

УДК 633.18: 575.1:631.559

UDC 633.18: 575.1:631.559

06.01.00 Агрономические науки

Agronomy

НАСЛЕДОВАНИЕ ПРИЗНАКОВ ПРОДУКТИВНОСТИ В ГИБРИДАХ РИСА**INHERITANCE OF PRODUCTIVITY TRAITS IN RICE HYBRIDS**

Чухирь Ирина Николаевна

Chukhir Irina Nikolaevna

к. с.-х. н.

Cand. Agr. Sci.

РИНЦ SPIN-код: 3291-5797

RSCI SPIN-code: 3291-5797

E-mail: Irina-chukhir@mail.ruE-mail: Irina-chukhir@mail.ru*ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт риса», Россия 350921, г. Краснодар, пос. Белозёрный, 3**FSBSI «All-Russian Rice Research Institute», Russia 350921, Krasnodar, Belozerniy, 3*

Большие успехи в увеличении производства риса, а оно более чем удвоилось, во всём мире произошли благодаря применению современных высокоурожайных сортов риса, созданных традиционными методами селекции. Для того, чтобы создать новый сорт селекционеру важно изучить генетическую и селекционную ценность различных культурных и дикорастущих видов – носителей хозяйственно-ценных признаков, выявление генов и групп генов, контролирующих хозяйственно – ценные признаки, изучить закономерности их наследования, установить закономерности взаимодействия генотипа и среды, исследовать генетические и физиолого-биохимические основы явления гетерозиса, совершенствовать методы внутривидовой, сложной ступенчатой и отдаленной гибридизации. Явление резкого увеличения количественных признаков растений сельскохозяйственных культур, более мощный рост гибридов первого поколения по сравнению с родительскими особями. Учёные прошлых столетий, такие как А.Ф. Вигман, Ш. Ноден, В. Фоке и многие другие занимались изучением явления гибридной мощности, которому впервые в 1908 году, Дж. Шеллом был дан термин «гетерозис». В настоящее время под гетерозисом понимается такое явление, когда гибриды первого поколения по своим биологическим значениям и хозяйственно-ценным признакам превосходят родительские формы. Величина гетерозиса гибридов первого поколения определяется несколькими методами в значениях процентов к отцовской, к материнской формам, средней величине обоих родителей, и к лучшему или районированному стандарту. По величине коэффициента доминантности часто исследователи определяют наследование признака

Great success in increasing rice production, and it has more than doubled, has occurred worldwide thanks to the use of modern high-yielding rice varieties developed by conventional breeding methods. In order to develop a new variety, it is important for the breeder to study the genetic and breeding value of various cultural and wild species - carriers of economically valuable traits, the identification of genes and groups of genes controlling the economically valuable traits, to study the patterns of their inheritance, to establish patterns of interaction between the genotype and the environment, explore the genetic and physiological-biochemical basis of the phenomenon of heterosis, improve methods of intraspecific, complex, stepwise and distant hybridization, to study a phenomenon of a sharp increase in the quantitative characteristics of crop plants, a more powerful growth of hybrids of the first generation compared with the parent individuals. Scientists of the past centuries, such as A.F. Wigman, W. Noden, V. Foke, and many others have been studying the phenomenon of hybrid power, which was first named "heterosis" in 1908 by J. Schell. At present, heterosis is understood as the phenomenon when hybrids of the first generation exceed their parental forms in terms of their biological values and economically valuable traits. The magnitude of heterosis of the first generation hybrids is determined by several methods in terms of percentages to the paternal, to the maternal form, to the average of both parents, and to a better or regionalized standard. By the magnitude of the dominance coefficient, researchers often determine the inheritance of a trait

Ключевые слова: РИС, РОДИТЕЛЬ, ГИБРИД, СОРТ, НАСЛЕДОВАНИЕ, ДОМИНИРОВАНИЕ, ПРИЗНАК

Keywords: RISE, PARENT, HYBRID, VARIETY, INHERITANCE, DOMINANCE, TRAIT

Doi: 10.21515/1990-4665-143-014

Введение

Межсортовая гибридизация является основным методом создания исходного и селекционного материала. Родительские формы для этой цели подбираются в зависимости от поставленной задачи. Они должны обладать комплексом количественных и качественных признаков, характеризующих будущий сорт. Каждый признак контролируется необходимыми генами или комплексом генетических факторов, составляющих генотип создаваемого сорта [4,5,7].

Важным направлением в последние годы в селекции новых сортов риса является селектирование генотипов с использованием родительских особей, обладающих ценными генами: устойчивостью к болезням и вредителям, высокой отзывчивостью и реакцией на минеральные удобрения, повышенной экологической пластичностью, стабильностью и адаптивностью. Высокие значения таких характеристик можно получить в гибридных комбинациях, используя для этих целей образцы или сорта с альтернативными признаками. Выращивание гибридных растений вместе с родительскими формами на вегетационной площадке позволяет определить величину гетерозиса по значениям количественных признаков одним из существующих методов.

Высоко гетерозисные гибриды в $F_2 - F_5$ формируют растения, обладающие повышенными значениями по отношению к родительским особям. Появление растений в гибридной популяции значительно превосходящих родительские формы принято называть эффектом трансгрессии [1,7]. Трансгрессивные генотипы селекционеры всегда используют при индивидуальном отборе в качестве исходного материала для селекционных целей.

В последние годы гетерозис рассматривается как результат комплексного взаимодействия в гибридном организме генетических, цитоплазматических, биохимических и физиологических факторов [1] и фор-

мы его проявления многообразны. Нередко он влияет на размеры семян, особенно зародышей, на повышение их жизнеспособности, на увеличение количества зерен в соцветии [1,7, 9, 10]. Многие исследователи отмечают, что гетерозис у растений может также проявиться в более быстром образовании новых листьев, в увеличении размера каждого листа и общей листовой поверхности, в укрупнении клеток эпидермиса листьев, в увеличении числа соцветий и цветков в них [4]. Часто эффектом гетерозиса объясняют скороспелость гибридных растений, а также повышение их устойчивости к болезням, вредителям и другим неблагоприятным факторам.

Гетерозис может проявляться при самых различных скрещиваниях. Но в диагностике гетерозисного эффекта сельскохозяйственных культур известны трудности и противоречия. Принято считать настоящим гетерозисом только те случаи в гибридных комбинациях, когда средняя величина гибрида первого поколения по конкретному признаку превышает среднее значение лучшей родительской формы.

В научной литературе часто встречаются результаты, когда значение гетерозиса характеризует коэффициент доминантности. По его величине можно с высокой точностью определить наследование изучаемого признака - частичное доминирование, полу доминирование, неполное доминирование, доминирование и сверхдоминирование.

Цель исследований

Изучить наследование количественных признаков риса в F_1 , контролирующее продуктивность растений по величинам гетерозиса и значениям коэффициентов доминантности.

Материалы и методы исследований

С использованием подобранных родительских форм проведена круглогодичная гибридизация. Выращивание родительских форм для гибридизации и процесс скрещивания проводились в камерах искусственного кли-

мата (КИК). Дважды в год использовали камеры с регулируемыми световым и температурным режимами. В КИК поддерживали температурный режим: днём + 28 -30⁰С, ночью + 24⁰С, продолжительность фотопериода 12 часов, освещённость 30 тыс. люксов. В период проведения скрещиваний днём, с 8 до 10 часов температуру воздуха понижали до 20⁰С. Эта методика используется для того, чтобы высокая температура (+ 30⁰С) не провоцировала цветение материнских форм во время кастрации цветков риса. Материнская и отцовские формы высевали в 3-4 срока, по 1 сосуду в каждый срок для правильной координации цветения и отмечали даты посева, всходов, вымётывания родительских форм.

Выращивание, уход и фенологические наблюдения за родительскими формами проводились согласно методике опытных работ по селекции и семеноводству [2].

Весь объём работ по гибридизации выполнен с помощью метода пневмокастрации и опыления «твел» - методом по методике разработанной во ВНИИ риса [3].

Гибридные зерновки проращивали и высаживали в сосуды с почвой для размножения, на вегетационной площадке. Предварительно их проращивали в чашках Петри и растильнях в термостате при температуре + 30⁰С. Через 6 дней проростки высаживали в сосуды (по 10 – 15 сосудов на одну комбинацию), в зависимости от количества полученных зерновок. В каждом сосуде выращивали по 15 растений гибридов (F₁). Кроме того, для каждой гибридной комбинации высевали родительские формы по одному сосуду. Родительские формы необходимы для проведения идентификации гибридов по гетерозиготности с целью выбраковки псевдогибридов. Эту работу проводили с фазы вымётывания и до созревания растений.

Определяли всхожесть гибридных зёрен и приживаемость проростков в сосудах.

После созревания семян гибридов был сделан биометрический анализ тех комбинаций, которые показали гетерозисный эффект визуально, в сравнении с родительскими формами. Из 150 репродуцируемых гибридных комбинаций было отобрано 30, которые в дальнейшем были изучены.

Результаты исследований

В каждой гибридной комбинации было отобрано по 10 растений отцовской и материнской формы, а также гибрида. Изучали: высоту растений, длину главной метёлки, количество зерен в метёлке, пустозёрность, массу с главной метёлки и массу зерна с растения. Биометрический анализ комбинаций показал, что все изучаемые гибриды превосходили родительские формы. Из этих гибридов отобраны 6 гибридных комбинаций, на примере которых была определена величина гетерозиса по 5 изучаемым признакам (таблица 1). По высоте растений гетерозис, вычисленный по отношению к лучшей родительской форме варьировал от 78,3 (к. 3195) до 129,4% (к.3181). По высоте растений усреднённый гетерозис изученных гибридных комбинаций составил 107%. Этот процент указывает на то, что нецелесообразно создавать высокорослые сорта, поскольку они, как правило, неустойчивы к полеганию.

Длина главной метёлки обладает консерватизмом. Величина гетерозиса варьирует от 95,6% до 125,1%. Среднее значение гибридов F_1 составляет 102,8%. Длина метёлки положительно коррелирует с количеством колосков, зёрен в ней и её плотностью [8]. Эти селекционные значения признаков можно использовать при создании новых гибридных комбинаций.

Гетерозис по числу зерен в метёлке изученных гибридных комбинаций варьирует от 102,0% до 117,2%. Этот признак относится к селекционно- значимым, который характеризует озёрность (ёмкость) агрофитоценоза. Среднее значение гетерозиса гибридов первого поколения по числу зёрен с метёлки по всем изучаемым комбинациям составляет

109,5%. Это указывает на то, что гибридные популяции с повышенным гетерозисом обладают высоким эффектом трансгрессии, его эффект целесообразно использовать в селекции при создании новых высокоурожайных сортов риса.

Изученные гибридные комбинации обладают повышенным гетерозисом по массе зерна с метёлки. Масса зерна с метёлки - признак, который можно использовать при определении продуктивности агрофитоценоза. Величина гетерозиса гибридов по этому признаку варьировала от 107 до 163,5%. Усреднённое значение гетерозиса гибридов F_1 составило 131,0%. Этот признак позволяет прогнозировать высокую продуктивность каждого растения и использовать его в селекционных целях.

По массе зерна с растений в F_1 величина гетерозиса варьировала от 111,5 до 218,4 %. Усреднённое значение этой величины было высоким и составило 153,8%

В изученных гибридных комбинациях нами был определен коэффициент доминантности, а так же дана характеристика по наследованию количественных признаков.

По признаку высота растений неполное доминирование 0,98-0,99 было у комбинаций 3183 и 3195, сверх доминирование 8,5; 10,12; 12,9;17,25 соответственно у комбинаций 3225, 3181, 3215, 3247.

По признаку длина главной метёлки частичное доминирование наблюдалось у комбинации 3247 – 0,27; неполное доминирование было у комбинаций 3195- 0,64, 3181- 0,93; полное доминирование у комбинации 3183- 1,00; сверхдоминирование у комбинаций -3225-3,0; 3215 – 5,77.

По признаку число зёрен в главной метёлке сверхдоминирование наблюдалось у всех изученных гибридных комбинаций: 3181-1,19; 3247 – 1,61; 3183 – 3,00; 3225 – 3,23; 3195 – 3,72; 3215 – 4,83.

По признаку масса зерна с главной метёлки – все гибридные комбинации обладали сверхдоминированием: 3215- 2,55; 3183- 5,76; 3247- 5,83; 3181- 19,00; 3195 – 21,0; 3225- 28,2.

По признаку масса зерна с растения все комбинации обладали сверхдоминированием: 3215-2,02; 3181- 2,92; 3183 – 4,31; 3247- 4,56; 3195- 12,03; 3225- 87,5.

Все эти комбинации показали высокий гетерозис по признакам: число зёрен в метёлке, масса зерна с главной метёлки и масса зерна с растения. Поэтому их целесообразно использовать в селекции растений для создания перспективных сортов.

Выводы:

1. Усреднённое значение гетерозиса у всех изученных гибридных комбинаций по 5 –ти признакам превосходило 100%. Это позволяет по значениям изученных признаков в первом поколении прогнозировать высокую продуктивность каждого растения.

2. Проявление сверхдоминирования по всем количественным признакам наблюдалось у гибридных комбинаций 3195 и 3215.

Эти гибридные комбинации можно рекомендовать для посева в селекционном питомнике, что значительно сократит селекционный процесс.

Литература

1. Брюбейкер, Д.Ж. Сельскохозяйственная генетика /Д.Ж.Брюбейкер, - М: Колос, 1966, С.237.
2. Сметанин А.П. Методика опытных работ по селекции, семеноводству, семеноведению и контролю за качеством семян риса / А.П Сметанин, В.А.Дзюба, А.И.Апрод – Краснодар, 1972, 40 с.
3. Лось Г.Д. Перспективный способ гибридизации риса /Лось Г.Д.// Сельскохозяйственная биология. - 1987, № 12. – С.107 -109.
4. Дзюба, В.А. Генетика риса / В.А.Дзюба.-Краснодар: Изд-во КГАУ, 2004.- 285с.
5. Жученко, А.А. Адаптивная система селекции растений / А.А.Жученко. - Москва, 2001, с.808

6. Дзюба, В.А. Многофакторные опыты и методы биометрического анализа экспериментальных данных / В.А.Дзюба.-Краснодар, 2007. – 76 с.
7. Кольрейтер, И.(1760), цитирование по Ч.Дарвину. Происхождение видов, 1937.
8. Чухирь И.Н. Диссертация на соискание учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук /И.Н.Чухирь- Краснодар, 2003- С. 1-150
9. Чухирь, И.Н. Сложные скрещивания и подбор родительских пар – важный этап при создании новых сортов риса /И.Н.Чухирь, Л.В.Есаулова- Краснодар, 2016-250-252 с.
10. Griffing, B.A. A Generalized treatment of the use of diallel crossis in guantative inberitame / B.A. Griffing. Heredity.- 1956. - № 10.-3.31-50

References

1. Bryubejker, D.ZH. Sel'skohozyajstvennaya genetika /D.ZH.Bryubejker, - M: Kolos, 1966, S.237.
2. Smetanin A.P. Metodika opytnyh работ по selekcii, semenovodstvu, semenovedeniyu i kontrolyu за kachestvom semyan риса / A.P Smetanin, V.A.Dzyuba, A.I.Aprod – Krasnodar, 1972, 40 с.
3. Los' G.D. Perspektivnyj sposob gibridizacii риса /Los' G.D.// Sel'skohozyajstvennaya biologiya. - 1987, № 12. – С.107 -109.
4. Dzyuba, V.A. Genetika риса / V.A.Dzyuba.-Krasnodar: Izd-vo KGAU, 2004.-285s.
5. ZHuchenko, A.A. Adaptivnaya sistema selekcii rastenij / A.A.ZHuchenko. - Moskva, 2001, s.808
6. Dzyuba, V.A. Mnogofaktornye opyty i metody biometricheskogo analiza ehksperimental'nyh dannyh / V.A.Dzyuba.-Krasnodar, 2007. – 76 s.
7. Kol'rejter, I.(1760), citirovanie по CH.Darvinu. Proiskhozhdenie vidov, 1937.
8. CHuhir' I.N. Dissertaciya na soiskanie uchyonoj stepeni kandidata sel'skohozyajstvennyh nauk /I.N.CHuhir'- Krasnodar, 2003- S. 1-150
9. CHuhir', I.N. Slozhnye skreshchivaniya i podbor roditel'skih par – vazhnyj ehtap pri sozdanii novyh sortov риса /I.N.CHuhir', L.V.Esauлова- Krasnodar, 2016-250-252 s.
10. Griffing, B.A. A Generalized treatment of the use of diallel crossis in guantative inberitame / B.A. Griffing. Heredity.- 1956. - № 10.-Z.31-50