

УДК 633. 162. 631. 527

UDC 633. 162. 631. 527

НАСЛЕДОВАНИЕ МАССЫ 1000 СЕМЯН У ГИБРИДОВ F₁ ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ В ДИАЛЛЕЛЬНЫХ СКРЕЩИВАНИЯХ

INHERITANCE OF WEIGHT OF 1000 SEEDS AT HYBRIDS F₁ OF WINTER BARLEY IN DIALLEL CROSSINGS

Донцова Александра Александровна
младший научный сотрудник

Dontsova Aleksandra Aleksandrovna
younger research assistant

Филиппов Евгений Григорьевич
к. с.-х. н., доцент

Philippov Eugene Grigorievich
Cand. Agricult.Sci., Associate Professor

Всероссийский научно-исследовательский институт зерновых культур им. И.Г. Калиненко, Зерноград, Россия

All-Russian scientific research institute of grain crops of I.G. Kalinenko, Zernograd, Russia

В статье представлены результаты анализа наследования признака «масса 1000 семян» в первом поколении озимого ячменя. Приведены примеры различных типов наследования у двурядных, правильных шестирядных и неправильных (четырёхгранных) гибридов

The results of the analysis of inheritance of a sign «weight of 1000 seeds» in F₁ winter barley are resulted in this article. Examples of various types of inheritance at double-row, correct six-row and wrong (tetrahedral) hybrids are resulted

Ключевые слова: ЯЧМЕНЬ, МАССА 1000 СЕМЯН, ПРИЗНАК, СТЕПЕНЬ ДОМИНИРОВАНИЯ, ГЕТЕРОЗИС, ДЕПРЕССИЯ

Keywords: BARLEY, WEIGHT 1000 SEEDS, A SING, DOMINATION DEGREE, HETEROSIS, DEPRESSION

Увеличение производства высококачественного зерна для кормовых целей на основе роста его урожайности является одной из важнейших задач современного сельскохозяйственного производства. Основной путь решения этой задачи – создание и внедрение в производство новых сортов. Знание числа генов, отвечающих за развитие того или иного признака, их силы, направления доминирования и взаимодействия между ними позволит более целенаправленно создавать новые сорта ячменя, обладающих оптимальным комплексом лучших аллелей генов.

Количественные признаки продуктивности растений определяются полимерными генами и характеризуются широким спектром изменчивости под влиянием окружающей среды. Поэтому важно знать, как наследуются в гибридах хозяйственно-ценные признаки родительских форм.

Многочисленные исследования показывают, что количественные признаки у гибридов ячменя могут наследоваться по-разному, как и у гибридов пшеницы [1, 2, 3, 7]. Это связано с использованием в

скрещиваниях исходного материала с различной генетической основой и влиянием условий среды.

Поскольку изменчивость и наследование зависят от генотипа и условий внешней среды, наибольшую ценность представляет информация, полученная в конкретной агроклиматической зоне, для которой создаются новые сорта [7].

Поэтому целью наших исследований является анализ наследования основных количественных признаков озимого ячменя в условиях Ростовской области и выделение наиболее ценного исходного материала для дальнейшего использования в селекционных программах по созданию сортов с более высоким уровнем продуктивности.

Трудность здесь состоит в том, что урожай – комплексный с точки зрения генетики признак, складывающийся путем взаимодействия многочисленных полигенов, проявляющихся на протяжении развития растения, причем это проявление модифицируется под влиянием условий внешней среды [6].

Крупность зерна, выраженная через массу 1000 семян, является одним из важнейших элементов структуры урожая. Ею определяется запас питательных веществ, всхожесть и жизнеспособность семян. Масса 1000 семян – сортовой признак, но в значительной степени зависит от условий выращивания [4]. Анализ данных по массе 1000 семян свидетельствует о достаточной сбалансированности генетического комплекса, определяющего крупность зерна [5]. Крупное зерно, как правило, характеризуется значительным содержанием крахмала, мелкое – повышенным содержанием белка.

Масса 1000 семян является одним из наиболее доступных признаков для проведения отбора в ранних поколениях. Этот признак имеет высокие значения коэффициента наследуемости и в наименьшей степени подвержен влиянию среды. Поэтому его изменчивость вызвана

генетическими факторами, в частности действием аддитивных генов и является одним из важных признаков, по которому надо вести целенаправленную селекционную работу для повышения продуктивности ячменя [7].

Исследования проводились в лаборатории селекции и семеноводства озимого ячменя ВНИИЗК им. И.Г. Калининко. Гибриды F_1 сеяли вручную. В качестве стандартов использовали родительские формы. Повторность однократная. В гибридном питомнике уборка осуществлялась вручную, выдергиванием растений с корнями. Опыт закладывался по схеме диаллельных скрещиваний 6×6 с использованием шестирядных сортов озимого ячменя: Мастер, Тигр (ВНИИЗК им. И.Г. Калининко, Россия); Федор (КНИИСХ им. П.П. Лукьяненко, Россия); Циндарелла (Германия) и двурядных: Премьер (КНИИСХ им. П.П. Лукьяненко), Mascara (Франция). В результате скрещиваний было получено 30 гибридных комбинаций.

Подбор родительских пар для скрещивания при селекции на продуктивность является одним из наиболее важных и в то же время самых трудных моментов в селекции. Для этого, прежде всего, необходимо иметь информацию о комбинационной способности исходного материала включаемого в гибридизацию. Общая комбинационная способность (ОКС) выражает среднюю ценность сорта (линии) в гибридных комбинациях и измеряется средней величиной отклонения признака у всех гибридов с участием этой родительской формы от общего среднего (по всем гибридам) [8].

Результаты расчёта общей комбинационной способности по признаку масса 1000 семян представлены на рисунке 1.

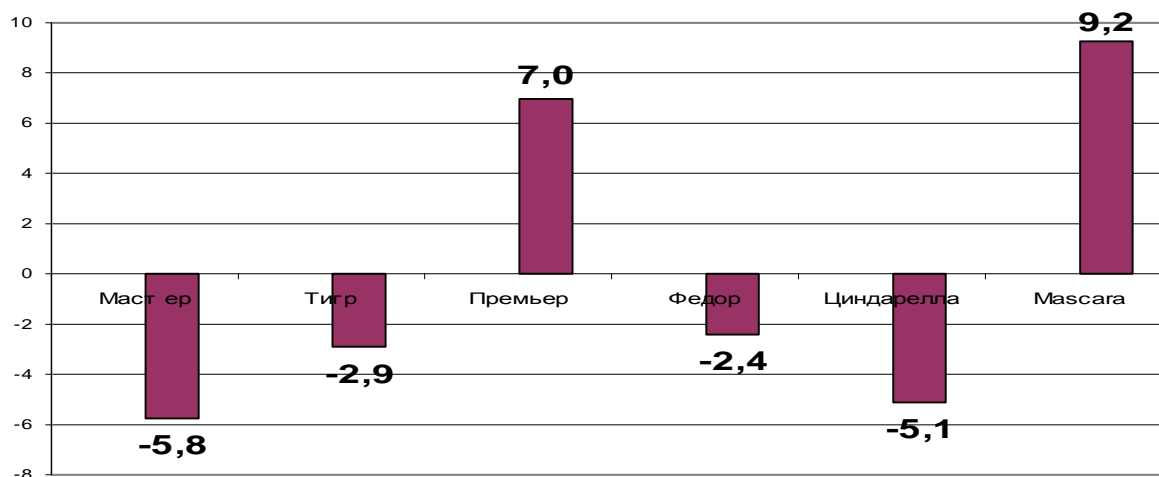


Рис. 1. Общая комбинационная способность по признаку масса 1000 семян

По данному признаку выделилась родительская форма Mascara (9,2). Минимум по данному признаку показал сорт Мастер (-5,8).

Понятие специфической комбинационной способности (СКС) используют для характеристики отдельных комбинаций, когда они оказываются хуже или лучше, чем предполагалось, на основании среднего качества изучаемых родительских форм [8]. По массе 1000 семян гибриды Мастер × Премьер, Тигр × Премьер, Федор × Mascara и другие имели положительные значения СКС, а Премьер × Mascara, Тигр × Федор, Премьер × Федор – отрицательные (табл. 1).

Таблица 1 – Специфическая комбинационная способность по признаку масса 1000 семян

♀ \ ♂	Мастер	Тигр	Премьер	Федор	Циндарелла	Mascara
Мастер		-5,37	4,97	0,09	-0,17	0,48
Тигр			7,82	-2,21	-2,47	2,23
Премьер				-2,07	2,62	-13,33
Федор					-3,21	7,39
Циндарелла						3,23
Mascara						

При скрещивании двурядных родительских форм с двурядными были получены двурядные гибриды F₁, а при скрещивании шестирядных

сортов с двурядными и двурядных с шестирядными были получены двурядные гибриды с различиями в наследовании массы 1000 зерен, что обусловлено цитоплазматическими особенностями родительских форм.

При скрещивании двурядных сортов между собой было получено две гибридных комбинации Премьер × Mascara и Mascara × Премьер. У гибрида Премьер × Mascara был выявлен гетерозис (рис.2), а при обратном скрещивании – полное доминирование больших значений (рис. 3).

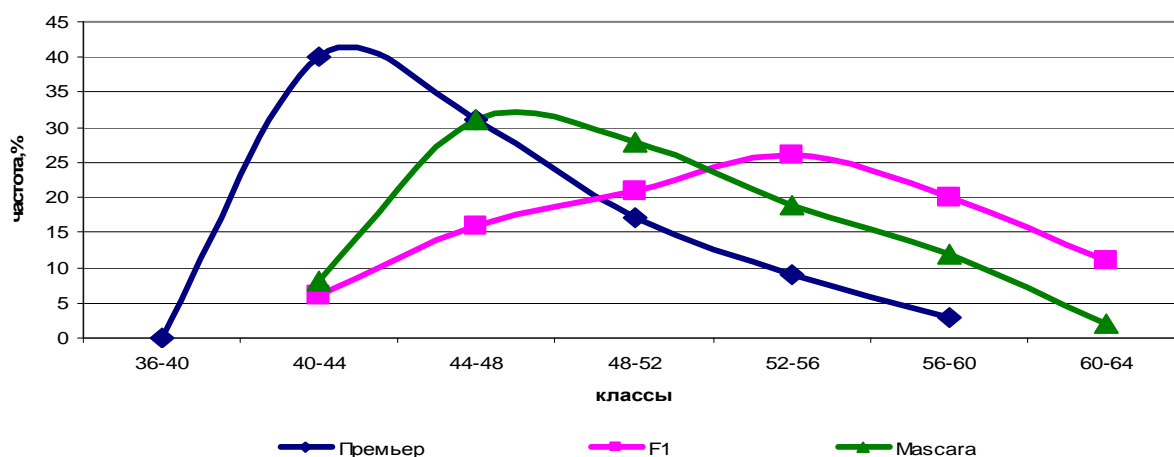


Рис. 2. Кривая распределения частот родительских форм и гибрида по массе 1000 семян

Премьер × Mascara ($h_p = 2,57$; $\Gamma_{ист} = 5,79$)

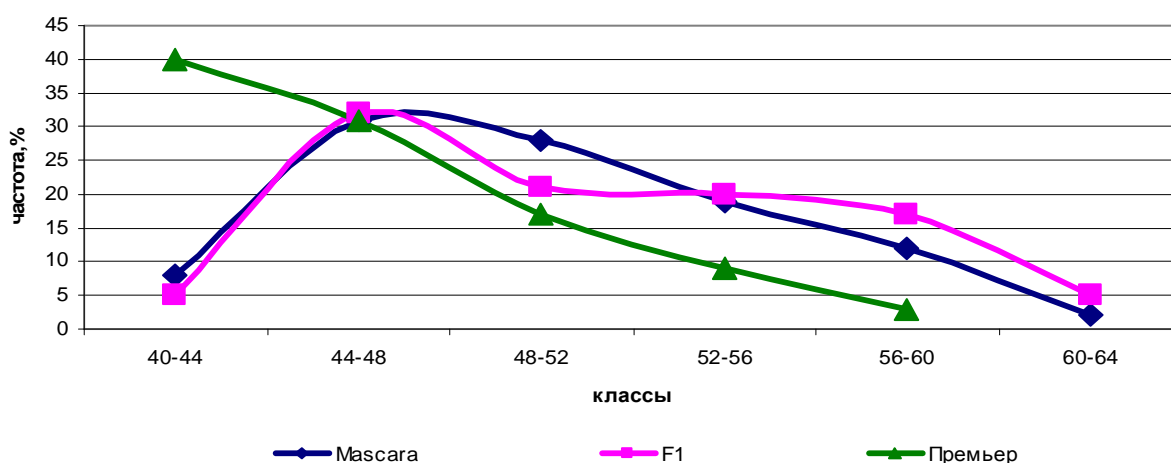


Рис. 3. Кривая распределения частот родительских форм и гибрида по массе 1000 семян

Mascara × Премьер ($h_p = 1,43$; $\Gamma_{ист} = 1,60$)

При участии в скрещивании между собой шестирядных родительских форм гибриды были также шестирядными (12 комбинаций). При прямом скрещивании у двух из шести полученных гибридов была обнаружена гибридная депрессия по изучаемому признаку (Тигр × Циндарелла и Мастер × Циндарелла) (рис. 4).

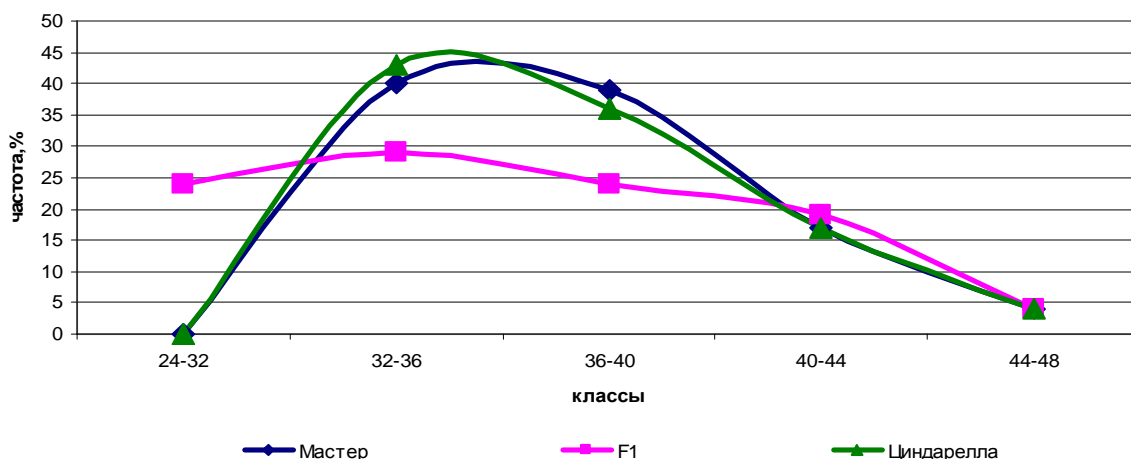


Рис. 4. Кривая распределения частот родительских форм и гибрида по массе 1000 семян

Мастер × Циндарелла ($h_p = -11,33$; $\Gamma_{ист} = -9,84$)

У гибрида Мастер × Тигр признак «масса 1000 семян» наследовался по типу неполного доминирования меньших значений (рис. 5).

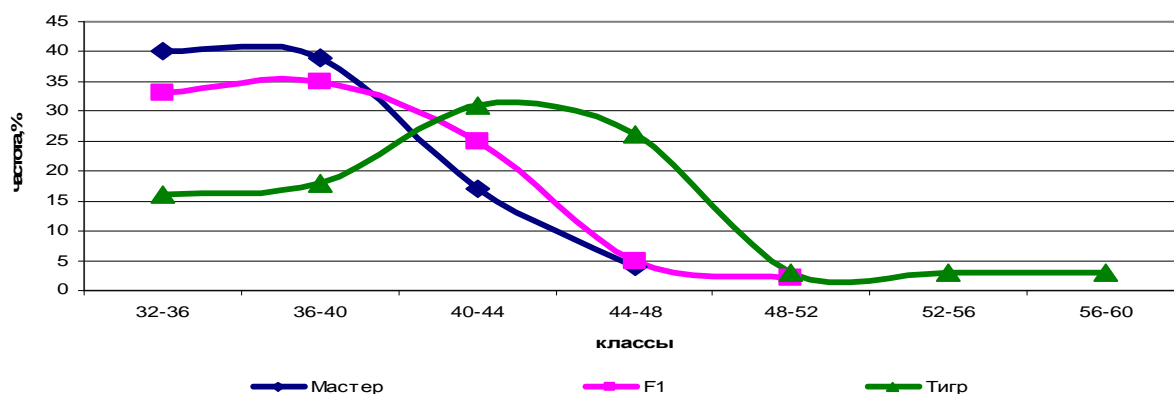


Рис. 5. Кривая распределения частот родительских форм и гибрида по массе 1000 семян

Мастер × Тигр ($h_p = -0,54$; $\Gamma_{ист} = -9,58$)

У комбинаций Мастер × Федор, Тигр × Федор и Федор × Циндарелла проявился гетерозис (рис.6).

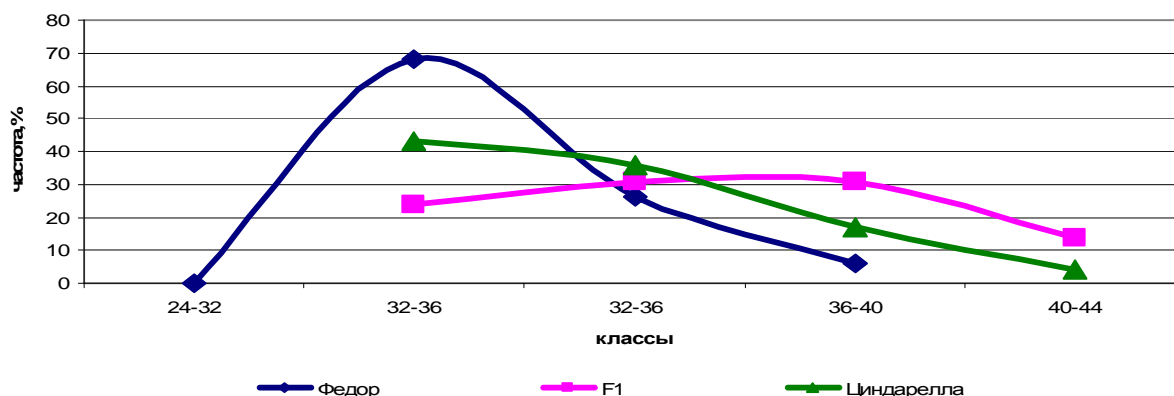


Рис. 6. Кривая распределения частот родительских форм и гибрида по массе 1000 семян

Федор × Циндарелла ($h_p = 2,91$; $\Gamma_{ист} = 5,59$)

При обратном скрещивании этих родительских форм также были выявлены такие типы наследования, как депрессия (Тигр × Мастер), частичное доминирование меньших (Федор × Тигр) и больших значений (Циндарелла × Тигр и Циндарелла × Федор) и гетерозис (Федор × Мастер и Циндарелла × Мастер).

Все гибриды F₁, полученные от скрещивания двурядных родительских форм с шестирядными, проявили гетерозис вследствие доминирования двурядности, а следовательно и большей массы 1000 семян (рис.7).

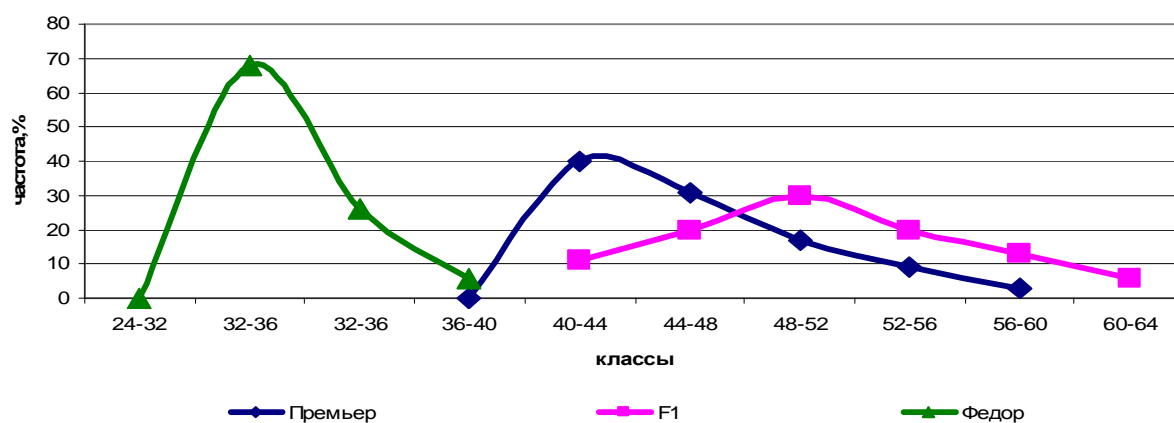


Рис. 7. Кривая распределения частот родительских форм и гибрида по массе 1000 семян

Премьер × Федор ($h_p = 1,93$; $\Gamma_{ист} = 10,99$)

При скрещивании шестирядных сортов на двурядные наблюдалась аналогичная ситуация.

По степени плотности колоса многорядный ячмень подразделяют на две группы. Первая — группа правильных шестирядных (шестигранных) ячменей *hexastichum* L. — колос плотный, толстый, сравнительно короткий и в поперечном сечении имеет вид правильного шестигранника. Вторая — группа неправильных шестирядных (четырёхгранных) ячменей *tetrastichum* L. — колос менее плотный, ряды зерен расположены не совсем правильно, боковые колоски заходят друг за друга, средние колоски более развиты, чем боковые; колос имеет две широкие грани с лицевой стороны и две узкие — с боковой; в поперечном разрезе образует четырехугольник.

Четырёхгранные формы были получены у тех комбинаций, у которых в качестве родительской формы использовался сорт Премьер. Это говорит о том, что двурядная родительская форма Премьер является генетически гетерогенной (предположительно имеет разные генотипы, неотличимые фенотипически).

Наследовался изучаемый признак по-разному. С одним биотипом (четырёхгранные формы) – гибридная депрессия (рис.8, 9), а с другим (двурядные формы) – гетерозис.

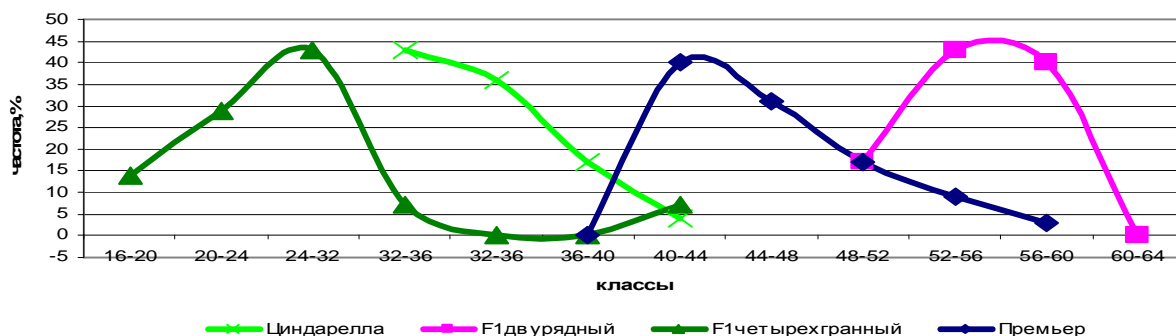


Рис. 8. Кривая распределения частот родительских форм и гибрида

Циндарелла × Премьер по массе 1000 семян (четырёхгранный: $h_p = -4,07$;

$\Gamma_{ист} = -48,06$; двурядный: $h_p = 3,41$; $\Gamma_{ист} = 22,84$)

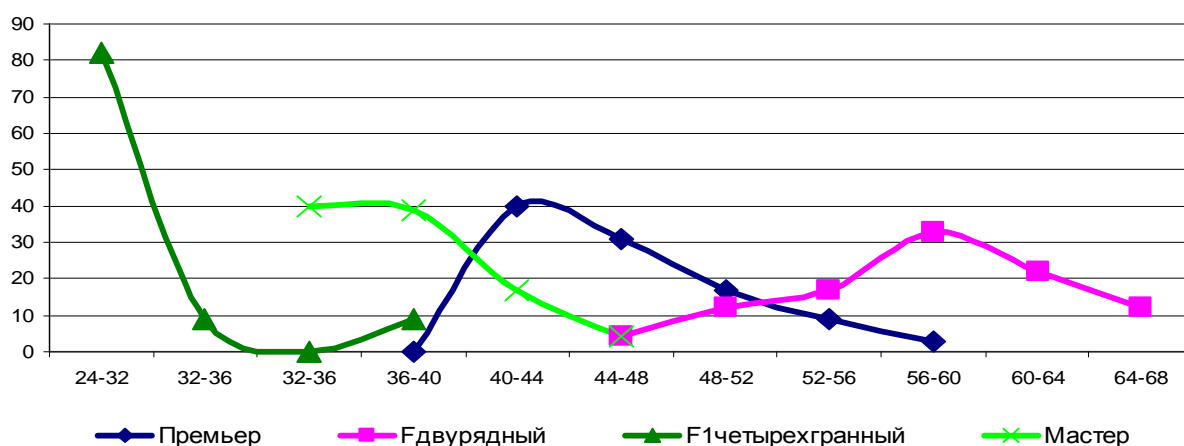


Рис. 9. Кривая распределения частот родительских форм и гибрида Премьер × Мастер по массе 1000 семян (четырёхгранный: $h_p = -2,96$;

$\Gamma_{ист} = -40,09$; двурядный: $h_p = 2,98$; $\Gamma_{ист} = 20,04$)

Выводы

1. Анализ общей комбинационной способности сортов по массе 1000 семян показал, что максимальным значением данного показателя обладает сорт французской селекции Mascara.

2. При скрещивании двурядных сортов между собой было получено две гибридные комбинации Премьер × Mascara и Mascara × Премьер. У гибрида Премьер × Mascara был выявлен гетерозис, а при обратном скрещивании – полное доминирование больших значений.

3. При прямом скрещивании шестирядных родительских форм между собой проявились такие типы наследования, как депрессия (33%), неполное доминирование меньших значений (17%) и гетерозис (50%). В обратном скрещивании – депрессия (17%) → частичное доминирование меньших (17%) → частичное доминирование больших значений (33%) → гетерозис (33%).

4. При скрещивании двурядных родительских форм с шестирядными следствием доминирования двурядности стало сверхдоминирование больших значений массы 1000 зерен.

5. При использовании в качестве родительской формы сорта Премьер у четырех гибридных комбинаций помимо двурядных гибридов были получены четырехгранные (неправильные шестирядные) формы, что говорит о генетической гетерогенности данного сорта. С одним биотипом (четырегранные формы) была обнаружена гибридная депрессия, а с другим (двурядные формы) – гетерозис.

6. В селекции озимого ячменя на высокую массу 1000 зерен рекомендуем использовать сорт Mascara в качестве родительской формы.

Список литературы

1. Абдуламонов К. Характер наследования некоторых признаков у сортов ярового ячменя // Селекция и семеноводство. 1983. № 12. С. 13-15.
2. Ахметов А.З., Федоров П.Ф. Наследование высоты растений и длины вегетационного периода гибридами F1 озимой пшеницы // Вестник с.-х. науки Казахстана. 1974. № 3. С. 32-34.
3. Гаркавый П.Ф., Линчевский А.А., Ходжакулов Т. Изучение количественных признаков у гибридов ячменя от скрещивания сортов разных экотипов в целях селекции // Доклады ВАСХНИЛ. 1980. № 5. С. 3-5.
4. Грязнов А.А. Ячмень Карабалыкский. Кустанай, 1996. 277 с.
5. Иванов М.В. Формирование хозяйственно-биологических признаков ярового ячменя в процессе селекции с использованием приемов биотехнологии: Автореф. дисс. ... д-ра с.-х. наук. С.-Петербург: Пушкин, 1998. С.7-27.
6. Натрова З., Смочек Я. Продуктивность колоса зерновых культур. / Перевод с чешск. Г.Н. Мирошниченко; под ред. и с предисл. О.Д. Быкова и М.И. Зеленского. М.: Колос, 1983. С. 25-27.
7. Тохетова Л.А. Изучение характера наследования количественных признаков гибридов ярового ячменя // Материалы межд. научно-технической конференции «Проблемы экологии, АПК и охрана окружающей среды». Усть-Каменогорск, 2000. С.59-61.
8. Федин М.А., Силис Д.Я. Статистические методы генетического анализа. М.: «Колос», 1980. С. 59-85.