УДК 633.12:633.171:631.527:631.531.1
Л.І. Перевертун, кандидат сільськогосподарських наук
Л.А. Мельник, провідний агроном
А.М. Проданик, кандидат сільськогосподарських наук
О.В. Самборська, науковий співробітник
ННЦ "ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА НААН"

ОСОБЛИВОСТІ УСПАДКУВАННЯ ОЗНАК ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЯКОСТЕЙ ЗЕРНА ПРОСА

Просо – одна з основних круп'яних культур, що вирощується в нашій країні з глибокої давнини. Пшоно, яке отримують з нього, за харчовою цінністю не поступаються багатьом іншим крупам, а за вмістом вітамінів В1 і В2, амінокислот, в тому числі, незамінних, воно переважає всі крупи.

Зерно проса має кулясту, овальну або овально-подовжену форму. В нижній частині зернівки міститься зародок, який становить 3-4% від маси зернівки, ендосперм 68-75%, плодові та насіннєві оболонки – 7-8%, плівчастість (квіткові плівки) – 16-25%. Найбільш цінними у технології переробки проса на пшоно вважають зерно з низькою плівчастістю, кулястою формою зернівки та вирівняним за фракційним складом. Базовим за якістю є просо, з якого отримують 76% чистого ядра від маси зерна [1].

Виробництво проса в нашій країні базується на 24 сортах вітчизняної селекції, які забезпечують досить високу врожайність, характеризуються великою (7,1-8,0 г) або дуже великою (більше 8,1 г) масою 1000 зерен [2]. Однак більшість сортів мають високу плівчастість. В наших дослідах з 19 районованих, що вивчали, тільки 15,7% сортів мали низьку (12-14,9%) плівчастість. За формою зернівки майже всі сорти мали овальну форму.

Тому виникає необхідність створення сортів проса з покращеними технологічними якостями зерна, особливо з невисокою плівчастістю та кулястою формою зернівки.

Методика досліджень. Польові досліди проводили в селекційній сівозміні ННЦ "Інститут землеробства НААН", штучні схрещування проса здійснювали водним способом за методикою І.В. Яшовського [3], визначення технологічних якостей зерна

© Л.І. Перевертун, Л.А. Мельник, А.М. Проданик, О.В. Самборська, 2017

проса проводили за загальноприйнятими методиками, характер успадкування ознак, що вивчали за методом Гріфінга [4], ступінь фенотипового домінування групували за класифікацією Бейла-Аткінса [5].

Результати досліджень. З метою вивчення успадкування ознак технологічних якостей і створення нового вихідного матеріалу для селекції сортів проса з покращеними технологічними якостями зерна, в ННЦ "Інститут землеробства НААН" в 2013 році провели серію схрещувань 17 сортів і ліній з контрастними значеннями ознак, що вивчали. Слід відмітити, що при розробці програми схрещувань враховували маркерні ознаки батьківських форм (забарвлення зернівки, тип волоті і наявність/відсутність антоціану), за якими можна ідентифікувати істинні гібриди. Так, для вивчення особливостей успадкування маси 1000 зерен схрещували крупнозерні сорти Горлинка, Вельсовське, Галинка, Блєстящєє, лінії 2360 і 2421 з дрібнозерними сортами Пікуловичське, Масловського 3, Тонкоплівчасте 403 та зразком К.1456 (табл.1).

Таблиця 1. Технологічні якості зерна батьківських форм гібридів проса, 2013 р.

Сорт, лінія	Маса 1000 зерен, г	Плівчастість,%	Забарвленнязернівки
л.2421	12,3	19,5	жовте
Галинка	11,6	20,6	червоне
Блєстящєє	11,3	20,3	каштанове
л.2360	10,6	18,7	жовте
Вельсовське	10,4	20,2	червоне
Горлинка	10,2	20,5	червоне
л.1110-05	9,6	18,5	жовте
Чарівне	9,4	18,1	червоне
л.1608-06	9,4	18,8	жовте
Омріяне	8,6	15,8	кремове
Дружнює	8,3	20,5	жовте
Біла альтанка	7,8	15,7	жовте
Новокиївське 01	7,7	14,2	кремове
Пікуловичське	6,8	17,8	червоне
Масловського 3	6,8	19,2	червоне
Тонкоплівчасте 403	6,1	7,2	біле
К.1456	5,0	20,0	сіро-смугасте

Схрещування тонкоплівчастих форм – Тонкоплівчасте 403, Новокиївське 01, Омріяне, Біла альтанка з грубоплівчастими: Галинка, Блєстящєє, Дружноє, К.1456 дало змогу отримати гібриди, аналіз яких в F_1 і F_2дає змогу дослідити особливості успадкування плівчастості зернівки проса. Було отримано 48 гібридних комбінацій, причому вдалось отримати 4 пари прямих та реципроктних гібридів, що дало можливість визначити вплив материнської і батьківської форм на ознаки, що вивчали.

Визначення ступеню фенотипового домінування маси 1000 зерен показало, що проміжне успадкування цієї ознаки спостерігався у 50% гібридів, що свідчить про адитивну дію генів. Частково позитивне домінування було в 10,4% і гетерозис – у 14,6% гібридів, що зумовлено високою специфічною комбінаційною здатністю їхніх батьківських форм. При дослідженні розщеплення за масою 1000 зерен в гібридних популяціях F_2, можливо будуть виділені трансгресії за цією ознакою. Депресія і частково від'ємне домінування виявились у 25% гібридів (таб.2).

Таблиця 2. Розподіл гібридів проса F_1 за характером успадкування ознак "маса 1000 зерен" і "плівчастість зерна", 2014 р.

Клас домінування	Значення hp	Маса 1000 зерен		Плівчастість	
		гібридів, шт.	%	гібридів, шт.	%
Депресія (від'ємне наддомінув. *(д)*	≤-1	2	4,2	10	20,8
Частково від'ємне успадкування *(чвд)*	-1≤-0,5	10	20,8	8	16,5
Проміжне успадкування *(пу)*	-0,5≤0,5	24	50,0	18	37,6
Частково позитивне домінування *(чпд)*	0,5≤1	5	10,4	5	10,4
Гетерозис (позитивне наддомінув. *(г)*	≥1	7	14,6	7	14,6

За плівчастістю характер успадкування в гібридів проса F_1 виявився таким: у 37,6% гібридів – проміжне успадкування ознаки, зумовлене адитивною дією генів, у 10,4% виявлено частково позитивне домінування, а у 14,6% комбінацій – гетерозис, що свідчить про високу специфічну комбінаційну здатність їхніх батьківських форм, однак ці комбінації не мають селекційної цінності, тому що важливо отримати гібриди з низькою плівчастістю. Більша цінність у комбінацій з депресією

цієї ознаки: в наших дослідах у 20,8% гібридів була депресія, у 16,5% – частково від'ємне домінування.

Вплив материнського і батьківського компоненту гібридів дослідили в комбінаціях прямих і реципрокних схрещувань з участю сорту Тонкоплівчасте 403, яке характеризувалось низькими масою 1000 зерен і плівчастістю. Було встановлено, що батьківські форми впливали на прояв цих ознак. Так, за масою 1000 зерен виявилось більш дрібне зерно в гібридів, де батьківським компонентом був дрібнозерний сорт Тонкоплівчасте 403, а материнською формою – крупнозерні сорти Вельсовське, Дружноє, Блєстящєє і лінія 2421 (табл.3). В реципрокних комбінаціях схрещувань, коли батьківським компонентом був крупнозерний зразок, а материнським сорт Тонкоплівчасте 403, спостерігалась тенденція до успадкування більш крупного зерна. Таким чином, характер успадкування маси 1000 зерен вказує на те, що при селекції сортів з крупним зерном за материнську форму потрібно брати сортозразок з меншою масою 1000 зерен, а батьківським компонентом доцільно використовувати крупнозерну форму.

Таблиця 3. Характер успадкування маси 1000 зерен та плівчастості зерна проса у гібридів F_1 від прямих і реципрокних схрещувань, 2014 р.

Гібрид	Маса 1000 зерен, г			Плівчастість, %		
	середнє	hp	прояв	середнє	hp	прояв
Вельсовське/Тонкоплів.403	7,3	0,6	*чпд*	6,8	-1,4	*д*
Тонкоплів.403/ Вельсовське	7,6	0,4	*пу*	8,4	1,1	*г*
Дружноє / Тонкоплів.403	6,9	-0,5	*д*	8,7	-1,1	*д*
Тонкоплів.403 /Дружноє	7,5	-0,1	*пу*	10,5	0,7	*чпд*
Блестящєє /Тонкоплів.403	8,0	-0,4	*пу*	9,7	-0,7	*чвд*
Тонкоплів.403/ Блестящєє	7,2	0,7	*чпд*	10,0	-0,8	*чвд*
Л.2421/Тонкоплів.403	7,9	-0,5	*д*	8,5	-1,1	*д*
Тонкоплів.403/ л.2421	8,0	-0,4	*пу*	15,5	-0,4	*пу*

де *чпд* – часткове позитивне домінування,

чвд – часткове від'ємне домінування,

пу – проміжне успадкування,

д – домінування,

г – гетерозис

З даних таблиці 3 видно, що за плівчастістю в гібридів F_1, де батьківською формою був сорт Тонкоплівчасте 403, спостерігались частково від'ємне домінування або депресія. Особливо велика різниця за цією ознакою виявилась в комбінації з лінією 2421: у гібрида л.2421/Тонкоплівчасте 403 плівчастість становила 8,5%, а у гібрида, отриманого від реципрокного схрещування – 15,5%. З отриманих результатів досліджень про характер успадкування плівчастості можна зробити висновок, що при створенні сортів з низькою і середньою плівчастістю батьківським компонентом доцільно підбирати низькоплівчасту форму.

Висновки

Встановлено, що 50% гібридів за масою 1000 зерен і 37,6% – за плівчастістю мали проміжне успадкування цих ознак, що зумовлено адитивною дією генів. За масою 1000 зерен частково позитивне домінування було в 10,4% і гетерозис – у 14,6% гібридів, що можна пояснити високою специфічною комбінаційною здатністю їхніх батьківських форм, від'ємне наддомінування і частково від'ємне домінування виявилось у 25% гібридів, що свідчить про депресію за цією ознакою.

За плівчастістю у 10,4% гібридів виявлено гетерозис, а у 14,6% комбінацій – частково позитивне домінування, що вказує на високу специфічну комбінаційну здатність їхніх батьківських форм, однак ці комбінації не мають селекційної цінності, тому що важливо отримати гібриди з низькою плівчастістю. Більша цінність у комбінацій з негативним проявом цієї ознаки, в наших дослідах у 20,8% гібридів була депресія, у 16,5% – частково від'ємне домінування.

Визначення впливу батьківських форм на успадкування зазначених вище ознак за допомогою прямих і реципрокних схрещувань показало, що успадкування крупнозерності і тонкоплівчастості має тенденцію більшого впливу батьківського компоненту гібрида, ніж материнського, особливо це стосується плівчастості, тому потрібно враховувати зазначені особливості, підбираючи пари при створенні гібридів з покращеними технологічними якостями зерна проса.

1. Коновалов Б.Ю. Частная селекция полевых культур [Текст] / Б.Ю. Коновалов, Л.И.Долгодворова, Л.В.Степанова и др./ под ред. Ю.Б. Коновалова. – М.: Агропромиздат, 1990. – 543 с.

2. Григоращенко Л.В. Широкий уніфікований класифікатор проса [Текст] / Л.В.Григоращенко, С.Г.Холод, О.І.Рудник, К.В.Рябчун, Л.Н.Кобизєва, С.Н.Горбачова. Харків - 2009. 62 с.

3. Яшовський И.В. Селекция и семеноводство проса [Текст] И.В.Яшовський / Агропромиздат, 1987. – 256 с.

4. Griffing B. Analysis of quantitative gene-action by constant parent regression and related techniques / B. Griffing // Genetics. – 1950. – V. 35. – P. 303–321.

5. Beil G. M. Inheritance of quantitative characters in grain sorghum / G. M. Beil, R. E. Atkins // Iowa State Journal. – 1965. – N 39. – P. 3.

1. Konovalov, B.Ju. & Stepanova, L.V. (1990). Chastnaja selekcija polevyh kul'tur. Moskva, Agropromizdat. (in Russian).

2. Hryhorashchenko, L.V., Kholod, S.H., Rudnyk, O.I., Riabchun, K.V., Kobyzieva, L.N. & Horbachova, S.N. (2009). Shyrokyi unifikovanyi klasyfikator prosa. Kharkiv.(in Ukrainian).

3. Yashovskyi, Y.V. (1987). Selektsyia y semenovodstvo prosa. Ahropromyzdat. (in Russian).

4. Beil, G.M. & Atkins, R.E. (1965). Inheritance of quantitative characters in grain sorghum. Iowa State Journal, 39, 3.

5. Griffing, B. (1950). Analysis of quantitative gene-action by constant parent regression and related techniques. Genetics, 35, 303–321.

Створення і впровадження у виробництво сортів проса з високою потенційною урожайністю та хорошими технологічними якостями зерна, які відповідають вимогам переробної промисловості є основним завданням селекції цієї культури. Тому важливе значення має встановлення особливостей успадкування ознак технологічних якостей зерна проса для створення нового вихідного матеріалу.

***Метою роботи** є дослідження характеру успадкування основних технологічних якостей зерна проса — маси 1000 зерен і плівчастості у гібридів F_1 для виявлення взаємодії генів, що визначають ці ознаки. Встановлення впливу батьківських форм на ці ознаки у гібридів, отриманих від прямих і реципрокних схрещувань з метою більш оптимального підбору пар для створення гібридів.*

Методи досліджень *– польові, лабораторні з визначення маси 1000 зерен та плівчастості зерна проса, характер успадкування ознак, що вивчали у гібридів F_1 визначали за методикою Гріфінга, ступінь фенотипового домінування групували за класифікацією Бейла-Аткінса.*

Висновки. *Визначення характеру успадкування маси 1000 зерен і плівчастості у 48 гібридів F_1 просапоказало, що проміжне успадкування ознак спостерігався в 50% гібридів за масою 1000 зерен і у 37,6 % – за плівчастістю, що свідчить про адитивну взаємодію генів. Домінування і гетерозис ознак маси 1000 зерен і плівчастості у гібридів F_1 свідчить про високу специфічну комбінаційну здатність їхніх батьківських форм. Вивчення впливу материнської і батьківської форм гібридів на ступінь фенотипового домінування ознак у прямих і реципрокних схрещуваннях показало, що спостерігається тенденція більшого впливу батьківського компоненту на їх прояв, порівняно з материнським, особливо це стосується плівчастості.*

Ключові слова: *маса 1000 зерен, плівчастість, реципрокні схрещування, домінування, характер успадкування.*

Создание и внедрение в производство сортов проса с высокой потенциальной урожайностью и хорошими технологическими качествами зерна, которые соответствуют требованиям перерабатывающей промышленности, является основной задачей селекции этой культуры. Поэтому важное значение имеет установление особенностей наследования признаков технологических качеств зерна проса для создания нового исходного материала.

Целью работы *является исследование характера наследования основных технологических качеств зерна проса – массы 1000 зерен и плёнчастости у гибридов F_1 для выявления взаимодействия генов, определяющих эти признаки. Установления влияния родительских форм на эти признаки у гибридов, полученных от прями и реципрокных скрещиваний с целью более оптимального подбора пар для создания гибридов.*

Методы исследований – полевые, лабораторные по определению массы 1000 зерен и плёнчастости зерна проса, характер наследования признаков, изучали у гибридов F_1 определяли по методу Грифинга, степень фенотипического доминирования групировали по классификации Бейла-Аткинса.

Выводы. *Определение характера наследования массы 1000 зерен и плёнчастости в 48 гибридов F_1 проса показало, что промежуточное наследование признаков наблюдалось в 50% гибридов по массе 1000 зерен и в 37,6% – по плёнчастости, что свидетельствует об аддитивном взаимодействии генов. Частичное доминирование и гетерозис признаков массы 1000 зерен и плёнчастости у гибридов F_1 свидетельствует о высокой специфической комбинационной способности их родительских форм. Изучение влияния материнской и отцовской форм гибридов на степень фенотипического доминирования признаков в прямых и реципрокных скрещиваниях показало, что наблюдается тенденция большего влияния отцовского компонента на их проявление, по сравнению с материнським, особенно это касается плёнчастости.*

Ключевые слова: *масса 1000 зерен, плёнчастость, реципрокные скрещивания, доминирование, характер наследования.*

Developing and introduction of millet varieties with high yield potential and good technological qualities of grain that meet the requirements of processing industry is the main task of breeding of this crop. It is therefore important to establish traits of the inheritance of technological properties of grain of millet to create a new initial material.

The aim *of this work is to research the nature of inheritance of the main technological properties of millet grain – mass of 1000 grains and gluminess in F_1 hybrids to identify the interactions of genes that determine these characteristics, establishing of parental forms influence on these traits in the hybrids derived from direct and reciprocal crosses to a more optimum matching pairs to developing hybrids.*

Methods of investigation *– field trials, laboratory researching with identification of 1000 kernel weight and gluminess of millet grain, character of traits inheritance of hybrids F_1 identified by Griffing methodic, the rate of phenotypic dominance grouped by classification of Beil and Atkins.*

Conclusions. *Determination of the nature of inheritance of mass of 1000 grains and gluminess of 48 hybrids F_1 of millet showed that intermediate inheritance of characters was observed in 50% of hybrids on 1000-grain weight and 37.6 % for gluminess, which indicates an additive interaction of genes. Dominance and heterosis of weight of 1000 grains and gluminess in F_1 hybrids indicates the high specific combining ability of parental forms. The study of the influence of maternal and paternal forms of hybrids on the degree of phenotypic dominance*

of signs in direct and reciprocal crosses showed that the trend of greater influence of the parent component in their expression compared to the parent, particularly gluminess.

Keywords: *1000 kernel weight, gluminess, reciprocal crosses, dominance, character of inheritance.*

Рецензенти:
Жемойда В.Л. – к.с.-г.н.
Слісарчук М.В. – к.с.-г.н.
Стаття надійшла до редакції – 18.05.2017 р.