймні частково, пояснюється анеуплоїдією.

У рослин F₂ прямої комбінації за участі *T. polonicum* (f. *epruinosa*) / Харківська 93, як і у потомстві її бекросу з м'якою пшеницею, в фазі третього листка спостерігалось засихання рослин, що може свідчити про дію гену гібридного некрозу *Net 1* [8]. Жодна рослина в цих комбінаціях не виколосилась.



Рис. 1. Вищеплення рослин типу *T. petropavlovskiy* із комбінації *T. polonicum* / *T. aestivum*

Характер розщеплення в інших комбінаціях та бекросних нащадків подібний до попереднього варіанту, і суттєвих розбіжностей з ним за формотворчим процесом не виявлено. Слід, лише зазначити, що в комбінації Харківська 93 / *T. polonicum* (f. *pruinosa*), поряд з морфотипами аналогічними першому варіанту, серед 72 рослин вищепились 2, що мали тип *spelta*.

Факти розщеплення в F₂ і наступних поколіннях також свідчать про рецесивний характер успадкування типу *T. polonicum*: серед рослин F₂ за довжиною колоскової луски спостерігається певне відхилення в бік пшениць з короткою лускою. Серед рослин BC₁ і BC₂, одержаних від насичуючих схрещувань м'якою пшеницею, жодної рослини типу *polonicum* не вищепилось, що також підтверджує рецесивну природу генного комплексу *p*. Отже, стосовно головної ознаки "полонікумності" видовженої луски це схрещування можна віднести до "поглинаючих".

Поява серед нащадків рослин морфотипу *petropavlovskiy* (рис. 1) свідчить про філогенетичну близькість цього виду рослин з *T. polonicum* і на користь гіпотези про гібридогенне походження *T. petropavlovskiy* від схрещування *T. polonicum* / *T. aestivum* [1]. Серед рослин типу *petropavlovskiy* комплекс полонікумності в порівнянні з *T. polonicum* сильно пригнічений, що може бути пояснено впливом генів-супресорів, які знаходяться в геномі *D*, успадкованому від м'якої пшениці. Поява двох рослин типу *spelta* в комбінації F₂ Харківська 93 / *T. polonicum* (f. *pruinosa*) також може бути свідченням хромосомних рекомбінацій, що торкаються фактору *Q* [12], який відповідає за комплекс м'якої пшениці.

Формотвірний процес у гібридів F₂, отриманих від інконгруентних схрещувань *T. petropavlovskiy* / *T. durum* Харківська 19

Інконгруентні схрещування *T. petropavlovskiy* з твердою пшеницею представлені реципрочною комбінацією *T. petropavlovskiy* / Харківська 19. Істотних розбіжностей в характері зав'язуваності між прямою та реципрочною комбінаціями не виявлено. Зав'язуваність гібридних зернівок становила 52 – 83 %.

Ступінь домінування за ознаками полонікумності в реципрочних комбінаціях дещо відрізняється (табл. 3), однак у більшості випадків, як і в інконгруентних комбінаціях з польською пшеницею, спостерігається гібридна депресія або домінування з боку м'якої пшениці.

Ступінь домінування в F₁ гібридів ознак колосу *T. petropavlovskiy*/ Харківська 19

Комбінація схрещування	Ступінь домінування за ознаками								
	Кіль-ть зерен	Довж. колоск. луски	Шир колоск. луски.	Довж. зовн. квіт луски.	Довж. внутр. квіт луски.	Довжю зернівки	Ширина зернівки	Висога зернівки	Маса зернівки
<i>T. petropavlovskiy</i> / Харківська 19	-4,1	-0,5	-7	-3,8	-9,5	-1,2	-0,9	-9	-30,8
Харківська 19 / <i>T. petropavlovskiy</i>	-3,7	0,3	1,7	0,3	-0,5	-1,4	-15	-13	-40,8

Середня довжина колоскової луски при другій квітці колоска у рослин F₂ у комбінації *T. petropavlovskiy* / Харківська 19 (14 рослин) дорівнювала 14,3 мм, а у реципрокній комбінації Харківська 19 / *T. petropavlovskiy* (24 рослини) – 15,1 мм. Якщо порівняти з батьківським видом *T. petropavlovskiy* (15,2±0,23), то видно, що середні показники гібридних комбінацій практично знаходяться в межах потрібної похибки до середньої батьківського виду, отже відмінність несуттєва, однак, варіювання серед вищеплених рослин знаходиться в широких межах: у комбінації *T. petropavlovskiy* / Харківська 19 від 9,3 до 28,4 мм; у комбінації Харківська 19 / *T. petropavlovskiy* від 9,9 до 22,6 мм. Отже, вищеплені крайні варіанти, що характеризуються видовженою лускою, значно переважають батьківський вид *T. petropavlovskiy* (Рис. 2), що пояснює відхилення середньої по комбінації в бік пшениці Петропавлівського.

Рис. 2. Вищеплення в комбінації *T. petropavlovskiy*/ Харківська 19 рослин типу *T. polonicum*

Серед рослин F₂ вищепилось 6 морфотипів: поряд з вихідними типами *T. aestivum* (5 рослин) і *T. petropavlovskiy* (7) вищепились рослини типів *T. durum* (7) та *T. polonicum* (6), а також проміжні за довжиною колоскової луски та щільністю колосу між *T. aestivum* і *T. petropavlovskiy* (3) та між *T. durum* та *T. polonicum* (10). Переважну кількість рослин типу тетраплоїдів (23) порівняно з типом гексаплоїдів (15) можна пояснити елімінацією хромосом субгену *D*, у якому локалізовані гени радикальних ознак *T. aestivum*, внаслідок того, що вони не мають пар у пентаплоїдному гібриді [10]. Тим не менш, значна частина гамет все ж успадковує цей субген, або принаймні його більшу частину, про що свідчить істотна кількість рослин типу гексаплоїдів.

Вищеплення серед нащадків рослин з лускою значно довшою, ніж у *T. petropavlovskyi*, підтверджує гіпотезу про його гібридогенне походження від тетраплоїдного виду *T. polonicum* [4]. До того ж, одна з 38 рослин мала довжину колоскової луски 28,4 мм, що збігається з середнім показником батьківської форми - польської пшениці ($28,7 \pm 0,352$ мм). Доказом спорідненості видів *T. petropavlovskyi* та *T. polonicum* служить і співвідношення між довжинами колоскової, зовнішньої та внутрішньої квіткових лусок у рослин F₂, які належать до класу з довжиною колосової луски понад 20 мм; це співвідношення подібне до польської пшениці.

Отже, інконгруентні схрещування пшениці Петропавлівського з сортом твердої пшениці Харківська 19, у яких вищепились трансресивні за довжиною колоскової луски рослини типу *T. polonicum* (клас рослин, які успадкували ген *p*, але не успадкували інгібітора *D*), підтверджують гібридогенне походження *T. petropavlovskyi* шляхом схрещування видів *T. polonicum* і *T. aestivum*. Однак, як показано в конгруентних схрещуваннях *T. petropavlovskyi* / *T. aestivum*, при переході гена *p* на гексаплоїдний рівень на довжину колосової луски та зернівки, поряд з *p*, впливає ще один ген, очевидно, привнесений з геному *D*. Гіпотеза про контроль довжини лусок та зернівки різними генами у пшениці Петропавлівського розв'язує протиріччя між результатами, одержаними Єфремовою [4], за якими *p* ген *T. petropavlovskyi* алельним відповідному гену *T. polonicum*, та даними інших авторів [7] за якими той же ген, позначений як *Eg 2 T. petropavlovskyi*, не є алельним гену *Eg 1 (P)* тетраплоїдного виду *T. polonicum* L.

Генетичне покращення сучасних сортів м'якої та твердої пшениці за рахунок гібридів одержаних від інконгруентних схрещувань з видами-полоноїдами

Серед гібридних нащадків F₂, нами проведені добори рослин за показниками колосу, які вирізнялись за рівнем вияву окремих ознак, або їх поєднань. Ці рослини висівались протягом 2003-2009 рр., з повторними багаторазовими доборами та насичуючими схрещуваннями з батьківськими сортами. Серед сімей і ліній, що створюються, основна увага приділялась господарсько-цінним лініям і новоутворенням для розширення генетичного різноманіття пшениці. Серед новоутворень, одержаних від інконгруентних схрещувань, відзначимо форми, що нагадують польську пшеницю, пшеницю Петропавлівського та пшеницю Вавилова. Ці новоутворення виявились більш адаптованими до умов зростання і представляють інтерес з точки зору філогенії роду *Triticum*.

За рівнем урожайності лише одна лінія типу *T. aestivum*, одержана від схрещувань між сортом м'якої пшениці Харківська 26 з польською пшеницею, у 2009 році перевищила сорти-стандарти Харківська 28 (на 55 %) та Харківська 93 (на 16%) з урожайністю 178 г/м². Ця лінія виділилась і за елементами продуктивності: середня кількість зерен з колосу, маса 1000 зерен та продуктивна куцистість. Також, за роки вивчення вона виявилась стійкою до вилягання і мала високу загальну селекційну оцінку – 8 балів.

Інша безоста лінія типу *T. aestivum*, одержана від тієї ж комбінації схрещувань, що і попередня, протягом 2007-2009 рр. вирізнялась підвищеною кількістю зерен (42-47 шт) і колосків в колосі (15-18 шт), довгим колосом (9,4-11,2 см), висотою нижчою за стандарти (66-98 см), стійкістю проти вилягання, та єдина серед одержаного гібридного матеріалу протягом 2007-2008 р. вивчення мала якість борошна I-II класу.

Ще дві лінії, з яких одна типу *T. durum* (*T. petropavlovskyi* / Харківська 19), а друга типу *T. aestivum* (Харківська 26 / *T. polonicum*) характеризувались ранньостиглістю та мали підвищену кількість зерен в колосі (42-51 шт).

Одна з ліній типу пшениці Петропавлівського, одержана від схрещувань між Харківською 26 та польською пшеницею, відрізнялась високими показниками маси зерна з колосу і маси 1000 зерен, мала підвищену продуктивну куцистість та відрізнялась стійкістю до вилягання. Інша лінія мала тип пшениці Вавилова, тобто характеризувалась "несправжньою галузистію колосу", теж мала підвищену продуктивну куцистість, а також відзначалась довжиною колосового стрижню. У лінії типу *T. polonicum* (Харківська 19 / *T. petropavlovskyi*) відмічено найбільшу серед інших сортів і форм кількість колосків з колосу (18-21 шт), а також знижену висоту рослин, що не характерно для польської пшениці.

Висновки

Одержані дані з успадкування ознак в інконгруентних схрещуваннях за участі *T. polonicum* та *T. petropavlovskiyi* свідчать на користь гіпотези про гібридогенне походження *T. petropavlovskiyi* шляхом схрещування *T. polonicum* / *T. aestivum*. Дослідження формотвірного процесу у потомстві гібридів між видами-полоноїдами з сортами м'якої та твердої пшениці сприяє вивченню філогенетичних зв'язків у роді *Triticum* і створює передумови для перегляду класифікаційних підходів.

Серед ліній, створених шляхом інконгруентних схрещувань видів-полоноїдів з сортами м'якої та твердої пшениці виділені форми, що за певними ознаками чи їх комплексом є кращими порівняно з батьківськими сортами. Робота в даному напрямку дозволяє розширити генетичний потенціал існуючих сортів пшениці.

1. Богуславский Р.Л., Пиров Ш.М. К филогенезу *Triticum petropavlovskiyi* Udacz et Migusch / Богуславский Р.Л., Пиров Ш.М. // Тр. по прикл. бот., ген. и сел. – 1980. – Т. 67. – Вып. 3. – С. 12–16.
2. Дорофеев В.Ф. Цветение, опыление и гибридизация растений: [учебн. пособ.] / Дорофеев В.Ф., Лаптев Ю.П., Чекалин Н.М. – М.: Агропромиздат, 1990. – С.17–18.
3. Доспехов Б.А. Планирование полевого опыта и статистическая обработка его данных: [учебн. пособ.] / Доспехов Б.А. – М.: Колос, 1972. – 207 с.
4. Ефремова Т.Т. Сравнение генетических анализов гексаплоидных пшениц *T. petropavlovskiyi* Udacz. et Migusch., и *T. aestivum* L. / Ефремова Т.Т., Майстренко О.И., Лайкова Л.И. и др. // Генетика. – 2000. – Вып. 36. – С. 1362–1369.
5. Карпеченко Г.Д. Теория отдалённой гибридизации: [монография] / Карпеченко Г.Д. – М.-Л.: Гос. изд-во совхоз. и колхоз. л-ры, 1935. – 65 с.
6. Коваль С.Ф. Растение в опыте: [монография] / Коваль С.Ф., Шаманин В.П. // – Омск: ИЦиГ СО РАН, ОмГАУ, 1999. – 204 с.
7. Майстренко О.И. Изучение гексаплоидной пшеницы *TRITICUM PETROPAVLOVSKIYI* UDACZ. ET MIGUSCH. / Майстренко О.И., Лайкова Л.И., Ефремова Т.Т., Арбузова В.С. // Проблемы интродукции растений и отдалённой гибридизации: междунар. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения акад. Н.В. Цицина: тезисы докл. – М.: Гл. ботан. сад им. Н.В. Цицина, 1998. – С. 375–376.
8. Наскидашвили П.П. Межвидовая гибридизация пшеницы: [монография] / П.П. Наскидашвили – М.: Колос, 1984. – 256 с.
9. Рожков Р.В. Формотворчий процес при інконгруентних схрещуваннях видів-полоноїдів з сортами м'якої та твердої пшениць / Р.В. Рожков // Інноваційні напрямки діяльності молодих вчених в галузі рослинництва: III-я Міжнар. конф. молодих учених (20-22 червня 2006 р.): зб. тез. – Харків: Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН, 2006. – С. 119-120.
10. Челак В.Р. Система размножения пшеницы *Triticum* L.: Монография / В.Р. Челак – Кишенёв, 1991. – 319 с.
11. Beil G.M. Inheritance of quantitative characters in grain sorghum / Beil G.M., Atkins R.E. // Jowa J. Sci. – 1965. – Vol. 39, № 3. – P. 345–358.
12. Mac Key J. Neutron and X-ray experiments in wheat and a revision of the speltoid problem / Mac Key J. // Hereditas. – 1954. – № 40 – P. 65-180.

Р.В. Рожков

Харьковский национальный аграрный университет им. В.В. Докучаева, Украина

ФОРМООБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС У ГИБРИДОВ ИНКОНГРУЭНТНЫХ СКРЕЩИВАНИЙ ПОЛОНОИДНЫХ ПШЕНИЦ С СОРТАМИ МЯГКОЙ И ТВЁРДОЙ ПШЕНИЦ

Проведен сравнительный анализ формообразования в реципрокных комбинациях польської пшеницы с мягкой и пшеницей Петропавловского с твёрдой пшеницами, что раскрывает

филогенетические связи между этими видами. Показана перспективность создания генетически улучшенных форм мягкой и твердой пшениц путём их скрещивания с видами-полоноидами.

Ключевые слова: межвидовая гибридизация, incongruent crosses, виды-полоноиды, *Triticum polonicum*, *T. petropavlovskyi*, морфологические признаки, элементы продуктивности, формообразовательный процесс.

R.V. Rozhkov

Kharkov V.V. Dokuchaev National Agriculture University, Ukraine

FORM BUILDING PROCESS IN HYBRIDS OF INCONGRUENT CROSSES OF POLONOID WHEATS WITH BREAD AND DURUM WHEAT CULTIVARS

The compatibility of parental forms and spectrum of phenotypic forms arising in incongruent crosses of polonoid wheat specieses with bread and durum wheats are described as first step to reveal natural rules of form building.

Comparative analysis of form building in reciprocal cross combinations of *Triticum polonicum* L. with bread wheat and *T. petropavlovskyi* Udacz. et E. Migush. with durum wheat is carried out, what discovers phylogenetical relationships between these specieses. Perspectiveness of creation of genetic improved forms of bread and durum wheats by means of their crossing with the polonoid wheat species is showed.

Key words: interspecific hybridisation, incongruent crosses, polonoid species, *Triticum polonicum*, *T. petropavlovskyi*, morphological traits, yield elements, form building process

Рекомендує до друку

Надійшла 20.01.2010

М.М. Барна

УДК 581.9 (282.247.362):635.926

М. Ю. СТАРОВОЙТОВА

Національний педагогічний університет ім. М.П. Драгоманова
вул. Пирогова, 9, Київ, 01601

ВРАЗЛИВІ ВИДИ ВОДНИХ МАКРОФІТІВ ТА ЇХНІХ УГРУПОВАНЬ У СЕРЕДНІЙ ТА НИЖНІЙ ТЕЧІЯХ РІЧКИ СУЛИ

Визначено місцезростання вразливих видів водних макрофітів у середній та нижній течіях річки Сули шляхом проведення польових досліджень та картування.

Ключові слова: водні макрофіти, вразливі види та їх місцезростання, річка Сула, угруповання

У сучасних умовах посилення антропогенного впливу на природні екосистеми актуального значення набуває питання дослідження біорізноманіття, в тому числі генофонду вразливих видів рослин.

Відомості про рідкісні та регіонально-рідкісні види водних макрофітів висвітлені в працях Т.С. Багацької [2], Д.В. Дубини [4, 9], І.Г. Зоза [7], Л.Ф. Кучерявої [8], К.А. Семеніхіної [10], Г.А. Чорної [11]. Найповніші дані про рідкісні та зникаючі види рослин Полтавщини, в тому числі і водні, наведено в роботі О.М. Байрак та Н.О. Стецюк [1].

Метою роботи є визначення місцезростань вразливих видів водних макрофітів у середній та нижній течіях річки Сули шляхом проведення польових досліджень та картування.

Матеріал і методи досліджень

Річка Сула – ліва притока Дніпра. Бере початок на південно-західних відрогах Середньоросійської височини біля с. Сули Сумської області, впадає в широку і довгу затоку