

УДК 575.1:633.18

## НАСЛЕДОВАНИЕ КУСТИСТОСТИ РИСА ПРИ РАЗЛИЧНОЙ ГУСТОТЕ РАСТЕНИЙ

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

В.В.Бредихин,  
Азово-Черноморская государственная  
агроинженерная академия

Анализировали растения сорта *Lampo* с сильной способностью к кущению и сорта *Командор* со слабым кущением, а также гибрид  $F_2$  от их скрещивания. Растения размещали на делянках в трех вариантах: 2 x 15, 15 x 15, 30 x 30 см. При разрежении кустистость сортов и гибридов увеличилась более, чем в 3 раза. Средняя кустистость гибридных растений была промежуточной между родителями. Наибольшее количество колосков в метелке при всех вариантах густоты посева формировалось при повышенном числе побегов на растении. В расщепляющихся гибридных популяциях вершины кривых распределения совпадали с вершиной сорта *Lampo*, т.е. преобладали формы с повышенной кустистостью. Наблюдалось частичное доминирование, от 0,07 до 0,61. Различия между родительскими формами были моногенными.

*There were analyzed the plant sort Lampo with a strong clustering and the plant sort Komandor with a weak clustering, and also hybrid  $F_2$  as a result of their crossing. The plants were placed in three variants: 2x15, 15x15, 30x30 sm. When weeding out the clustering of the sorts and hybrids increased more than three times. Average clustering of hybrid plants was intermediate between parents. The biggest quantity of ears in panicle under all variants of plant density were formed under greater number of sprouts in a plant. In splitting hybrids the tops of distribution curves coincided with the top of Lampo sort, that is prevailed the forms with greater clustering. It was noticed a part domination from 0,07 up to 0,61. The difference between parents forms were monogenetic.*

**Ключевые слова:** рис, наследование, кустистость, гибридные популяции, густота посева.

**Key words:** rice, inheritance, clustering, hybrids, plant density.

**Введение.** Комбинация высокой кустистости и компактных прямостоячих стеблей желательна для всех производителей риса. Компактные вертикальные стебли позволяют увеличить солнечное освещение побегам и уменьшить взаимное затенение на единицу площади. Улучшенные растения должны быть предпочтительно с мощным кущением, чем со средним или низким. Поскольку карлики не имеют оптимального индекса площади листа, сильное кущение не приводит к чрезмерному увеличению растений или взаимному затенению.

Отдельно стоящие разреженные растения производят больше зерна, а для получения рассады требуются значительно меньшее количество семян (20–30 кг/га, т.е. в 10 раз меньше, чем при прямом посеве). В тропических странах растения могут быть пересажены в течение дождливых периодов, а прямой посев требует идеальных сухих погодных условий, чтобы подготовить почву. Кроме того, легче бороться с сорняками в пересадочной культуре.

Пересадочная культура требует высокой кустистости. Прямой посев семян риса, наоборот, способствует естественному отбору растений с низкой способностью к кущению. Некоторые ученые утверждают, что единственный побег является лучшим для максимального потенциала урожая у некоторых злаков. Плотные густые всходы необходимы для высоких урожаев риса [2].

При большой норме высева хорошо кустящиеся сорта сформируют немного стеблей на растении, но все же их будет больше, чем у слабо кустящихся форм. Мощное кушение дает компенсацию за недостающее количество растений в посевах с низкой плотностью, но сорта с ограниченной кустистостью недостаточно пластичны по этому признаку. Таким образом, мощное кушение желательно для максимальной производительности и средних по густоте, и плотных посевов. В настоящее время в Японии стали появляться новые сорта подвида *japonica* с увеличенным числом побегов на растении в комплексе с высокой урожайностью [3].

Создание улучшенных типов растений с высокой кустистостью возможно с помощью доноров и источников мощного кушения из традиционного тропического риса подвида *indica*. Скрещивания, которые включают сильно кустящегося родителя, имеют высокую частоту выщепления форм с большой кустистостью.

Число побегов – это количественный признак, наследуемость которого колеблется от низкой до средней в зависимости от используемых методов культивирования и однородности почвы. Хотя число побегов часто связано с энергией начального роста, у короткостебельных форм оно наследуется независимо от всех других главных признаков.

Полевая оценка числа побегов относительно проста, если селекционные делянки расположены на однородной почве, без сорняков и с оптимальными дозами азота и других питательных веществ. Визуально оценка числа побегов намного быстрее и почти столь же точна, как подсчет стеблей нескольких растений. Возможен индивидуальный отбор растений по числу побегов уже в  $F_2$ , но оценка линий  $F_3$  более точна.

Мощное кушение как селекционная цель требует специфического внимания в программах рисоводства с прямым посевом. Имеются эмпирические доказательства, что прямой посев популяций медленно, но прогрессивно приводит к естественному отбору против мощного кушения и, в конечном счете, приводит к увеличению количества относительно слабо кустящихся селекционных форм. Селекционный материал, размножаемый методом пересадки, не подвергается естественному отбору против способности к кушению. Этой

потере кустистости можно противодействовать посевом с низкой нормой высева в  $F_2$ , чтобы облегчить идентификацию хорошо кустящихся растений, строго выбирая формы с высокой кустистостью.

В странах умеренного климата, в том числе и в России, где рис выращивается только по технологии прямого высева семян в почву, используемые сорта имеют очень низкую кустистость (1–3 побега) и необходимую густоту посева приходится создавать повышенной нормой высева (200–300 кг/га). Эта стратегия имеет преимущества в плане дружного созревания растений и быстрой уборки, но при нарушениях планировки почвы посева значительно изреживаются и урожайность теряется. При наличии скороспелых сортов риса с высокой кустистостью и дружным созреванием боковых побегов эта проблема может быть решена.

Для этого необходимо изучить взаимосвязи данного признака с другими факторами продуктивности, его наследование и экспрессию в различных условиях среды, возможность комбинирования со скороспелостью, оптимальной высотой растений и размерами метелок.

**Материал и методика.** Работа проводилась на двух гибридных комбинациях: Lampro × Командор и Lampro × Вираз. Сорт Lampro подвида *indica* относится к позднеспелой группе, обладает сильной способностью к кушению. Сорта подвида *japonica* Вираз и Командор слабо кустятся. Сорт Вираз более скороспелый, чем Командор. Гибридные и родительские растения размещали на делянках в трех вариантах: 2 x 15, 15 x 15, 30 x 30 см. Подсчеты продуктивных стеблей и их общее количество проводили в лабораторных условиях. Для анализа использовали программы Statistica 6 и Полиген А (Мережко А.Ф., 1984) [1].

**Результаты.** Анализ растений показал, что кустистость гибридных и родительских растений при разрежении растений увеличивалась, но в разной степени (рис.1). Сорт Командор увеличил общую кустистость с 1,1 до 3,3 стеблей на растении, Lampro – от 2,6 до 8,9, а гибрид – от 2,2 до 7,8. При этом средняя кустистость гибридных растений  $F_2$  находилась между родительскими значениями, приближаясь к большему. Наблюдалось частичное доминирование, степень которого варьировала от 0,07 до 0,61.

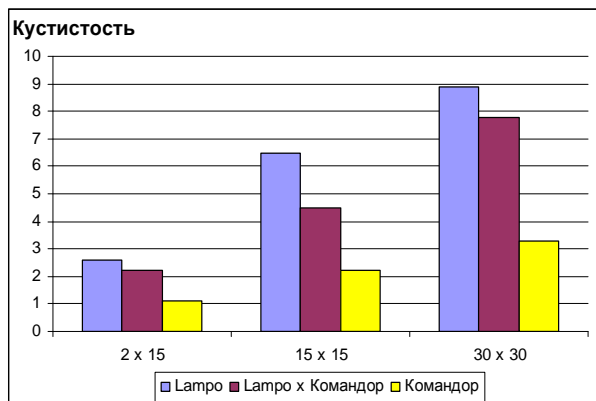


Рис. 1. Средняя кустистость гибридных (F<sub>2</sub>) и родительских растений риса при различной площади питания

Кустистость и высота растений играют важную роль в формировании семенной продуктивности растений. На графиках поверхности показана зависимость числа колосков в метелке от этих признаков при различной густоте растений (рис. 2–4).

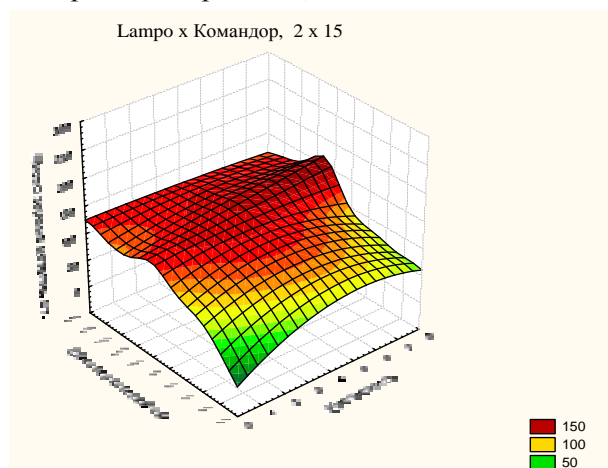


Рис. 2. Влияние кустистости и высоты растений на число колосков в метелке риса у гибрида F<sub>2</sub> Lampro x Командор при размещении 2 x 15 см

Из графика 2 видно, что наибольшее количество колосков в метелке при густоте посева 2 x 15 см формировалось при повышенном числе побегов на растении до 4–8 и средней высоте растений 100–110 см.

При увеличении площади питания растения до 15 x 15 см повышенная кустистость также благоприятно влияла на число колосков в метелке (рис. 3). Для наибольшей продуктивности метелки оптимальным было соотно-

шение кустистости 8–16 стеблей и высоты растений 120–130 см.

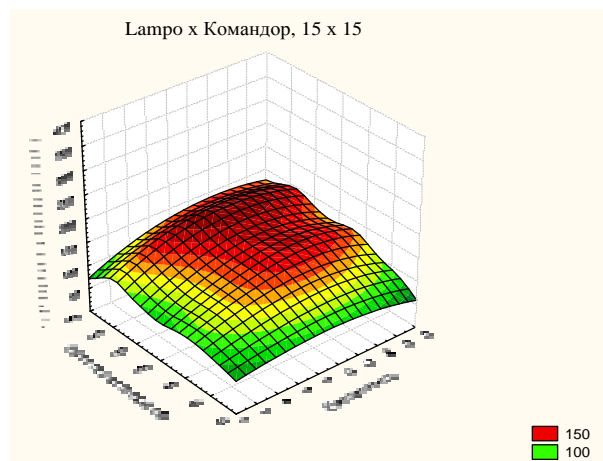


Рис. 3. Влияние кустистости и высоты растений на число колосков в метелке риса у гибрида F<sub>2</sub> Lampro x Командор при размещении 15 x 15 см

Дальнейшее увеличение площади питания растений до 30 x 30 см показало аналогичные закономерности: максимальное количество колосков на главной метелке формировалось у сильно кустящихся форм (более 20 побегов на растении) при оптимуме высоты 110–120 см (рис.4).

Следует отметить, что размах изменчивости кустистости был значительно выше у сорта Lampro и гибридов, чем у Командора и Виража. Изменчивость возрастала также при увеличении площади питания растений.

Анализ наследования кустистости показал, что кривые распределения этого признака имели значительную правостороннюю асимметрию во всех вариантах опыта. Ее коэффициент (As) составил у Lampro 0,97, у Командора 1,01 и у гибрида 1,40 (во 2-м варианте). В расщепляющихся гибридных популяциях вершины кривых распределения совпадали с вершиной сорта Lampro, т.е. преобладали формы с кустистостью на его уровне.

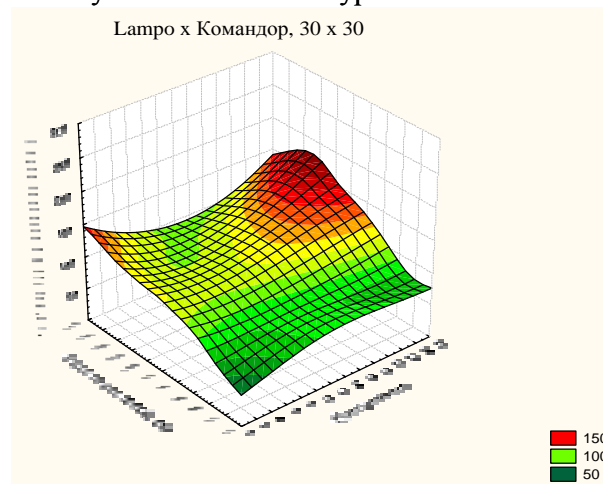


Рис. 4. Влияние кустистости и высоты растений на число колосков в метелке риса гибрида F<sub>2</sub> Lampro x Командор при размещении 30 x 30 см

Различия между родительскими формами были моногенными, так как на долю родительской формы с меньшим проявлением признака (Командор) приходилось около 25% гибридных растений (рис. 5–7). Сила проявления генов кустистости менялась в разных вариантах густоты от 1,5 до 5,6 стеблей.

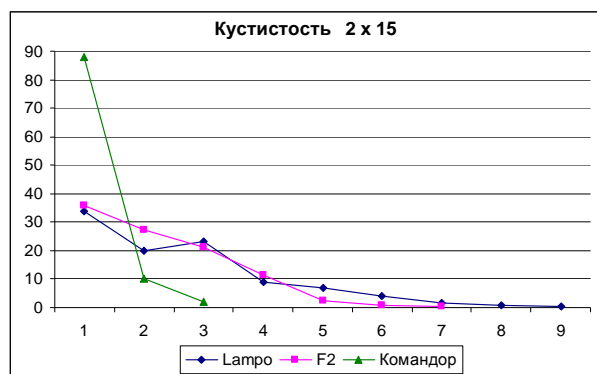


Рис. 5. Распределение частот кустистости растений риса у гибрида F<sub>2</sub> Lampro x Командор и его родительских форм при размещении 2 x 15 см

Аналогичные закономерности наблюдались и в комбинации Lampro x Вираж. Лучшие формы, сочетающие высокую кустистость, скороспелость, озерненность метелки, посеяны для получения третьего поколения с целью дальнейшего изучения наследования этих признаков и создания в будущем сортов риса нового типа.

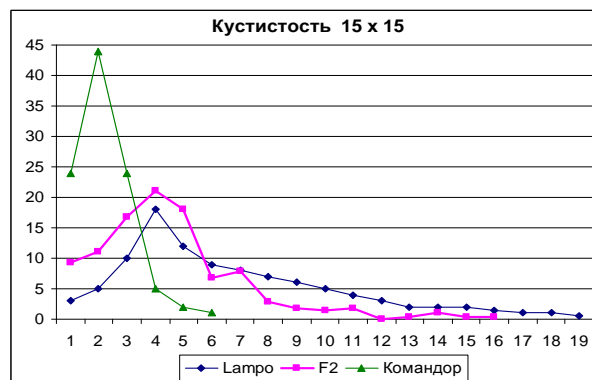


Рис. 6. Распределение частот кустистости растений риса у гибрида F<sub>2</sub> Lampro x Командор и его родительских форм при размещении 15 x 15 см

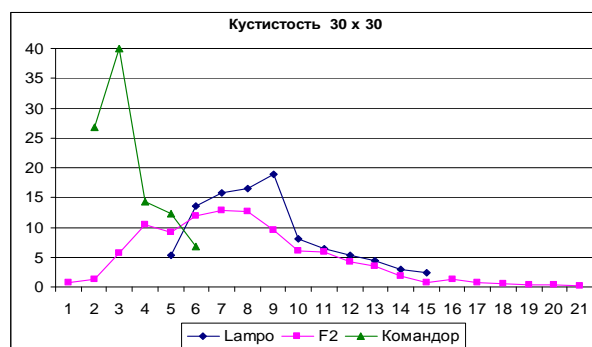


Рис. 7 – Распределение частот кустистости растений риса у гибрида F<sub>2</sub> Lampro x Командор и его родительских форм при размещении 30 x 30 см

**Выводы.** 1. При увеличении площади питания кустистость гибридных и родительских растений увеличивалась в разной степени: у сорта Командор с 1,1 до 3,3 стеблей на растении, у Lampro – от 2,6 до 8,9, а у гибрида – от 2,2 до 7,8.

2. Наибольшее количество колосков в метелке во всех вариантах густоты посева формировалось при повышенном числе побегов на растении и средней их высоте.

3. Различия между родительскими формами были моногенными, доминировала повышенная кустистость. Сила проявления генов кустистости менялась в разных вариантах густоты от 1,5 до 5,6 стеблей.

#### Литература

1. Мережко А.Ф. Система генетического изучения исходного материала для селекции растений / А.Ф. Мережко – Л.: ВИР, 1984. – 70 с.

2. Li X., Qian Q., Fu Zh., Wang Y., Guosheng Xiong G., et al. Control of tillering in rice. *Nature* **422**, 618–621 (10 April 2003).

3. Yasuno N., Yasui Y., Takamura I., Kato K. Genetic interaction between 2 tillering genes, reduced

culm number 1 (rcn1) and tillering dwarf gene d3, in rice. *Journal of Heredity*, 20, 2007.

УДК 65.011.46:331.024.2

## ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ЗА СЧЕТ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И ПОСЕВА

В.Б. Рыков, С.И. Камбулов,  
Всероссийский научно-исследовательский проектно-технологический  
институт механизации и электрификации сельского хозяйства

Н.Г. Янковский,  
Всероссийский научно-исследовательский институт им. И.Г. Калининко

*Представлены результаты экспериментальных исследований по влиянию технологических приемов обработки почвы на урожайность озимой пшеницы. Установлено, что в наибольшей степени на формирование урожайности озимой пшеницы оказывают влияние способы обработки почвы, среди которых наиболее эффективной является поверхностная обработка комбинированным агрегатом КУМ-4.*

*The article gives the results of experiments concerning the influence of tillage technologies upon winter wheat productivity. It is determined, that different ways of tillage influence upon winter wheat productivity at a most. Among them the surface tillage with a combined machine KVM-4 is the most effective.*

**Ключевые слова:** комбинированный агрегат, технология, способы обработки, урожайность, способы посева, поверхностная обработка почвы.

**Key words:** a combined machine ways, surface tillage.

**Введение.** Урожайность сельскохозяйственных культур формируется под влиянием множества факторов, наиболее важными из

которых являются свет, тепло, вода, воздух и питательные вещества.

Для растений эти факторы абсолютно равнозначны и незаменимы. Отсутствие любого из этих факторов делает невозможным развитие растений, и величина урожая определяется фактором, находящимся в минимуме.

Технологии производства сельскохозяйственных культур призваны только для того, чтобы обеспечивать благоприятные условия для развития растений по взаимодействию с указанными факторами их жизни.

В связи с этим каждое изменение технологического процесса возделывания сельскохозяйственных культур требует экспериментальной проверки его влияния на урожайность. Следовательно, при изменении способа основной обработки почвы необходимо знать отклик других факторов на урожайность с.-х. культур.

**Целью исследований** являлось установление влияния различных способов посева на урожайность зерновых культур при различных способах основной обработки почвы.

**Результаты.** На рисунке 1 приведены результаты определения влияния способов посева на урожайность озимой пшеницы по предшественнику горох. Среди способов посева