

УДК 575.1.633.18

*П. И. Костылев, доктор
сельскохозяйственных наук,
А. А. Редькин,
Всероссийский научно-исследовательский институт
зерновых культур им. И.Г. Калининко*

**НАСЛЕДОВАНИЕ РАЗМЕРОВ ФЛАГОВЫХ ЛИСТЬЕВ РИСА
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГУСТОТЫ СТОЯНИЯ РАСТЕНИЙ**

В статье представлены результаты генетического анализа размеров флаговых листьев риса при различной густоте стояния растений. Выявлены различия по числу генов, отвечающих за данные признаки, между исходными родительскими формами Lamro, Командор и Виразж. Установлен тип наследования данных количественных признаков.

These are given results of genetic analysis of rice flag leaves with variable plant standing density. These are revealed differences in gene quantity responsible for these indications among origin parent forms Lamro, Komandor and Virazh. It is determined a type of these quantitative indication inheritance.

Ключевые слова: *рис, наследование, размеры флагового листа, густота посева.*

Key words: *rice, inheritance, flag leaf dimensions, plant density.*

Введение. В различных частях мира достигнут значительный прогресс в увеличении урожая благодаря морфологическим изменениям листостебельного аппарата растений риса. Это стимулировало изучение типов листьев и их наследования с целью использования полученных данных в селекционном процессе. Эти исследования включали анализ связи размеров листовой пластинки с продуктивностью и эксперименты с генетическими факторами, контролирующими форму и размер листа [2].

Mitra анализировал форму листа у потомства F_1 и F_2 , полученного от скрещивания между короткошироколиственным сортом Charnock и длинноузколиственным Potani 23. Он установил, что растения F_1 имели длинные узкие листья, а популяция F_2 показала однородное распределение с трансгрессивным расщеплением и в длине пластинки листа и в ее ширине. Из

этого результата он сделал вывод, что длина пластинки листа и ширина листа контролировались различными генетическими системами с несколькими полигенами [5].

С использованием F_1 растений, полученных из диаллельного скрещивания между 7 сортами, которые отличались друг от друга по длине и ширине пластинки листа и углу наклона верхних двух листьев, Kramer в 1974 г. изучил наследование этих признаков. Полученные результаты показали, что флаговый лист был значительно короче, чем второй лист. Флаговый и второй лист управлялись различными генетическими системами, причем в обоих листьях проявлялось сверхдоминирование в направлении удлинения пластинки листа.

Относительно ширины листа предполагалось, что флаговый и второй листья управлялись идентичной генетической системой: полностью доминантный ген содействовал увеличению ширины обоих листьев [2].

Kikuchi с соавторами измеряли ширину флагового листа у узколистных и широколистных родительских сортов и у гибридов F_1 [4]. Ширина листьев растений F_1 была больше, чем среднее родительское значение, ближе к родителю с широким листом. В каждой расщепляющейся популяции F_2 и следующих поколениях наблюдали непрерывное распределение растений и выщепляющихся трансгрессивных форм с более широким листом. Основываясь на этих результатах, они предполагали, что большая ширина листа наследуется под контролем нескольких частично доминантных генов.

Murai и другие провели диаллельный анализ длины пластинки листа (флаг - третий лист), ширины флага и угла флага растений F_1 , полученных от скрещивания 5 сортов [6]. По каждому признаку аддитивная вариация была больше, чем доминантная. Что касается длины пластинки второго и третьего листа, рассматривалось, что вообще длинная пластинка листа была доминантна, потому что большинство F_1 растений показало большие значения, чем их родительские формы. Относительно ширины листа флага, наоборот, заключалось, что вообще узкий лист был доминантен, так как

большинство растений F_1 показало меньшие значения, чем их средние родители. Этот результат противоречит работам, которые показали, что широкий лист был полностью доминантен или частично доминантен.

В связи с этим целью наших исследований было уточнение закономерностей наследования размеров листовой пластинки при различной густоте размещения растений применительно к нашему исходному материалу.

Материал и методика. Работа проводилась на двух гибридных комбинациях: Lampro \times Вираж и Lampro \times Командор. Сорт Lampro подвида *indica* относится к позднеспелой группе, обладает сильной способностью к кущению. Сорт Вираж – подвид *jaronica*, скороспелый. Сорт Командор – подвид *jaronica*, среднеспелый.

Промеры листьев проводили в поле перед уборкой, остальные количественные признаки – в лабораторных условиях. Для генетического анализа использовали программы Statistica и полиген М [3].

Результаты. На графике поверхности показана зависимость числа колосков в метелке от размеров флагового листа в комбинации Lampro \times Командор (рис. 1), аналогичные закономерности наблюдались и в комбинации Lampro \times Вираж. На оси OX указана длина флагового листа (см) на оси OY – ширина флага (см), а на оси OZ – число колосков в метелке (шт). Из данного графика видно, что размеры листьев играют важную роль в формировании продуктивности растений.

Мы провели генетический анализ наследования длины и ширины флаговых листьев в популяциях F_2 . Было установлено, что среднее значение длины листа и ее изменчивость меняются в зависимости от густоты стояния (рис. 2). При увеличении площади питания с 2×15 до 15×15 длина флагового листа у сорта Lampro почти не изменилась (18,4 и 18,3 см соответственно), а вариация немного уменьшилась с 11,4 до 6,7.

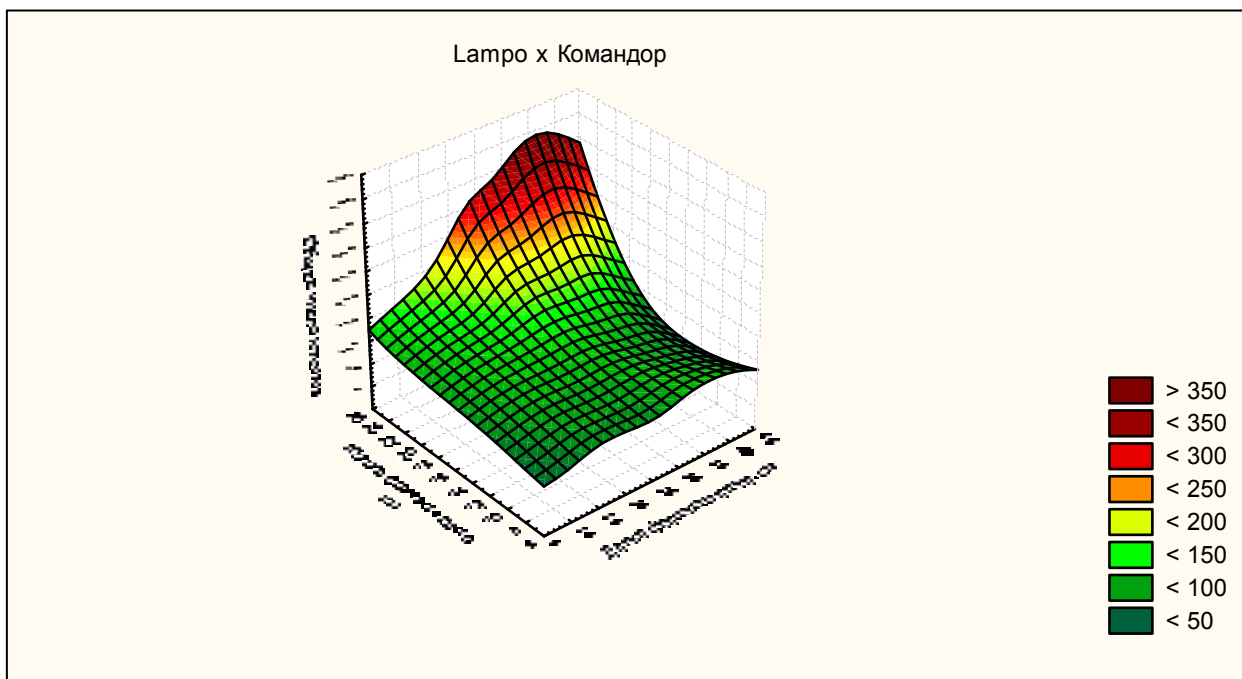


Рис.1. Зависимость числа колосков в метелке от размеров флагового листа

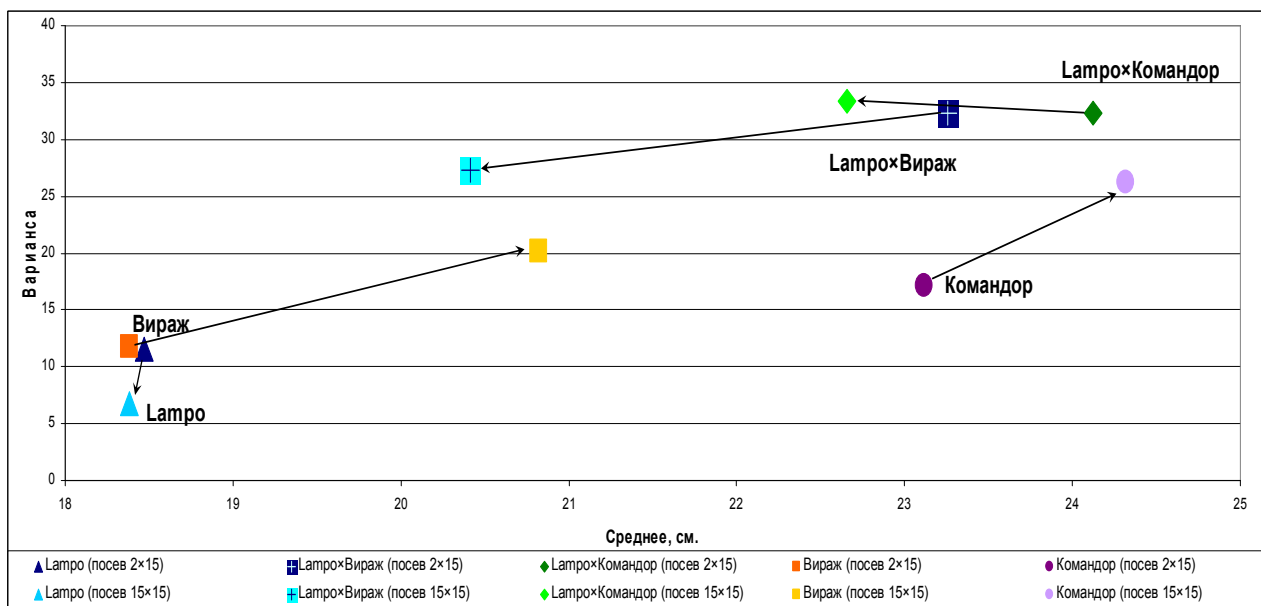


Рис. 2. Среднее значение и варианса признака длина флагового листа у гибридов и их родителей.

У сортов Вираз и Командор произошло значительное удлинение пластинки листа: у Виража – от 18,3 до 20,8 см, а у Командора – с 23,1 до 24,3 см. При этом дисперсия признака у обоих сортов увеличилась. Среднее

значение гибридов F_2 при разрежении наоборот уменьшилось, особенно в комбинации Lampro \times Вираж. Эти средовые различия повлияли и на характер расщепления признака. Кривые распределения частот (далее КРЧ) признака длина флагового листа родительских форм и гибридов в данных комбинациях по конфигурации были схожи, однако у гибрида они были сдвинуты вправо, а у отцовских форм – влево. КРЧ родительских форм были близки к симметричной конфигурации, а у обоих гибридов в двух вариантах наблюдалась правосторонняя асимметрия (от 0,48 до 0,66). Такая асимметрия обычно свидетельствует о доминировании меньших значений признака при разреженном посеве, т.к. вершина КРЧ гибрида близка к вершине сорта с меньшим проявлением признака – Lampro (рис. 3, 5).

Однако в варианте 2×15 гибрида Lampro \times Командор вершина КРЧ гибрида совпала с сортом Командор, а это говорит о доминировании больших значений признака (рис. 4). Кроме того, наблюдалась более сильная трансгрессия по данному признаку, чем в варианте 15×15 (до 50 см.).

Анализ по методу Мережко показал моногенные различия с расщеплением в соотношении 3:1. Степень доминирования составила от 0,44 в комбинации Lampro \times Командор до 0,66 - Lampro \times Вираж.

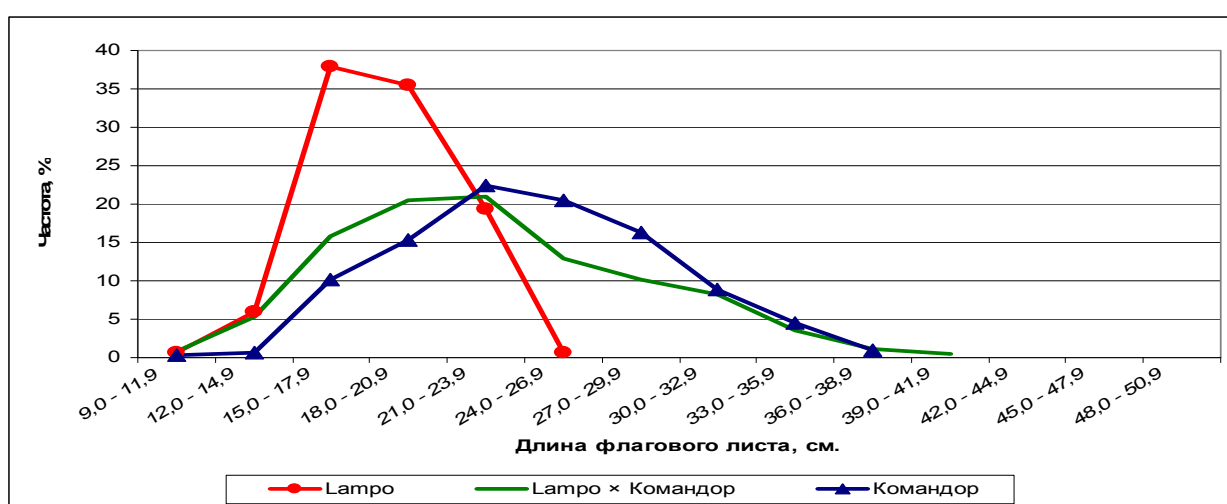


Рис. 3. КРЧ признака длина флагового листа гибридов и родителей в комбинации Lampro \times Командор при посеве 15×15 .

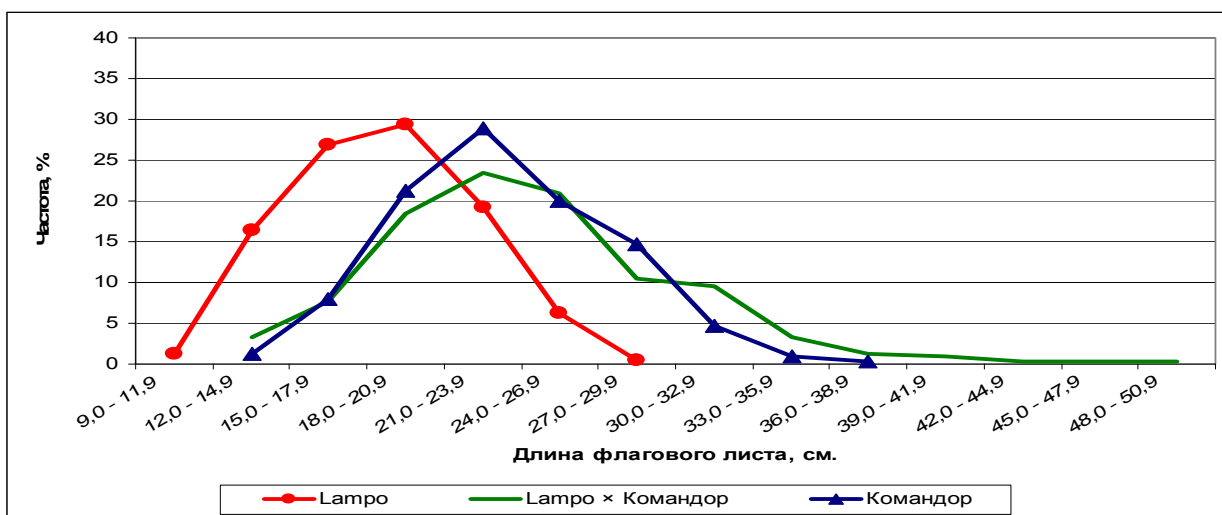


Рис. 4. КРЧ признака длина флагового листа гибридов и родителей в комбинации Lampo × Командор при посеве 2×15.

У гибрида Lampo × Вираж в разреженном посеве распределение по длине листа родительских форм совпало, а КРЧ гибрида оказалась двухвершинной со значительной положительной трансгрессией (рис. 6). Что свидетельствует о том, что родительские формы в данной комбинации различались по аллельному состоянию нескольких пар генов, которые комбинируясь в F₂ в различных сочетаниях сформировали фенотип с более длинным листом. Т.о. подтверждается утверждение Драгавцева В.А. «о переопределении спектров продуктов генов под полигенным признаком в разных средах» [1].

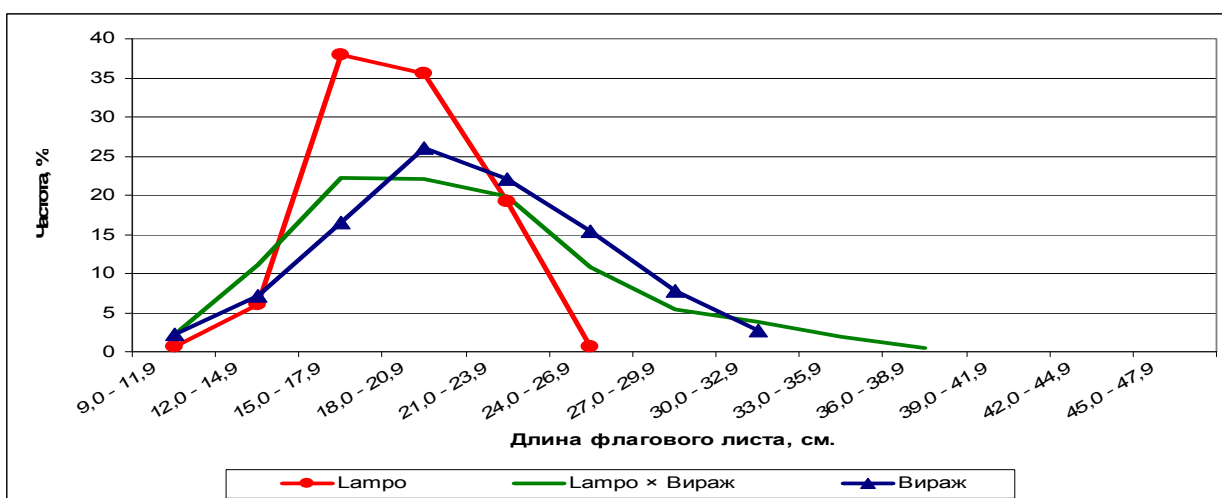


Рис. 5. КРЧ признака длина флагового листа гибридов и родителей в комбинации Lampo × Виразж при посеве 15×15.

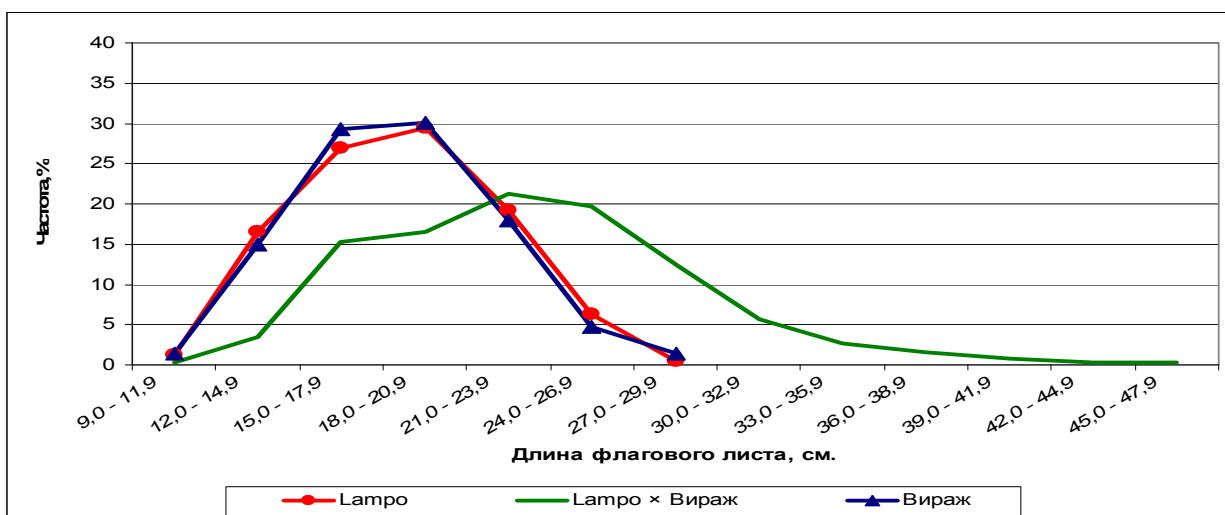


Рис. 6. КРЧ признака длина флагового листа гибридов и родителей в комбинации Lampo × Virazh при посеве 2×15.

Средняя ширина флагового листа также изменялась в зависимости от варианта выращивания (рис. 7). Оказалось, что при разреживании посева ширина флага отцовских форм Virazh и Командор увеличивалась на 1,5 – 2 мм. А у материнской формы Lampo и обоих гибридов уменьшалась на 0,7 – 1 мм. Т.е. наблюдались закономерности, как и по длине листа. Возможно, это связано с межподвидовыми особенностями сортов.

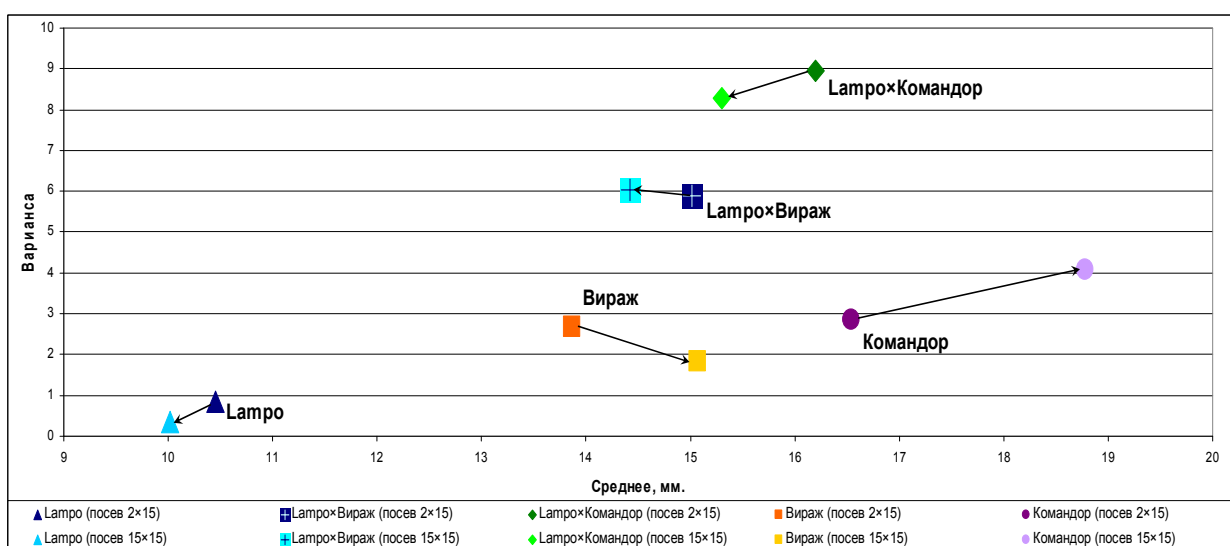


Рис. 7. Среднее значение и варiances признака ширина флагового листа у гибридов и их родителей.

Анализ наследования ширины листа показал, что преобладали формы с более широкой листовой пластинкой, которые характеризуются средними размерами в видовом полиморфизме. При загущении также наблюдалась положительная трансгрессия, т.е. в условиях пониженной освещенности растения формировали фотосинтетический аппарат с большей площадью. На долю меньшего родителя приходилась 1/16 частот гибрида, что говорит о различиях по двум парам генов между родительскими формами.

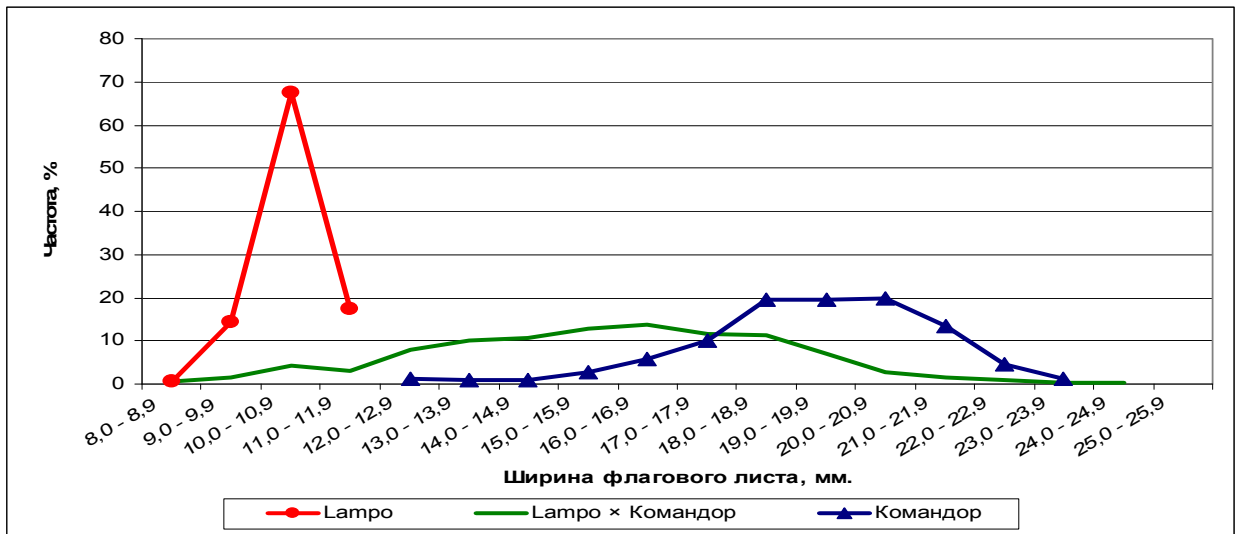


Рис. 8. КРЧ признака ширина флагового листа гибридов и родителей в комбинации Lampo × Командор при посеве 15×15.

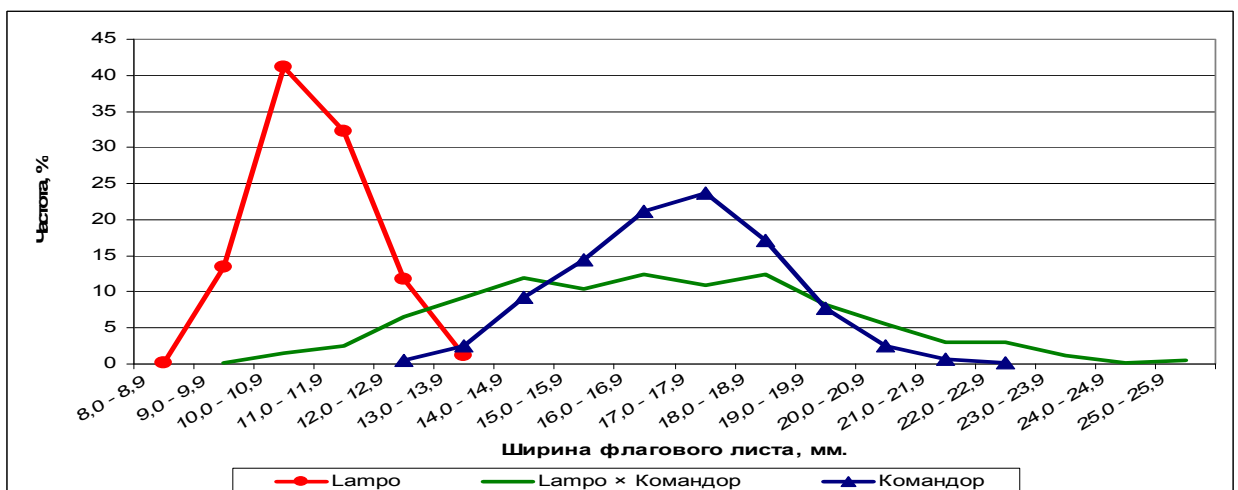


Рис. 9. КРЧ признака ширина флагового листа гибридов и родителей в комбинации Lampo × Командор при посеве 2×15.

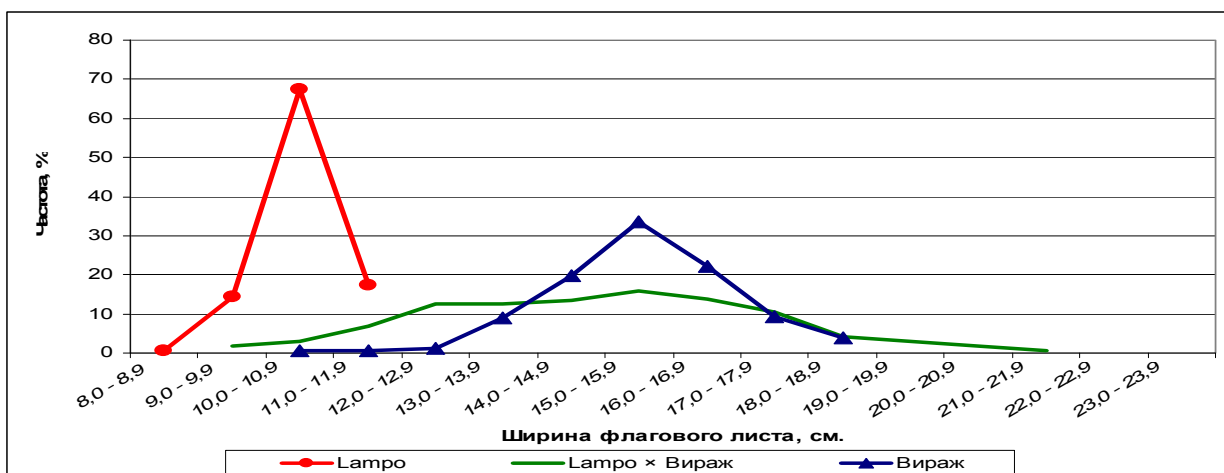


Рис. 10. КРЧ признака ширина флагового листа гибридов и родителей в комбинации Lampro × Вираз при посеве 15×15.

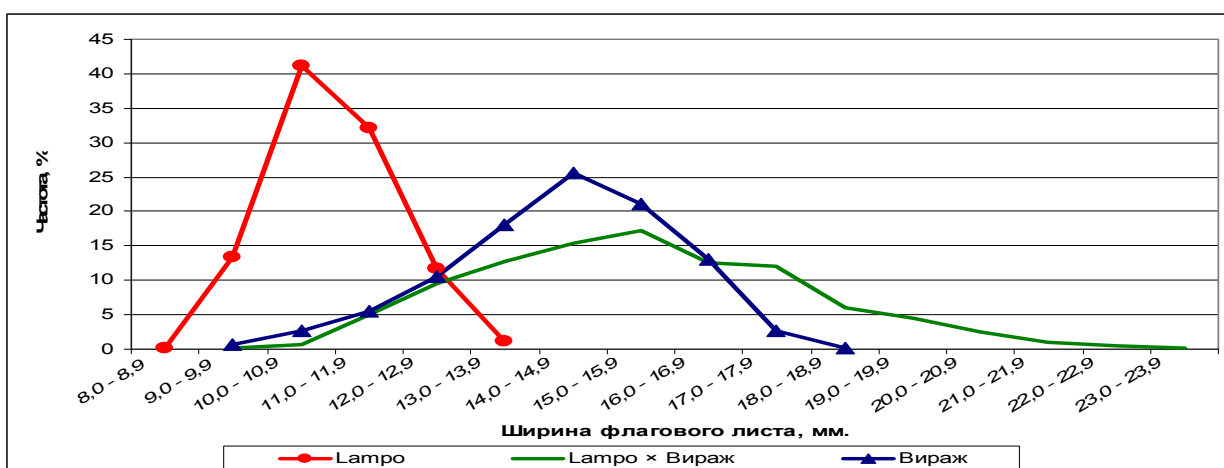


Рис. 11. КРЧ признака ширина флагового листа гибридов и родителей в комбинации Lampro × Вираз при посеве 2×15.

Выводы.

1. Различия по признаку длина флагового листа между родительскими формами Lampro и Командор, а также Lampro и Вираз составляют 1 пару генов.
2. По признаку ширина флагового листа родительская форма Lampro отличается от сортов Командор и Вираз по 2 парам генов.
3. В обеих комбинациях доминирует большая ширина и меньшая длина флагового листа. Условия выращивания растений в небольшой степени влияют на характер расщепления признаков.

Литература

1. Драгавцев В.А., К проблеме генетического анализа полигенных признаков растений. – СПб.: ВИР, 2003. - 35 с.
2. Костылев П.И. Северный рис (генетика, селекция, технология) / П.И. Костылев, А.А. Парфенюк, В.И. Степовой. – Ростов-на-Дону: ЗАО «Книга» 2004. – 576 с.
3. Мережко А.Ф. Система генетического изучения исходного материала для селекции растений. - Л.: ВИР, 1984. - 70 с.
4. Kikuchi, F., A. Nakane, M. Yokoo. Genetic consequences of segregating generations under selfing and backcrossing in a wide intervarietal cross of rice. An. Rep. Div. Gen., Nat. Inst. Agri. Sci., Japan: 1978. – p. 10- 11.
5. Mitra, G. N. Inheritance of leaf size in rice. Sci. & Cult. 1962. – p. 28:240 - 241.
6. Murai, M., Kinoshita T., Hirose S. Diallel analyses of leaf traits in rice. Japan. J. Breed. 1987. – p. 37:207-211.