ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ РИСА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК

На правах рукописи

УДК: 633.18:575:631.521+51.

ГОНЧАРОВА ЮЛИЯ КОНСТАНТИНОВНА

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ РИСА (06.01.05 - селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений )

Диссертация на соискание ученой степени доктора биологических наук

Краснодар , 2014 г.

ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ РИСА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК

На правах рукописи

УДК: 633.18:575:631.521+51.

ГОНЧАРОВА ЮЛИЯ КОНСТАНТИНОВНА

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ РИСА (06.01.05 - селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений )

Диссертация на соискание ученой степени доктора биологических наук

Краснодар , 2014 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 7

1. [**Повышение продуктивности культуры риса 18**](#bookmark1)
   1. Использование гетерозисного эффекта: успешный опыт

и перспективные направления работ 19

* 1. [Производство гибридов в Китае 20](#bookmark3)
  2. [Причины, сдерживающие развитие гибридного риса 24](#bookmark4)
  3. [Гибриды риса, культивируемые за пределами Китая 27](#bookmark5)
  4. [Разработка методов, снижающих стоимость получения гибридных семян 31](#bookmark6)
  5. [Получение гибридных семян в странах, не применяющих рассадную технологию 34](#bookmark7)
  6. [Альтернативные пути использования гетерозисного эффекта 35](#bookmark8)
  7. [Методы, облегчающие поиск гетерозисных гибридных комбинаций 40](#bookmark9)
  8. [Природа гетерозисного эффекта 43](#bookmark10)
  9. Использование гетерозиса межподвидовых гибридов в

[селекции риса 50](#bookmark12)

* 1. [Повышение продуктивности межподвидовых гибридов риса 51](#bookmark13)
  2. [Сорта доноры генов WC 57](#bookmark14)
  3. [Корректное отнесение образцов к подвидам indica и japonica 59](#bookmark15)
  4. Физиологический базис гетерозиса и высокой продуктивности, наследование признаков их определяющих у риса 62
  5. Возможность повышения урожайности риса за счет изменения фотосинтетического потенциала агрофитоценоза 71
     1. Вариабельность фотосинтетической активности между

видами и подвидами риса 76

* + 1. [Роль фотосинтетической активности соцветия в формировании урожая 78](#bookmark17)
    2. Взаимосвязь фотосинтетических признаков с продуктивностью..80
    3. Перспективы повышения фотосинтетического потенциала

2

культуры посредством создания растений риса с С4 типом фотосинтеза 81

* + 1. [Наследование признаков определяющих эффективность фотосинтеза 83](#bookmark20)
    2. Хлорофильные мутации 84
  1. Физиологические признаки, обеспечивающие адаптивность

[к абиотическим стрессам 92](#bookmark23)

1. [1. Устойчивость риса к влиянию высоких температур 94](#bookmark24)
2. [Устойчивость к засолению у риса 99](#bookmark25)
3. [**Условия материал и методика исследований 111**](#bookmark27)
   1. Почвенно-климатические условия 111
   2. Материал и методы исследований 113
      1. Изучение влияния различных доз минерального

питания и засоления 115

* + 1. Методики изучения эффективности фотосинтеза

отдельного листа 116

* + 1. [Методика проведения исследований по влиянию высоких температур на продуктивность образцов риса 118](#bookmark30)
    2. [Анализ озерненности гибридов между образцами, относимыми к разным подвидам 121](#bookmark31)
    3. [Маркирование сортов риса проводили с использованием SSR маркеров 122](#bookmark32)

1. **Результаты и обсуждение. Повышение продуктивности культуры**

[**риса 124**](#bookmark68)

* 1. Отзывчивость гетерозисных гибридов на уровень минерального питания 124
  2. Взаимосвязь скорости роста на начальных этапах развития с продуктивностью растений 126
  3. Скорость роста зародышевого корня и стебля у сортов и гибридов
  4. [Величина гетерозиса по скорости роста зародышевого корня и стебля (колеоптиля) 132](#bookmark35)
  5. Генетика признака скорость роста колеоптиля у проростков риса 137
  6. [Г енетика признака скорость роста зародышевого корешка у проростков риса 139](#bookmark37)
  7. [**Возможность повышения урожайности риса за счет изменения фотосинтетического потенциала агрофитоценоза** 141](#bookmark38)
     1. [Вариабельность относительного содержания хлорофилла у образцов риса в течении дня 142.](#bookmark39)
     2. Межсортовая вариабельность по относительному содержанию хлорофилла у коллекционных образцов, источников ценных признаков... 143
     3. Сравнительный анализ вариабельности общего содержания хлорофилла у сортов отечественной, итальянской и китайской селекции риса при измерении его с помощью прибора Chlorophyll meter (SPAD- 502) 146
     4. Сравнительный анализ содержания пигментов у сортов отечественной, итальянской и китайской селекции с использованием спектрофотометра 149
     5. [Сравнительный анализ генетического полиморфизма по удельной поверхностной плотности листа 160](#bookmark41)
     6. [Сравнительный анализ генетического полиморфизма по скорости фотосинтеза и концентрации внутриклеточного С02 у коллекционных образцов риса 163](#bookmark42)
     7. [Оценка генетического полиморфизма по признаку «количество хлоропластов» 166](#bookmark44)
     8. [Кластеризация сортов по вкладу генетической системы определяющей эффективность фотосинтеза 167](#bookmark46)
     9. Воздействие стрессовых факторов на содержание пигментов у

риса 172

* + 1. Вариабельность относительного содержания хлорофилла в зависимости от фазы развития и условий выращивания 179
    2. Взаимосвязь эффективности работы фотосинтетического аппарата с адаптивностью образцов и стабильностью получаемых урожаев 182
    3. [Разработка методики ранней диагностики высокопродуктивных форм 186](#bookmark49)
    4. [Наследование признака «продолжительность работы листовой поверхности листа» у риса 188](#bookmark50)
    5. Наследование признаков определяющих морфотип растения и архитектонику стеблестоя 192

1. 1 .Наследование признаков, определяющих угол наклона

[листа у риса 192](#bookmark53)

1. [2. Генетика признака выход метелки у риса 196](#bookmark54)
2. [Наследования признаков, определяющих размеры флагового листа 200](#bookmark52)
3. [4. Наследование признака "длина флагового листа" 201](#bookmark55)
4. 5. Наследование признака "ширина флагового листа" 202

3.7.15 Наследование признаков, определяющих содержание

пигментов 204

1. Гибридологический анализ признаков, определяющих

содержание пигментов 205

1. Корреляционные связи между признаками, определяющими

содержание пигментов 209

1. Генетическая система признаков, определяющих морфотип и

фотосинтетическую активность растений риса 211

1. Полиморфизм российских сортов по локусам, определяющим

интенсивность фотосинтеза в фазу созревания 212

* 1. **Физиологические признаки, обеспечивающие адаптивность к**

**абиотическим стрессам 215**

[3.8.1.1 Анализ изменений температуры воздуха в период вегетации риса по данным метеостанции п.Белозерный 216](#bookmark58)

1. [Физиологические аспекты влияния высоких температур на продуктивность риса 220](#bookmark59)
2. Внутрисортовая специфика по устойчивости к высоким температурам у отечественных сортов риса 225
3. [Выделение линий устойчивых к стрессовому фактору 231](#bookmark60)
4. Взаимосвязь между устойчивостью к фактору

и стабильностью 233

1. Воздействие высоких температур в фазу

кущения 234

1. Воздействие высоких температур в начальные фазы вегетации ...237
2. Наследование признака устойчивости к высоким

температурам 240

1. Взаимосвязь между устойчивостью к фактору и

[продуктивностью 246](#bookmark65)

1. Устойчивость риса к засолению 249
2. Генетические системы, обеспечивающие устойчивость засолению у риса 250
3. [Воздействие засоления в фазу проростков 251](#bookmark66)
4. Воздействие фактора «засоление» в фазу цветения 264
5. Генетический полиморфизм систем адаптивности к засолению у российских сортов риса различных групп спелости 265
6. [Генетический полиморфизм систем аттракции, адаптивности и микрораспределений продуктов фотосинтеза у перспективных образцов риса 267](#bookmark67)
7. Разделение коллекционных образцов согласно реакции на

6

стрессовое воздействие по комплексу признаков для дальнейшего выделения доноров с различным механизмом формирования признака 273

1. Разделение сортов отечественной селекции согласно реакции на стрессовое воздействие по комплексу признаков 288
2. Молекулярное маркирование российских сортов риса с использованием маркеров, сцепленных с признаками, определяющими

устойчивость к абиотическим стрессам 298

1. 9. Совершенствование методов селекции на гетерозис 302
2. [Использование культуры пыльников для закрепления гетерозисного эффекта у гибридов риса по методу В.А. Струнникова 303](#bookmark71)
3. Селективная элиминация аллелей в культуре пыльников 312
4. [Модифицированная методика закрепления гетерозиса гибридов в последующих поколениях 319](#bookmark72)
   1. [Использование гетерозиса межподвидовых гибридов 325](#bookmark11)
      1. [Анализ озерненности гибридов между образцами, относимыми к разным подвидам 326](#bookmark75)
      2. Корректное отнесение образцов к подвидам indica и japonica 330
      3. Маркирование российских сортов риса и доноров генов широкой совместимости, с использованием SSR маркеров связанных с

признаком 333

1. [Характеристика полученного исходного материала с генами широкой совместимости WC 336](#bookmark78)
   1. Характеристика сортов переданных на Госсортоиспытание 340
      1. Сорт Ивушка 341
      2. Сорт Привольный - 4 343
      3. Сорт Крепыш 345
      4. [Сорта с окрашенным перикарпом (Мавр и Г агат) 347](#bookmark79)
      5. Результаты госсортоиспытания 353

[ВЫВОДЫ 357](#bookmark80)

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СЕЛЕКЦИОННОЙ ПРАКТИКИ 363

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 365

ПРИЛОЖЕНИЯ 411

**7**

**ВВЕДЕНИЕ**

Актуальность работы.

Потенциал увеличения посевных площадей под рисом в большинстве стран исчерпан. Следовательно, только повышение урожайности может способствовать росту валовых сборов зерна. Ученые многих стран отмечали, что, несмотря на повышение устойчивости к болезням и вредителям, потенциал продуктивности вновь создаваемых традиционными методами сортов остается на уровне сортов выведенных еще в 60-е годы прошлого столетия.

Практика селекции показала, что основные пути повышения урожайности культур: изменение морфотипа, применение гетерозиса и увеличение фотосинтетических показателей отдельного листа (Yuan L.P., 2002; Peng S., 2000). Однако, только изменение морфотипа дает

лимитированное увеличение урожайности, также как и использование гетерозисного эффекта без улучшения морфотипа (Yang J., 2002 Pend S.,

1. . Применение новых селекционных технологий (как, например, генной инженерии) должно комбинироваться с хорошими морфологическими характеристиками и высоким гетерозисом, причем не по одному, а, как минимум, по ряду признаков, в том числе физиологических, определяющих продуктивность и адаптивность, в противном случае они не принесут значимого вклада в урожай.

Для успешного создания гетерозисных гибридов необходимо комплексное изучение селекционного материала. Выделение доноров и источников эффективной работы генетических систем, определяющих адаптивность и продуктивность родительских форм создаваемых гибридов, изучение наследования признаков их определяющих, что обеспечит возможность прогнозирования величины признака при объединении в генотипе гибрида наиболее эффективно работающих аллелей вышеперечисленных генов.

Применение гибридного риса позволяет переодолеть барьер

повышения продуктивности культуры. Несмотря на то, что генетический и физиологический базис гетерозиса до сих пор дискутируется, многие морфологические и физиологические признаки, ответственные за его проявление известны. Фиксирование комплексов генов, определяющих гетерозисный эффект, позволит создавать на основе генотипов гетерозисных гибридов сорта с аналогичной урожайностью, и при гибридизации этих сортов получить новое поколение гибридов с еще более высоким потенциалом продуктивности.

Исследования проводили в соответствии с заданиями государственных и ведомственных программ НИР по проблеме 0.51.15 (номер госрегистрации 880015414) и (номер госрегистрации 01880015403).

Цели и задачи исследований. Целью наших исследований являлось изучение генетического и физиологического базиса гетерозиса, наследования и полиморфизма признаков, определяющих его проявление, разработка методов фиксирования комплексов генов, определяющих гетерозисный эффект.

В соответствии с этим были поставлены следующие задачи:

* изучить отзывчивость гетерозисных гибридов на уровень минерального питания, полиморфизм и наследование признаков, характеризующих скорость роста зародышевого корня и стебля у сортов и гибридов риса;

провести сравнительный анализ вариабельности относительного содержания хлорофилла, пигментов, удельной поверхностной плотности листа, скорости фотосинтеза и концентрации внутриклеточного С02, количества хлоропластов коллекционных образцов риса и кластеризацию сортов риса по вкладу генетической системы, определяющей эффективность фотосинтеза;

* изучить вариабельность относительного содержания хлорофилла в зависимости от фазы развития и условий выращивания;
* провести анализ наследования признаков, определяющих эффективность

фотосинтеза, обосновать включение генетической системы признаков,

**9**

определяющей эффективность фотосинтеза в перечень генетических систем формирующих изменчивость количественных признаков растений;

* выявить полиморфизм российских сортов по SSR маркерам, связанным с локусами, определяющими интенсивность фотосинтеза в фазу созревания;
* изучить внутри и межсортовую сортовую специфику по устойчивости к высоким температурам отечественных сортов риса в различные фазы вегетации, выделить линии, устойчивые к этому стрессовому фактору;
* изучить наследование признака устойчивость к высоким температурам и взаимосвязь между адаптивностью к фактору и продуктивностью;
* изучить генетический полиморфизм систем адаптивности к засолению российских сортов риса различных групп спелости, разделить коллекционные образцы риса согласно реакции на стрессовое воздействие по комплексу признаков, для дальнейшего выделения доноров с различным механизмом формирования признака;
* провести молекулярное маркирование сортов риса с использованием SSR маркеров, связанных с признаками, определяющими устойчивость к абиотическим стрессам;
* создать исходный материал с генами широкой совместимости для получения фертильных межподвидовых гибридов, изучить корректность отнесения российских сортов риса к подвиду indica;

-оценить эффективность использования культуры пыльников для закрепления гетерозисного эффекта гибридов риса по методу Струнникова В. А., усовершенствовать методы фиксации комплексов генов,

определяющих гетерозисный эффект, создать сорта риса с использованием методик закрепления гетерозисного эффекта.

Научная новизна исследований

* изучен полиморфизм и наследование ряда признаков, определяющих физиологический базис гетерозиса: отзывчивость гетерозисных гибридов на уровень минерального питания, скорость роста зародышевого корня и

стебля у сортов и гибридов риса, эффективность фотосинтеза;

10

* обосновано включение генетической системы признаков, определяющей эффективность фотосинтеза в перечень генетических систем формирующих изменчивость количественных признаков растений, сорта риса кластеризованы по вкладу генетической системы определяющей эффективность фотосинтеза, изучена вариабельность относительного содержания хлорофилла в зависимости от фазы развития и условий выращивания;
* выявлен полиморфизм российских сортов по SSR маркерам, связанным с локусами, определяющими интенсивность фотосинтеза в фазу созревания;
* изучена меж и внутрисортовая специфика и наследование устойчивости к высоким температурам отечественных сортов риса в различные фазы вегетации, выделены линии адаптивные к стрессовому фактору;
* установлена взаимосвязь между устойчивостью к высоким температурам и продуктивностью, влияние цитоплазмы на устойчивость гибрида к воздействию высокой температуры;
* выявлен генетический полиморфизм систем адаптивности к засолению у российских сортов риса различных групп спелости, выделены образцы,

основной механизм солеустойчивости в фазу цветения, которых - снижение

/

поступления солей в репродуктивные органы, коллекционные образцы риса кластеризованы согласно реакции на стрессовое воздействие;

* проведено молекулярное маркирование сортов риса с использованием SSR маркеров, связанных с признаками, определяющими устойчивость к абиотическим стрессам (засолению, низким температурам);
* установлена необходимость включения в перечень признаков, на основании которых проводиться разделение отечественных образцов на подвиды indica и japonica, дополнительных характеристик для сокращения числа некорректно отнесенных образцов, создан исходный материал с генами широкой совместимости для получения фертильных межподвидовых гибридов;
* впервые на растительном объекте показана эффективность метода

**11**

закрепления гетерозиса гибридов в последующих поколениях предложенного Струнниковым В. А. на организменном и молекулярном уровнях, разработана и запатентована модифицированная методика закрепления гетерозиса гибридов в последующих поколениях, созданы сорта риса с ее использованием.

Практическая ценность работы и реализация результатов исследований.

Полученные данные по генетическому контролю признаков, определяющих эффективность фотосинтеза, скорость роста, морфотип, устойчивость к высоким температурам, засолению, выделенные доноры и источники в дальнейшем будут использованы в селекции новых сортов риса с улучшенными характеристиками по перечисленным признакам.

Включение генетической системы признаков, определяющей эффективность фотосинтеза в перечень генетических систем, формирующих изменчивость количественных признаков, позволит более эффективно использовать создаваемые базы данных по вкладам генетических систем в продуктивность образцов.

Выявленый полиморфизм российских сортов по SSR маркерам, связанным с локусами, определяющими хозяйственно ценные признаки, позволяет вести эффективную маркерную селекцию на изученные признаки, в том числе проводить интрогрессию ценных аллелей из выявленных доноров в перспективные сорта риса.

Разработанные методики выделения высокопродуктивных растений на ранних этапах развития, основанные на контроле вклада двух генетических систем: скорости роста на ранних этапах развития и содержания пигментов, позволят значительно сократить трудоемкость отборов в гибридных комбинациях, и гетерозисных комбинаций среди гибридного материала в традиционной и гетерозисной селекции.

Полученные данные о внутрисортовом полиморфизме позволят предотвратить снижение продуктивности сортов при высоких температурах

путем отбора семей, минимально снижающих продуктивность при воздействии фактора.

Выявленное в пошаговом анализе минимальное количество признаков, позволяющих достоверно разделить образцы на группы согласно реакции на стресс, позволит проводить кластеризацию сортов с различным механизмом устойчивости к засолению с минимальными затратами.

Установленная необходимость включения в перечень признаков, на основании которых проводится разделение отечественных образцов на подвиды indica и japonica дополнительных характеристик позволит достоверно разделять образцы на подвиды.

Показанная эффективность метода закрепления гетерозиса гибридов в последующих поколениях, предложенного Струнниковым В. А., подтверждает его теорию о природе гетерозисного эффекта.

Разработанная и запатентованная модифицированная методика закрепления гетерозиса гибридов в последующих поколениях может быть использована для экспрессного создания сортов различных культур.

Научная и практическая значимость разработанных и усовершенствованных методов создания исходного материала и селекции подтверждается созданием на их основе сортов риса: длиннозерный - Ивушка, крупнозерный - Крепыш, среднезерный - Привольный - 4, среднезерный с окрашенным перикарпом (черный) - (Мавр), длиннозерный с окрашенным перикарпом (черный) - (Гагат), короткозерный с окрашенным перикарпом (красный) - (Рыжик).

На защиту выносятся следующие положения:

* отзывчивость гетерозисных гибридов риса на уровень минерального питания, полиморфизм и наследование признаков, характеризующих скорость роста зародышевого корня и стебля у сортов и гибридов риса;
* включение генетической системы признаков, определяющей эффективность фотосинтеза в перечень генетических систем, формирующих изменчивость

количественных признаков, кластеризация сортов риса по вкладу

**13**

генетической системы, определяющей эффективность фотосинтеза;

* вариабельность общего содержания хлорофилла, пигментов, удельной поверхностной плотности листа, скорости фотосинтеза и концентрации внутриклеточного СОг, количества хлоропластов у коллекционных образцов риса, наследование признаков, определяющих эффективность фотосинтеза;
* вариабельность относительного содержания хлорофилла в зависимости от фазы развития и условий выращивания;
* полиморфизм российских сортов по SSR маркерам, связанным с локусами, определяющими интенсивность фотосинтеза в фазу созревания;
* устойчивость российских сортов к высоким температурам в различные фазы вегетации, внутрисортовая специфика по устойчивости к высоким температурам отечественных сортов риса;
* наследование признака устойчивость к высоким температурам и взаимосвязь между адаптивностью к фактору и продуктивностью;
* генетический полиморфизм систем адаптивности к засолению российских сортов риса различных групп спелости, результаты кластеризации коллекционных образцов риса согласно реакции на стрессовое воздействие по комплексу признаков;
* молекулярное маркирование сортов риса с использованием SSR маркеров, связанных с признаками, определяющими устойчивость к абиотическим стрессам;
* эффективность использования культуры пыльников для закрепления гетерозисного эффекта гибридов риса по методу Струнникова В.А.;
* усовершенствованная методика фиксации комплексов генов, определяющих гетерозисный эффект;
* характеристика исходного материала с генами широкой совместимости для получения фертильных межподвидовых гибридов, методика отнесения российских длиннозерных сортов к подвидам риса.

- результаты создания сортов риса с использованием методик закрепления гетерозисного эффекта.

Апробация работы. Основные результаты и выводы диссертационной работы докладывались на ежегодных отчетно-плановых сессиях ВНИИ риса (1990-2013 гг.), Международной научно-практической конференции

«Генетические ресурсы культурных растений» (Санкт-Петербург, 2001 г.), Менделевском конгрессе (Брно, 2000г.), Симпозиуме « Генетические ресурсы и селекция риса для стран с умеренным климатом (Краснодар ,

1. ; 4-ом Международном симпозиуме по гибридному рису (Ханой, Вьетнам, 2002 г.); 2-ой конференции Московского общества генетиков и селекционеров (Москва, 2003 г.); научно практической конференции «Экология. Медицина. Образование» (Краснодар, 2000 г.); Международной научно практической конференции «Теория и практика гетерозисной селекции растений» (Харьков, 2003г); Международной научно практической конференции «Актуальные проблемы экологии в условиях современного мира» (Майкоп, 2001г.); Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы, научное обеспечение и перспективы развития рисоводства в 21 веке» (Краснодар, 2003); Международной научной конференции «Эволюция научных технологий в

растениеводстве », (Краснодар, 2004); Конференциях грантодержателей регионального конкурса РФФИ и администрации Краснодарского края «Юг России» « Вклад фундаментальных исследований в развитие современной инновационной экономики Краснодарского края» (с 2003 по 2010 гг); Второй конференции московского общества генетиков и селекционеров им. Вавилова посвященной 115- летию со дня рождения академика Н.И. Вавилова. (Москва, 2003); Третьем съезде генетиков и селекционеров России « Генетика в 21 веке: современное состояние и перспективы развития» (Москва, 2004г.); Международной конференции «Интеграция науки и технологии для устойчивого развития растениеводства (Бангкок, 2008);

Международном симпозиуме «Новые и нетрадиционные растения и

**15**

перспективы их использования» (Москва, 1999, 2001, 2003, 2005, 2007, 2008, 2009); Международном симпозиуме «Нетрадиционное растениеводство. Селекция. Эниология. Экология и здоровье» (Симферополь, 1999, 2000, 2001, 2003, 2007, 2008, 2009, 2011); Международной научно-практической конференции «Проблемы ресурсосберегающего производства и переработки экологически чистой сельскохозяйственной продукции» (Краснодар, 2006); Международной научно-практической конференции « Вавиловские чтения» (Саратов, 2009 г.); Всероссийской научно-практической конференции

«Агрохимия почвоведение история и современность» (Краснодар, 2009); 6 международном симпозиуме по генетике риса (Манила , 2009); Пятом съезде ВОГИС (Москва, 2009) , Конференция кубанского общества генетиков и селекционеров (Краснодар, 2009, 2011); Международной конференции

«Гетерозису у растений» (Штутгарт, Германия, 2009 г.); Третьем

международном симпозиуме по рису (Ханой, 2010); Международной научной конференции « Значение научного наследия Академика ВАСХНИЛ и РАСХН М,С. Дубинина в современных работах ученых России РГАУ - МСХА им. К.А. Тимирязьева (Москва, 2011); Международной научно- практической конференции «Основные направления селекции и современные технологии повышения адаптационного потенциала культуры риса в странах умеренного климата » (Краснодар, 2011); 6 симпозиуме по гибридному рису (Индия, Хайдеробад, 2012 ); Международной конференции « Молекулярное маркирование и маркерная селекция» (Австрия, Вена, 2012); Международной конференции «Устойчивость растений к

абиотическим стрессам» (Австрия, Вена, 2012).

Публикация результатов исследований. Основные результаты исследований опубликованы в 120 работах, общим объемом более 100 печатных листов, из них 27 работ в изданиях рекомендованных ВАК, 13 - на английском языке, в том числе главы в книгах «Гибридный рис для обеспечения пищевой безопасности, борьбы с бедностью и защиты

окружающей среды» (Hybrid rice for food security, poverty alleviation, and

**16**

environmental protection, 2003 г), и Ускорение развития технологии получения гибридного риса «Accelerating Hybrid rice development, 2010г. ») изданных международным институтом риса (Philippines); 2 монографиях «Использование культуры пыльников в селекции риса», « Вариабельность, наследование и связь с продуктивностью признаков, определяющих эффективность фотосинтеза у риса », Краснодар, 2013 г., получено 3 авторских свидетельства на сорта риса, 1 патент на изобретение, 3 на сорта риса.

Структура работы. Диссертация изложена на 418 страницах текста компьютерного исполнении и состоит из введения, трех глав, заключения, выводов, рекомендаций для селекции и производства, списка использованной литературы и приложения. Экспериментальный материал представлен в виде 169 таблиц, 107 рисунков. Список использованной литературы включает 423 источника, из них 226 на иностранных языках.

**выводы**

1. Проведенный анализ наследования признаков, определяющих гетерозисний эффект показал наличие доминирования и сверх доминирования благоприятных аллелей по большинству из них, что позволяет при гибридизации контрастных по признаку форм уже в первом поколении получать формы с улучшенными характеристиками.
2. Выделены гетерозисные комбинации по признакам, определяющим скорость роста проростков. Установлена большая отзывчивость на уровень минерального питания гетерозисных гибридов риса. Отмечена высокая корреляция между величинами гетерозиса по скорости роста проростка и гетерозиса по элементам урожая на высоком фоне минерального питания (0,98-0,99), и корреляция по скорости роста зародышевого корешка и стебелька (0,998). Эту закономерность можно использовать для выделения гетерозисных комбинаций в фазу проростка.
3. Изучение генетики признака скорость роста зародышевого стебля и корня показало полигенный характер и ненаправленное доминирование при наследовании данных признаков. Доминирование в популяции направлено в сторону увеличения признаков. Установлено сверхдоминирование большего его значения по признаку скорость роста зародышевого стебля и неполное доминирование по второму признаку, влияние межлокусного взаимодействия (комплементарный эпистаз).

Генетическая дисперсия по признакам в основном обусловлена аддитивным действием генов.

1. Генетическая система признаков, определяющая эффективность фотосинтеза, включена в перечень систем, формирующих изменчивость количественных признаков растений. Информация о вкладе генетической системы признаков, определяющей эффективность фотосинтеза, позволит более эффективно использовать создаваемые базы данных.
2. Выделены источники высокого общего содержания хлорофилла. Среди российских сортов: Гарант, Юпитер, Нарцисс, Хазар, Лиман, Новатор, Виола, Аметист, Рапан, Факел. Итальянских:' Флиппе, Ариетте, Нембо и Савио. В группе китайских образцов: А/12 6206, G 04-11, Донг Нонг 418. Сравнительный анализ изучаемых образцов по признаку показал, что образцы из Италии характеризуются более высоким общим

содержанием хлорофилла, чем российские и китайские образцы. В группе российских сортов источники высокого содержание хлорофилла а, b и каротиноидов: Жемчуг, Виола, Гарант, Факел, Лиман, Хазар, Регул. Итальянских сортов: Флиппе, Балила, Ненбо, Савио, Ариетте. Сортов

китайской селекции - гетерозисные гибриды: А/13 6262, А/12 6206, А/13 6205. По комплексу пигментов при использовании . спектрофотометра Genesys 8 по максимальному суммарному содержанию хлорофилла выделены те же образцы, что и при использовании прибора Chlorophyll meter (SPAD-502), что позволяет нам рекомендовать его использование при широкомасштабных селекционных исследованиях.

1. Источниками высоких значений признаков по УПП листа являются отечественные сорта: Гарант, Боярин, Янтарь, Дружный, Рапан. Образцы из Италии: Андреа, Виалоне Нано, Нембо. Китайские образцы: А/12 6205, А/13 6211, А/13 6241, Кси Ю 1101. Максимальное значение по признаку среди изученных групп образцов у сортов китайской селекции. Максимальная скорость фотосинтеза отмечена у образцов: Приморский, Лидер, Ханкайский, ВНИИР 8166/П349903, Боярин Новатор; концентрация внутриклеточного С02 у коллекционных образцов риса: Жемчуг, Янтарь, Регул, Боярин, Дружный, Лиман, Аметист, ВНИИР 8166.
2. Полигенный характер наследования установлен для признаков: содержание хлорофилла *а, Ь,* каротиноидов. В популяции есть как доминантные, так и рецессивные гены, увеличивающие признак. Доминирование направлено в сторону увеличения признаков. Отмечены

внутрилокусные взаимодействия (неполное доминирование большего его

**358**

значения) и значительное влияние межлокусного взаимодействия (комплементарный эпистаз). Высокие корреляционные связи отмечены между признаками: содержание хлорофилла а и хлорофилла в (0,91); хлорофилла в и каротиноидов (0,81), содержание хлорофилла а и каротиноидов (0,95). Установлено, что повышенное содержание хлорофилла - один из

компенсационных механизмов, обеспечивающий гомеостатичность образца при воздействии стрессовых факторов у риса. Более эффективное выделение высокопродуктивных растений на ранних этапах развития достигается при контроле вклада двух генетических систем: скорости роста на ранних этапах развития и содержания пигментов.

1. Аддитивные эффекты генов играют основную роль при наследовании признаков определяющих угол наклона флагового листа и трех следующих за ним листьев. Доминирование при наследовании всех вышеперечисленных признаков направленно в сторону уменьшения признака. Признаки угол наклона флагового листа и угол наклона трех следующих за ним листьев управляются разными генетическими системами. По признаку выход метелки в популяции есть как доминантные, так и рецессивные гены, увеличивающие признак. Показано неполное доминирование меньшего значения признака при значительном влиянии межлокусного взаимодействия (комплементарный эпистаз). Величина признака продолжительность работы листовой поверхности определяется полигенами. Доминирование при его наследовании направленно в сторону увеличения показателя. Установлено неполное доминирование большего его значения при значительном влиянии межлокусного взаимодействия (комплементарный эпистаз).
2. Изучена внутри и межсортовая специфика по устойчивости к высоким температурам у отечественных сортов риса. Показано наличие в них линий с различной реакцией на фактор. Доказано сохранение признака в последующих поколениях. Установлено влияние цитоплазмы на

устойчивость гибрида к воздействию высокой температуры, вследствие

359

этого, в качестве материнской формы при гибридизации необходимо брать более устойчивую линию.

1. Время воздействия стресса значительно изменяет не только интенсивность, но и направление его воздействия. При действии стресса в фазы кущение - выметывание, выметывание - созревание продуктивность растения снижается, причем в фазу цветения воздействие максимально. При возрастании температуры с 25°С до 35°С снижается масса главной метелки, ее длина, количество заложенных колосков, количество выполненных колосков. Основное влияние изучаемый фактор оказал на признак «продуктивное кущение», а вместе с тем и на «массу зерна с растения».
2. В фазу проростков воздействие высоких температур оказало благотворное влияние на большинство исследуемых образцов. Достоверное влияние на продуктивность образцов в эту фазу доказана по признакам: длина главной метелки, масса главной метелки, количество выполненных колосков, общее количество колосков главной метелки и пустозерность. Воздействие высоких температур в начальные фазы вегетации оказывает «закаливающее» воздействие на растения, что позволяет снижать в последующем воздействие стресса и тем самым повышает продуктивность растений при повторном воздействии стресса.
3. Изучен полиморфизм признака устойчивость к засолению у коллекционных образцов. Раннеспелость один из механизмов устойчивости к засолению российских сортов. Установлено, что измерение солеустойчивости по стандартной методике приводит к выбраковке части устойчивых образцов. Выделены образцы, основной механизм устойчивости в репродуктивную фазу которых - снижение поступления солей в репродуктивные органы. Высокая солеустойчивость российских образцов определяется, прежде всего, комплексом неспецифических генов повышающих адаптивность среди них: высокая скорость роста и содержание фотосинтетических пигментов, быстрое увеличение площади листьев.
4. Образцы отечественной селекции и доноры по признаку кластеризованы на генетически различные группы по признаку солеустойчивость в фазу цветения. В пошаговом анализе выявлено 5 признаков (масса главной метелки, масса зерна главной метелки и масса 1000 зерен, масса боковых метелок и количество выполненных колосков главной метелки) использование которых позволяет достоверно разделить группы с различным механизмом устойчивости. Для « грубой» оценки образцов, возможно, использовать только 3 признака (масса главной метелки, масса зерна главной метелки и масса 1000 зерен).
5. Изучен полиморфизм российских сортов по маркерам, связанным с локусами, определяющими: скорость роста, устойчивость к повышенной концентрации соли, «продолжительность фотосинтетической деятельности листа». Полиморфизм по локусам, связанным с изучаемыми признаками позволяет надеяться на возможность результативного отбора.
6. Установлена необходимость включения в перечень признаков, на основании которых проводиться разделение отечественных образцов на подвиды indica и japonica, дополнительных характеристик для сокращения числа некорректно отнесенных образцов. Выявленный полиморфизм изучаемых российских сортов с донорами генов, определяющих гибридную стерильность позволяет использовать вышеперечисленные маркеры для маркерной интрогрессии генов WC в российские сорта.
7. Впервые на растительном объекте показана эффективность метода закрепления гетерозиса гибридов в последующих поколениях Струнникова

В.А. на организменном и молекулярном уровне. Установлено, что при получении дигаплоидов для очищения от неблагоприятно действующих генов, необходимо создавать большое количество их линий. Для гибридизации необходимо отбирать высокопродуктивные дигаплоидные линии не несущие мутаций.

1. Разработана и запатентована модифицированная методика закрепления

гетерозиса гибридов в последующих поколениях. С использованием

361

разработанных методик созданы сорта риса : длиннозерный - Ивушка; крупнозенный - Крепыш; среднезерный -Привольный - 4; среднезерный с окрашенным перикарпом ( черный) - Мавр; длиннозерный с окрашенным перикарпом( черный) - (Гагат); короткозерный с окрашенным перикарпом (красный) - (Рыжик).

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СЕЛЕКЦИОННОЙ ПРАКТИКИ

1. Рекомендуется использовать в селекционном процессе выделенные источники и доноры хозяйственно-ценных признаков по различным направлениям: скорость роста; эффективность фотосинтеза (источники высокого содержания пигментов, УПП, скорости фотосинтеза, концентрации внутриклеточного СОг и т.д.); адаптивность к засолению в фазу цветения; адаптивность к высоким температурам.
2. Использовать в селекции комбинации:

* гетерозисные по большинству признаков характеризующих продуктивность растения: Хазар /Лиман, ВНИИР 10099/ВНИИР 10132 Курчанка/Лиман, Лидер/Белозерный, КубаньЗ/Нарцисс, Первоцвет/Регул.
* с максимальной отзывчивостью на высокий фон минерального питания для создания интенсивных сортов: ВНИИР 7609 /ВНИИР 10100, Курчанка/Лиман, Серпантин /Белозерный.
* максимальной скоростью роста в стадии прорастания-всходы для создания сортов для энергосберегающих технологий: Дружный/Хазар, Лидер/Хазар, Дружный/ Лиман, Дружный / ВНИИР 7679.

1. Для выделения высокопродуктивных растений на ранних этапах развития контролировать вклад двух генетических систем: скорости роста на ранних этапах развития и содержания пигментов.
2. Создание баз данных источников хозяйственно-ценных признаков должно проводиться с использованием (выявленных в работе) наиболее полиморфных для российских сортов SSR маркеров фланкирующих эти локусы, для разделения образцов с различными генами их определяющими.
3. Разделение отечественных образцов на подвиды indica и japonica должно проводиться с использованием маркеров характерных для подвидов.
4. Для создания высокопродуктивных межподвидовых гибридов рекомендуется использовать созданный исходный материал с генами широкой совместимости.
5. Использовать модифицированную методику закрепления гетерозиса гибридов в последующих поколениях для ускорения создания высокопродуктивных сортов риса и других культур.
6. Широко внедрять в производство высокопродуктивные сорта риса: длиннозерный - Ивушка; крупнозенный - Крепыш; среднезерный - Привольный - 4; среднезерный с окрашенным перикарпом ( черный) - Мавр; длиннозерный с окрашенным перикарпом (черный) - (Гагат) расширяющие сортимент сортов риса, короткозерный с окрашенным перикарпом ( красный) - Рыжик.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдуллаев, Х.А. Индексы фотосинтеза в селекции хлопчатника / Х.А. Абдуллаев, Х.Х. Каримов // Душанбе. - 2001.- 247с.
2. Абдуллаев, Х.А. Хлорофильный потенциал и интенсивность фотосинтеза листьев и афильных органов растений хлопчатника // Фотосинтез и продуктивность сельскохозяйственных культур Таджикистана / Х.А. Абдуллаев, И.С. Каспарова, Б.Б. Джумаев, Х.Х. Каримов, М.Д. Бободжанова // Душанбе: Нодир.- 1999. - С.82 - 95.
3. Авакян, Э.Р. Признаки нового типа растения риса / Э.Р. Авакян, P.P. Джамирзе // Материалы международной научной конференции «Устойчивое производство риса: настоящее и перспективы» Краснодар. - **2006.-Т** С. **237-241.**
4. Авакян, Э.Р. Некоторые характеристики цитоплазматической мужской стерильности у риса / Э.Р. Авакян, Н.Г. Туманьян, Н.Е.Алешин, В.А Дзюба., А.Н. Подольских, Е.П. Алешин // Известия АН СССР, сер. биологич.-1989,- № 6. -С. 930-933.
5. Авдеев, Ю.И. Гетерозис и возможности его закрепления у сортов- самоопылителей / Ю.И. Авдеев // Матер, докл. сообщ. Междунар. симпозиум (1-5 декабря 1997г.). Гетерозис с-х. раст. -М.-1997. - С. 83-84.
6. Авратовщукова, Н.А. Генетика фотосинтеза / Н.А. Авратовщукова// М.: Колос.-1980. - 102 с.
7. Агарков, В.Д. К обоснованию высоких и низких урожаев риса / В.Д. Агарков, А.И. Касьянов // Рисоводство.- 2002. - № 1. - С. 25-30.
8. Алешин, Е.П. Влияние меди на содержание хлорофилла и каротиноидов в листьях риса / Е.П.Алешин, А.Х. Шеуджен // Бюл. НТИ ВНИИ риса -
9. - Вып. 37.- С.16-18.
10. Алпатьев, А.В. Гетерозисные гибриды томата для открытого грунта Нечерноземной зоны РСФСР/ А.В.Алпатьев, В.В. Хренова // Тр. по селекции и семеноводству овощных культур. - 1976. - Т.46. - С. 3-11.

365

1. Апрод, А .Я. К вопросу о причинах засорения культурного риса дикими краснозерными формами / А.Я. Апрод, С.А. Колесников // Тр. ВНИИ риса. Краснодар. -1971. - Вып. 1.- С. 41-45.
2. Балинт, А., Ковач Г. Данные к выявлению генетических и физиологических основ гетерозиса в растительном мире / А. Балинт, Г. Ковач //Гетерозис. Минск.: Изд-во АН БССР. -1961. -С. 50-58.
3. Балков, И. Я. Новому веку новые формы / И. Я. Балков, В. И. Балков, Д. И. Балков // Сахарная свёкла. - 1997. - №11. - С. 17-18.
4. Балков, И. Я. Селекция сахарной свёклы на гетерозис / И. Я. Балков. // М.: Россельхозиздат, 1978. - 167 с.
5. Барановский, П.М. Физиолого-биохимические изменения

у растений кукурузы в процессе инцухта / П.М. Барановский, Д.И. Семенова //Гетерозис в растениеводстве. - JL: Колос. -1968. -С.205-209.

1. Бахарева, С.Н. Возделываемые растения и их дикие сородичи в Западной и Центральной Африке и перспективы их использования в СССР / С.Н. Бахарева // Дис. докт. биол. наук. -1983.- 452 с.
2. Беспалова, JT.A. Эффективность прецизионной селекции пшеницы/ Л.А Беспалова // Экологическая генетика культурных растений Краснодар. - 2011.-С. 75-82.
3. Богомолов, М. А. Индукция и генетико-селекционнбё изучение гамма- линий сахарной свёклы / Богомолов М. А.//Автореф. дис. канд. с.-х.н. - Рамонь.- 2000.- 28 с.
4. Боос, Г.В. Гетерозис овощных культур. / Г.В. Боос, В.И. Балдина // JI..- 1990. - С. 109-123.
5. Васильчук, Н.С. Некоторые приёмы и методы физиологического изучения сортов зерновых культур в полевых условиях / Н.С.Васильчук,

О.А.Евдокимова, Н.А.Захарченко, В.А.Кумаков, А.И.Поздеев, В.К. Чернов, К.Н. Шер // Саратов. - 2000.-54 с.

1. Волгин, В.В. Научные основы создания раздельноплодных гибридов сахарной свеклы с использовением признака цитоплазматической мужской стерильности / В.В.Волгин //Краснодар.- 2007.- 307 с.
2. Волкова, Н.П. Продолжительность жизнедеятельности листьев у риса/ Волкова И.П. // Бюл. НТИ ВНИИ риса -1974.- Вып. 14,- С. 7-11.
3. Воробьев, Н.В. Метод и результаты оценки образцов риса на устойчивость к засолению почвы / Н.В. Воробьев, О.А. Досеева, Г.К. Радько // Нетрадиционное растениеводство, экология и здоровье: тр. VIII Межд. симпозиума (9-19 сентября 1999 г., г. Алушта).- 1999. - С. 669.
4. Воробьев, Н.В. Об оценке образцов риса на устойчивость к засолению почвы / Н.В. Воробьев, Т.П. Журба // Селекция и семеноводство. -1991. - № 3.- С. 9-10.
5. Воробьев, Н.В. Определение содержания ионов натрия и калия в листьях при оценке сортообразцов риса на солеустойчивость / Н.В. Воробьев, Т.П. Журба, Ф.П. Сито // Бюл. НТИ ВНИИ риса. -1990. - Вып. 39. - С. 6 -9.
6. Воробьев, Н.В. Продуктивность риса в условиях хлоридного засоления у разных сортов / Н.В. Воробьев, Т.П. Журба // Бюл. НТИ ВНИИ риса. -
7. -Вып. 38,-С. 18-21.
8. Воробьев, Н.В. Увеличение солеустойчивости сортов риса при повышении уровня минерального питания / Н.В. Воробьев, Т.П. Журба // Агрохимия. -1995. - №7. - С. 25 - 32.
9. Воробьев, Н.В.Модификация метода определения солеустойчивости риса в фазу образования проростков при использовании двух концентраций раствора хлористого натрия. / Н.В. Воробьев, Т.П.Журба //Удостоверение ВНИИ риса № 364. -Заявка № 364-84 от 29.06.84.
10. Воробьев, Н.В. Модификация способа отбора на солеустойчивость у риса / Н.В.Воробьев, Т.П.Журба, А.Г. Брус // Удостоверение ВНИИ риса № 627.

- Заявка № 627-91 от 15.03.1991.

1. Воробьев, Н.В. Усовершенствованный ускоренный способ оценки

образцов риса на солеустойчивость в фазу проростков. / Н.В.Воробьев,

367

Т.П.Журба, А.Г. Брус //Удостоверение ВНИИ риса № 641. -Заявка № 641- 91 от 3.12.1991.

1. Воробьев, Н.В. Накопление неструктурных углеводов в стеблях риса и их мобилизация при наливе зерновок / Н.В.Воробьев, М.А. Скаженник // Физиология и биохимия культурных растений. -1987.- Т. 19.- № 6.- С. 588 - 593.
2. Воробьев, Н.В. Продукционный процесс у сортов риса / Н.В.Воробьев, М.А.Скаженник, B.C. Ковалев // Краснодар.-2011.-199с.
3. Воробьев, Н.В. Фотосинтетическая деятельность и урожайность риса в зависимости от норм удобрений и погодных условий года / Воробьев Н.В., М.А.Скаженник, Т.С. Пшеницина // Бюллетень НТИ ВНИИ риса. -1989.- Вып. 38. - С. 13-17.
4. Гостимский, С.А. О возможности получения гетерозисных форм гороха / С.А.Гостимский , С.А.Рыбцов , Т.А. Ежова //С.-х. биол.- 1992-№1.-С. 64-71.
5. Газиянц, С.М. Генетический анализ фотосинтетической активности сортов хлопчатника интенсивного типа. / Газиянц С.М., Набиев С.К. // Научн. труды ТашСХИ.- 1981. - С. 23-28.
6. Георгиев, Х.Р. Перспективы гетерозисной селекции томата. / Х.Р. Георгиев, Ж.П. Данаилов// Состояние и перспективы интенсификации овощеводства. -Тез.докл., Кишинев. - 1990. - С.56-57.
7. Гончаров, С.В. 1992 - Генетика восстановления фертильности у ЦМС- линий риса / С.В. Гончаров // Автореф. дис. канд. биол. наук. - Краснодар.- 1992. -20 с.
8. Гончаров, С.В. Эффективность перекрестного опыления у риса с цитоплазматической мужской стерильностью / С.В.Гончаров, Ю.К. Гончарова // Современные проблемы генетики и селекции сельскохозяйственных растений. Одесса.- 1991.- С. 8-9.
9. Гончарова, Ю.К. Сравнительный анализ содержания-пигментов в сортах

риса /Ю.К. Гончарова // Материалы международной научной конференции

368

«Устойчивое производство риса: настоящее и перспективы» Краснодар. - 2006,-С. 186-192.

1. Гончарова, Ю.К. Внутрисортовая вариабельность по признаку устойчивость к высоким температурам у риса / Ю.К. Гончарова // Материалы 7 Международного симпозиума « Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования» - Пущино.- 2007.- С.71-74.
2. Гончарова, Ю.К. Изучение и использование дикорастущего африканского Oryza longistaminata в качестве донора признаков аллогамии в селекции культурного риса на гетерозис/ Ю.К Гончарова., С.В. Гончаров // Генетические ресурсы культурных растений. Матер, междунар. науч.- практ. конф. Санкт-Петербург.- 2001.- С. 253-255.
3. Гончарова, Ю.К. О взаимосвязи между эффективностью работы фотосинтетического аппарата, адаптивностью и стабильностью урожайности у различных сортов риса / Ю.К.Гончарова, А.Н. Иванов // Сельскохозяйственная биология. Серия: Биология растений. -2006.- № 5. - С. 92-97.
4. Гончарова, Ю.К. Генетика признаков обеспечивающих эффективность минерального питания у риса/ Ю.К.Гончарова, Е.В. Литвинова// Плодоводство и ягодоводство России,- 2009. -Т. 21.- С. 305-315.
5. Гончарова, Ю.К., Харитонов Е.М., Литвинова Е.В. Природа гетерозисисного эффекта / Ю.К.Гончарова, Е.М. Харитонов, Е.В. Литвинова// Доклады РАСХН,- 2010. - №4 . - С. 10-12.
6. Гончарова, Ю.К. Способ закрепления гетерозиса гибридов в последующих поколениях/ Ю.К. Гончарова, Е.М. Харитонов // (RU 2465771).
7. Гостимский, С.А. О возможности получения гетерозисных форм гороха на основе полулегальных хлорофильных мутаций /

С.А.Гостимский, С.А.Рыбцов , Т.А. Ежова // С.-х. биология. -1992. - № 1. -

С. 64-71.

1. Гостимский, С.А. Селекция гороха на высокую комбинационую

способность на фоне полулегального рецессивного гена хлорофильной

369

недостаточности / С.А.Гостимский, Г.А.Хартина, А.М. Багрова // ДАН СССР. -1987. - Т. 294. - № 5. - С. 1228-1232.

1. Гуляев, Б.И., Рожко И.И., Рогаченко А.Д. и др. Фотосинтез, продукционный процесс и продуктивность растений / Б.И.Гуляев, И.И.Рожко, А.Д. Рогаченко и др // Киев: Наукова Думка. -1989. - 151с.
2. Гурская, O.JI. Химический состав и технологические свойства сортов риса различного происхождения / O.JI. Гурская //Бюлл НТИ ВНИИ риса - Краснодар.- 1981.- Вып31.-С. 15-17.
3. Дзюба, В.А. Генетические основы селекции риса/ В.А. Дзюба // автореф. дис. докт. биол. наук. М.-1987. - 44 С.
4. Дзюба, В.А. Изучение гетерозиса у гибридов риса / В.А. Дзюба // Бюлл. НТИ ВНИИ риса. Краснодар.-1975. - С. 3-7.
5. Дзюба, В.А. Способ подбора родительских пар для гибридизации по интенсивности хемилюминисценции зародышей риса / В.А.Дзюба, Л.Г. Молоков // Физиол.-биохим. и биофиз. основы гетерозиса и технологии гетерозисной селекции у растений // Тезисы Всес. сов. Харьков. -1983.- С.

229.

1. Дзюба, В.А. Изучение гибридов риса первого поколения, полученных на основе ГМС / В.А.Дзюба, Г.А.Сингильдин // Бюлл. НТИ ВНИИ риса. Краснодар.- 1981. -Вып. 30. - С. 10 -12.
2. Д р а г а в ц е в, В.А. Генетика признаков продуктивности яровых пшениц в Западной Сибири / В.А.Д рагавцев , Р.А. Ц и л ь к е , Б.Г. Рейтер и др.// Новосибирск.-1984.- 230с.
3. Драгавцев, В.А. Алгоритмы эколого-генетической инвентаризации генофонда и методы конструирования сортов сельскохозяйственных растений по урожайности, устойчивости и качеству / В.А. Драгавцев // СПб.: ВИР.- 1994.- 50 с.
4. Драгавцев, В.А. Итоги и задачи использования мирового генофонда ВИР для селекции сельскохозяйственных культур / В.А. Драгавцев //

Современные проблемы генетики количественных признаков растений:

370

Матер, науч. -практ. конф.- СПб. -1997.- С.57.

1. Драгавцев, В.А. Эколого-генетическая организация количественных признаков растений и теория селекционных индексов / В.А. Драгавцев // Экологическая генетика культурных растений .- Краснодар,- 2011.- С. 31-

50.

1. Дымова, О.В. Реакция устьиц на изменение температуры и влажности воздуха у растений разных сортов пшеницы, районированных в контрастных климатических условиях / О.В.Дымова, Т.К. Головко // Физиология растений - 2007.- т. 54. - № 1. С.47-54.
2. Дьяков, А.Б. Методы выбора наиболее приспособленных пород и сортов для повышения эффективности и стабильности производства плодовой продукции / А.Б.Дьяков, И.А. Драгавцева // Экологическая генетика культурных растений .- Краснодар.- 2011.- С. 209-224.
3. Жужжалова, Т. П. Селекционно-генетические особенности апомиктичных форм / Т. П. Жужжалова , Т. П. Федулова, М. А. Богомолов, // Сахарная свёкла. - 2001.-№ 6.- С 15-16.
4. Журба, Т.П. Экспресс-метод оценки устойчивости растений риса к засолению почвы в период конца выхода в трубку цветение/ Т.П.Журба, М.А.Скаженник, А.Г. Брус //Удостоверение ВНИИ риса № 643.-Заявка № 643-92 от 15.12.1992.
5. Жученко, А.А. Адаптивная система селекции растений (Эколого­генетические основы) / А.А. Жученко // М.: Изд-во РУДН.- 2001. Т.1. - 1488 с.
6. Жученко, А.А. Эколого -генетические основы селекции томата/ А.А. Жученко //.Кишинев.-1988 а .- 430с.
7. Жученко, А.А. Экспериментальное моделирование микроэволюции рекомбинации / А.А Жученко, А.Б.Король, В.П. Городецкий // Докл. А.Н. СССР .-1988 б.- Т.302., №2, С. 452- 456.
8. Жученко, А. А. Адаптивная селекция растений: Монография. В двух томах. / А.А. Жученко // М.: Изд-во РУДН.- 2001,- Т.2.-708 с.

65.3ауралов, О.А. Стратегия адаптации высших растений к неблагоприятным условиям среды / О.А. Зауралов // С.-х. биология. Сер. Биология растений. -2000.- №5.- С.39-44.

66.Зеленский, А.Г. Новые формы риса с измененным типом листа //

Материалы международной научной конференции «Устойчивое

производство риса: настоящее и перспективы» / А.Г. Зеленский // Краснодар.- 2006.-С.259-261.

67.Зеленский, Г.Л. Реакция форм риса с эректоидными листьями на

загущение / Г.Л.Зеленский, И.И. Бегун, А.Г. Зеленский // Рисоводство - 2006.-№7.-С. 21-25.

68.Зеленский, Г.Л. Новые формы риса с изменённым типом листа как исходный материал для селекции высокопродуктивных сортов / Г.Л. Зеленский, А.Г. Зеленский // Підвищення ефективності ведення галузі рисівництва в ринкових умовах: материалы науч.-практ. конф. - Скадовск, Украйна - 2006. - С.32-34.

69.Зеленский, Г.Л.Селекционно-генетические исследования при создании сортов риса для экологически безопасной технологии / Г.Л. Зеленский,

А.Г. Зеленский // Экологическая генетика культурных растений .- Краснодар.-2011.- С. 164-171.

1. Имамалиев, А.И. Научные основы повышения урожайности и качества хлопка-сырца. В кн. "Экономические проблемы комплексной программы "Хлопок" / А.И. Имамалиев //Ташкент.- 1981.- с. 212- 221.
2. Йорданов, М. Гетерозис томата / М. Иорданов // Гетерозис. Колл, авторов. — М.: Агропромиздат.- 1987.— С.239 —271.
3. Кайданов, Л.З. Идентификация мутаций, влияющих на жизнеспособность и накопленных в хромосоме 2 линии НА Drosophila

melanogaster II Исследования по генетике/ Л.З.Кайданов , Г.К.Генова, В.Н. Горбунова // Л.: ЛГУ,- 1979.- Вып. 8. - С. 54-62.

1. Кайданов, Л.З. Направленный характер генетических изменений при длительном отборе линий Drosophila melanogaster по адаптивно важным признакам / Л.З.Кайданов , С.В.Мыльников, О.В.Иевлева, А.П. Галкин // Генетика. -1994. - Т. 30. - № 8. - С. 1085-1096.
2. Кайданов, Л.З. Исследование комбинационной способности инбредных линий Drosophila melanogaster, различающихся по адаптивной ценности / Л.З.Кайданов , А.М. Субботин // Цитология и генетика. -1984. -Т. 18. - № 6. - С. 429-432.
3. Кильчевский, А.В.Экологическая селекция растений / А.В. Кильчевский, Л.В. Хотылева// Минск.-1997.- 372 с.

76. Кильчевский, А.В. Генетико-экологические основы селекции растений// Экологическая генетика культурных растений / А.В. Кильчевский //Краснодар.- 2011.- С. 50-64.

1. Кильчевский, А.В. Изучение взаимодействия генотип-среда в селекции овощных культур. / А.В. Кильчевский //Генетические основы селекции с.-х. растений. - М.-1995.- С. 169-172.
2. Кильчевский, А.В. Гетерозисная селекция на основе ФМС. /
3. В.Кильчевский , А.И Новицкий., М.М Добродькин. // Сб. научн. тр. "Гетерозис сельскохозяйственных растений". - М.- 1997. - С.47-48
4. Кирпичников, B.C. Генетические механизмы и эволюция гетерозиса/
5. C. Кирпичников //Генетика. - Т. 10. - Вып.4. - М.- 1974. - С. 165-179.

80.Ковалев, B.C. Селекция и сортосмены риса в Краснодарском крае:

состояние и перспективы / B.C. Ковалев // Экологическая генетика культурных растений .- Краснодар.- 2011.- С. 207- 209.

1. Конареев, В.Г. Некоторые предпосылки к изучению молекулярно­генетической природы гетерозиса / В.Г.Конареев, Р.Р.Ахметов , Ш.Я Гелязетдинов //Сельскохозяйственная биология. -Т. 1,- № 25.-1971.
2. Коновалов, Ю.Б. формирование продуктивности колоса яровой пшеницы и ячменя / Ю.Б. Коновалов //М. -1981-176 с .
3. Костылев, П.И. Селекция сортов на устойчивость к глубокому затоплению и полеганию / П.И. Костылев, Н.Н. Вожжова // Экологическая генетика культурных растений .- Краснодар.- 2011.- С. 296- 299.
4. Костылев, П.И. Селекция риса и сорго с использованием отдаленной гибридизации в условиях Северного Кавказа / Костылев П.И. // Дис . докт. с.-х. наук .- Краснодар.-1999.- 390 с.
5. Костылев, П.И. Северный рис / П.И.Костылев, А.А.Парфенюк, В.И. Степовой // Ростов на Дону.- 2004 .-576 с.
6. Костышин, С.С. Молекулярно-биологические аспекты “хлоропластного” гетерозиса у кукурузы / С.С. Костышин // Молекулярная генетика и биофизика.-1984.-Вып.9. - С. 99-104.
7. Крупнов, В.А. Влияние температуры воздуха на продуктивность яровой пшеницы в зоне каштановых почв Поволжья / В.А.Крупнов, JI.A.

Германцев // Вестник Российской Академии сельскохозяйственной наук . -2001. -№ 2.- С.33-35

1. Кумаков, В.А. Физиологическое обоснование моделей сортов пшеницы / В.А. Кумаков// М.- 1985.- 270 с
2. Курбанбаев, А.А. Формирование листовой поверхности растений сортов различной скороспелости / А.А. Курбанбаев // Бюл. НТИ ВНИИ риса -1986.-Вып. 35 - С. 11-13.
3. Ладатко, Н. А. Морфофизиологические особенности сортов риса, обусловливающие их устойчивость к засолению почвы, в связи с разработкой методов оценки селекционных образцов на солеустойчивость / Н. А.Ладатко // Автореферат диссертации канд.б.наук. Краснодар, - 2008,- 22с.
4. Лайск, А.Х. Применение физиологических методов при оценке селекционного материала и моделировании новых сельскохозяйственных культур / Лайск А.Х.// М.-1983.-252с.
5. Лизард, А.А. Физиологическая роль стеблевых листьев риса в формировании и созревании зерновок / А.А. Лизард, В.Л. Бровцина // Физиология растений. -1964 .- Т 2.- Вып 4.- С 12-17.
6. Литвинова, Е.В. Изучение вкладов различных генетических систем в продуктивность риса и создание генетической коллекции сортов отечественной и зарубежной селекции / Е.В.Литвинова, Ю.К. Гончарова // Плодоводство и ягодоводство России. - 2009. -Т. 21. - С. 407- 415.
7. Ляховкин, А.Г. Мировое производство и генофонд риса / А. Г. Ляховкин // Ханой, Сельское хозяйство. - 1992.- 345 с.
8. Ляховкин, А.Г. Происхождение и эволюция риса посевного / А. Г. Ляховкин // Тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции (Л.).- 1987.- Т. 100.- С. 63-74.
9. Ляховкин, А.Г. Эколого-географическая классификация риса посевного /
10. Г. Ляховкин // Тр. по прикл. ботан., генет. и селекции. Л.- 1980. -Т. 69. - Вып. 1. -С. 82-86.
11. Маресин, В.М. Эффект селекции Drosophila melanogaster на комбинационную способность на фоне действия:

доминантного полулеталя / В.М. Маресин, Н.Л.Степанова,

1. А. Струнников//ДАН СССР. -1985.-Т. 281. -№6. - С. 1455-1458.
2. Махаринец, С.Н. Фотохимическая активность хлоропластов пшеницы и влияние на нее основных элементов минерального питания /
3. Н.Махаринец // Автореф дис канн биол наук Кишинев.- 1970.- 24 с.
4. Машкина, Е.В. Реакция хлорофильных мутантов подсолнечника на действие повышенной температуры и окислительного стресса / Е.В.Машкина, А.В. Усатов, В.А. Даниленко, Н.С. Колоколова, Е.П. Гуськов // Физиология растений, 2006.- т. 53.- №2.- С.227-235.
5. Мирюта, Ю.П. Об избирательности конъюгации хромосом у полиплоидов. Полиплоидия и селекция / Ю.П. Мирюта // Тр. совещ. 14-18 января 1963 г. - М-Л.: Наука. -1965. -С. 274-276.
6. Наволоцкий, В.Д. Селекция ярового ячменя для условий

**375**

недостаточного увлажнения / В.Д Наволоцкий // Автореф. докт. с.-х. наук. Л.- 1989.- 35 с.

1. Нальборчик, Э. Роль различных органов фотосинтеза в формировании урожая зерна злаков / Э. Нальборчик // Вопросы селекции и генетики зерновых культур М.-1983.- С. 224-230.
2. Насыров, Ю.С. Генетическая модификация углеродного обмена: перспективы повышения продуктивности растений / Ю.С. Насыров // Ж. всес. Хим. общ-ва им. Д.И. Менделеева. - 1986. - Т.31.- №6. - С.583-588.
3. Насыров, Ю.С. Фотосинтез хлопчатника / Ю.С.Насыров, К. А. Асроров, Ю.И. Пинхасов, С.А. Рахманкулов // Физиология хлопчатника. - М.: Колос, 1977.-С. 88-110.
4. Насыров, Ю.С. Метаболизм репродуктивных органов хлопчатника в разных фазах развития. / Ю.С. Насыров, У.К.Макорла, JI.M. Махмадбекова // Изв. АН Тадж. ССР, отд. биол. наук,- № 2.- 1972.- с.3-7.
5. Науменко, Т. С. Генетический анализ эффекта гетерозиса по некоторым количественным признакам у гибридов F1 томата / Т. С. Науменко // Автореферата дис. канд. с.-х. наук.- 2000.- 23с.
6. Ничипорович, А.А. Хлорофилл и фотосинтетическая продуктивность растений / А.А. Ничипорович //Хлорофилл. - Минск: Наука и техника.- 1974. - С.49-62.
7. Новоселов, С.Н. Сахарная кукуруза: история, селекция, экономика. /

С.Н. Новоселов // Пятигорск.- 2007.- 564 с.

1. Новоселова, А.С. Результаты и перспективы использования гетерозисного эффекта в селекциимноголетних бобовых трав. / А.С. Новоселова, М.И. Рубцов, Ю.П. Писковацкий // В кн.: Гетерозис "Наука и техника 1982.- С. 82-89.
2. Носов, А.К. Фотосинтез и плодоношение хлопчатника //Вторая всес. Конф.по фотосинтезу / А.К. Носов // М.: Изд-во МГУ. -1957. - С.84-85.
3. Палилова, А.Н. Гетерозис и нехромосомная наследственность / А.Н.

Палилова //Гетерозис.- Минск: Наука и техника 1982. - С. 125-190.

376

1. Палилова, А.Н. Особенности проявления гетерозиса у аллоцитоплазматических гибридов линий пшеницы / А.Н.Палилова, Т.А. Силкова // Гетерозис: теория и практика. Тезисы докладов конференции. Харьков. -1998. - С. 94-95.
2. Петров, Д. Ф. Апомиксис и его использование в селекции / Д. Ф. Петров //М.: Колос.- 1976.- 159 с.
3. Петров, Д. Ф. Генетические основы апомиксиса / Д. Ф. Петров // Новосибирск: Наука.- 1979. - 280 с.
4. Петров, Д. Ф. Передача апомиксиса от трипсакум к кукурузоподобным гибридам / Д. Ф. Петров, Н. И. Белоусова, Е. С. Фокина // Отдалённая гибридизация и апомиксис Новосибирск,- 1982. - С. 32-52.
5. Петров, Д. Ф. Апомиксис в природе и опыте ./ Д. Ф. Петров // Новосибирск: Наука, 1988.- 214 с.
6. Петрушенко, Г.А. Фотосинтетическая продуктивность различных сортов риса в связи с обеспеченностью фосфором / Г.А.Петрушенко, А.Д. Порохня // Бюл. НТИ ВНИИ риса,- 1981.- Вып. 29.- С. 32-37.
7. Пивоваров, В. Ф. Экологический гетерозис томата / В. Ф. Пивоваров, Е. Г.Добруцкая , Ф. Б. Мусаев // Научные труды ВНИИС — СОК, (к 75- летию института).-1995. -Т.1. - С. 216 -224.
8. Пивоваров, В.Ф. Гетерозис сельскохозяйственных растений: развитие теоретических аспектов и практическое применение / В.Ф.Пивоваров, Н.Н. Балашова, С.В. Урсул // Матер, докл., Сообщ. Междунар. симпозиум (1-5 декабря 1997г.). Гетерозис с.-х. раст.- М.-1997. -211с.
9. Пивоваров, В. Ф. Экологическая селекция томата // В. Ф. Пивоваров , М.Х. Арамов // М.- 1996.- 232с.
10. Пивоваров, В.Ф. Индуцирование мощности гетерозиса в гибридном семеноводстве томата / В.Ф. Пивоваров , Е.Г. Добруцкая // Гавриш. — 1998.- № 5- С.33-34.
11. Пинхасов, Ю.И. Сравнительное изучение интенсивности фотосинтеза различных частей и органов у целых растений хлопчатника в онтогенезе / Ю.И. Пинхасов //Физиология растений. - 1978. - Т.25. Вып.6. - С.1151- 1157.
12. Подвигина, О. А. Индуцирование гаплоидии у сахарной свёклы/ О.
13. Подвигина // Автореф. дис. канд. с.-х. наук,- Рамонь. -1994. - 17 с.
14. Подвигина , О. А. Экспериментальное получение гаплоидных линий у сахарной свёклы / О. А.Подвигина , В. В. Знаменская, Т. П. Жужжалова // Апомиксис у растений: состояние проблемы и перспективы исследований: Тр. Междунар. симпоз.-.Саратов,- 1994. -С. 122-123.
15. Порохня, А.Д. Сравнительная характеристика сортов риса по содержанию пигментов и связь фотосинтетической активности с урожаем / Порохня А.Д. // Бюл. НТИ ВНИИ риса. -1978.- Вып. 24.- С. 31-34.
16. Порохня, А.Д.Изменение пигментного состава листьев в условиях различной густоты стояния риса / А.Д.Порохня, Н.П. Волкова // Бюл. НТИ ВНИИ риса. -1975,- Вып.15,- С.37-40.
17. Пташкин, В.В. Влияние внешних условий на озерненность метелок главного и бокового побегов риса / В.В. Пташкин // Тр. ин-та / Всесоюз. науч. - исслед. ин-т риса. -1971.- Вып. 1. - С. 34-41.
18. Пташкин, В.В. Влияние внешних условий на органогенез различных сортов риса / В.В. Пташкин // Кр. ит. науч. - исслед. работы за 1964-1965 гг./ ВНИИ риса.- Краснодар.-1968.- С. 3-8.
19. Пташкин, В.В. Влияние внешних условий на структуру урожая риса /
20. В. Пташкин // Автореф. дис. канд. с.-х. наук.- Краснодар.- 1970.- 33 с.
21. Рахманкулов, С.С. Особенности фотосинтетического аппарата у гибридов хлопчатника различного генетического происхождения. / С.С. Рахманкулов // С.х. биология.- Т. 2,- №4.- 1976.- с. 556-558.
22. Рахманкулов, С.С. Особенности фотосинтетического аппарата у гибридов хлопчатника различного генетического происхождения / С.С. Рахманкулов // С.х. биология.- Т. 2.-№4.- 1976.- С. 556-558.
23. Розыходжаев, Х.Х. Проявление гетерозиса у экологически отдаленных гибридов хлопчатника / Х.Х. Розыходжаев, З.Ю. Максудов // Труды ТашСХИ.- Вып. 40.- 1972,- С. 24-33.
24. Розыходжаев, Х.Х. Изучение комбинационной способности сортов хлопчатника советской и зарубежной селекции по системе топкроссового и диаллельного анализа / Х.Х. Розыходжаев // автореферат кандидат биологических наук.- 1984.- 25с
25. Рябушкина, Н.А. Синергизм действия метаболитов в ответных реакциях растений на стрессовые фактор / Н.А. Рябушкина // Физиология растении. -2005.- Т.52.- № 4. -С. 614-621.
26. Сеилова, J1. Б. Апомиксис у инбредных линий видов рода Beta (che- nopodiaceae) / Л. Б. Сеилова , А. А. Абдурахманов, Ф. И. Камалетдинова // Ботанический журнал .- 1989.- №5 - С. 700-701.
27. Сеилова, Л. Б. Эмбриология индуцированного апомиксиса у сахарной свёклы / Л. Б.Сеилова , А. А. Абдурахманов, Н. А. Хайленко // Цитология и генетика.- 1984.- №2.- С. 90-92.
28. Сеилова, Л. Б. Апомиксис у сахарной свёклы и его использование в практической селекции / Л. Б.Сеилова// Автореф. дис. доктора б. н. - Алматы,- 1996.- 44 с.
29. Сеилова, Л. Б. Пути формирования апомиктичного потомства у сахарной свёклы с факультативным апомиксисом / Л.Б. Сеилова, А.

А. Коновалов, И.Я. Балков // Цитология и генетика.- 1994.-Т.28. - №4. - С. 45-47.

1. Семенов, О.Г. Самофертильная аллоцитоплазматическая пшеница T.aestivum L. на цитоплазме Secale cereale L./ О.Г. Семенов // Отдаленная гибридизация, Современное состояние и перспективы развития М.: Изд-во МСХА.-2003.- С. 233-237.
2. Семенов, О.Г. Адаптивные реакции на стрессовые факторы аллоцитоплазматической пшеницы с различными типами цитоплазмы /

О.Г.Семенов, Н.Н.Третьяков, А.Ф.Яковлев, Н.В.Тютюма // Доклады ТСХА.- Вып. 275,- М.: Изд-во МСХА.- 2003,- С. 306-310.

1. Семенов, О.Г. Фиксированный гетерозис у гибридов пшеницы как результат ядерно-цитоплазматических взаимодействий / О.Г.Семенов,

А.Ф.Яковлев, Н.Н. Третьяков // Матер, докл., Сообщ. Междунар. симпозиум (1-5 декабрия 1997г.) Гетерозис с.-х. раст,- М.-1997. -211с.

1. Сео, С. В. Роль чешуй в созревании риса / С. В. Сео, Я.Ота // Изменение фотосинтеза и дыхания чешуй в процессе созревания. -1982.- № 1.-С. 105-109.
2. Синетова, М.П. Влияние азотного голодания на ультраструктуру и пигментный состав хлоропластов ацидотермофильной микроводоросли Galdieria sulphuraria / М.П. Синетова, А.Г.Маркелова, Д.А. Лось // Физиология растений. - 2006. -Т. 53,- №2.- С. 172-182.
3. Скаженник, М.А. фотосинтетические и продукционные процессы у новых сортов риса / М.А. Скаженник, Н.В.Воробьев, Т.С. Пшеницина // Материалы научной конференции Кубанского отделения ВОГиС « Роль ВОГиС в современном научном мире» Краснодар,- 2006а.- С. 103-105.
4. Скаженник, М.А. Разработка физиологической модели сортов риса интенсивного типа / М.А. Скаженник, Н.В. Воробьев, B.C. Ковалев, Т.С. Пшеницина // Материалы международной научной конференции «Устойчивое производство риса: настоящее и перспективы» Краснодар.-
5. - С.171-178.
6. Соколов, В.А. Компенсационные комплексы генов у мутантов и определяемый ими гетерозис у гороха / В.А.Соколов // Тез. докл V съезда ВОГиС им. Н.И. Вавилова (Москва, 24-28 ноября 1987). М..- 1987. - Т. 6.-С. 93.
7. Соколов, В.А. Биометрическое изучение гетерозиса / В.А.Соколов //

ДАН СССР. -1990 а. - Т. 315. - № 2. - С. 491-494.

380

1. Соколов, В.А. Компенсационный комплекс генов причина гетерозиса у гороха / В.А.Соколов // ДАН СССР. - 1990 б. - Т. 310. - № 5. - С. 1242- 1244.
2. Соколов, В.А: Изучение механизмов гетерозиса / В.А.Соколов // Автореф. докт. биол. наук. - Новосибирск.- 1992,- 31 с.
3. Соколов, В.А. Компенсационный комплекс генов причина гетерозиса у гороха / В.А.Соколов // ДАН СССР. - 1990 б. - Т. 310. - № 5. - С. 1242- 1244.
4. Спрэг, Дж.Ф. Гетерозис кукурузы: теория и практика / Д.Ф. Спрэг // Гетерозис: Пер. с англ. Под ред. С.А. Гостимского, В.М. Маресина М.: Агропромиздат.- 1987. - С.71-97.
5. Сривастава, Х.К. Гетерозис и межгеномная комплементация: митохондрия, хлоропласт и ядро /Сривастава Х.К. // Гетерозис: Пер. с англ. / Под ред. С.А. Гостимского, В.М. Маресина М.: Агропромиздат. -
6. - С. 317- 347.
7. Струнников, В.А. Возникновение компенсационного

комплекса генов одна из причин гетерозиса / В.А. Струнников // Журн. общ. биологии. - 1974. - Т. 35. - № 5. - С. 666 - 677.

1. Струнников, В.А. Генетический анализ повышенной гетерозисности гомозиготных по всем локусам партеногенетических самцов тутового шелкопряда/ В.А. Струнников // ДАН СССР. -1976. - Т. 227. - № 6. - С. 1457-1460.
2. Струнников, В А. Последствия очищения линии тутового шелкопряда от рецессивных леталей и полулеталей / В.А. Струнников, С.С. Леженко , Н.П. Степанова // ДАН СССР. -1983. Т. 273. - № 6. - С. 1491-1494.
3. Струнников, В.А. Природа гетерозиса: ее научное и практическое значение / В.А. Струнников // Вестник с.-х. науки. -1983.- № 1. - С. 34-40.
4. Струнников, В.А. Природа гетерозиса, методы его повышения и закрепления в последующих поколениях без гибридизации /

В.А.Струнников , Л.В. Струнникова // Известия АН. Сер. биол. -2000. - №

381

1. - С. 679-687.
2. Струнников, В.А. Природа гетерозиса, методы его повышения и закрепления в последующих поколениях без гибридизации /

В.А.Струнников , JI.B. Струнникова // Изв. АН. Серия биологическая.- 2000.-№ 6.- С. 679-687.

1. Сытников, Д.М. Интенсивность фотосинтеза и пектиновая активность листьев сои при инокуляции ризобиями совместно с гомологичным лектином / Д.М.Сытников, С.Я.Коць, С.М.Маличенко, Д.А. Киризий // Физиология растений.- 2006.- Т. 53,- №2,- С. 189-196.
2. Тараканова, Т. К. Формирование компенсационных комплексов генов в генетически депрессированных линиях мягкой пшеницы / Т. К. Тараканова // Автореферата диссерт. канд. б. наук.- 2004,- 21с.
3. Тараканова, Т.К. Обнаружение компенсационных генов у мягкой пшеницы и их изучение / Т.К.Тараканова, В.А.Соколов, С.Ф.Коваль // Генетика культурных видов растений: Сб. ст. Новосибирск: ИЦиГ СО АН СССР.- 1991. - С. 53-63.
4. Тарчевский, И.А. Основы Фотосинтеза. /Тарчевский И.А.// Казань: Изд-во Казанского гос.ун.-та.-1971.- С.279-289.
5. Тарчевский, И.А. Содержание пигментов как\_показатель мощности развития фотосинтетического аппарата у пшеницы / И.А.Тарчевский, Ю.Е.Андрианова // Физиология растений - 1980 . - Т.27.- Вып.2.- С.-341-

347.

1. Трубилин, И.Т. Основные морфологические и апробационные признаки сортов и гибридов зерновых, зернобобовых, крупяных и масличных растений / И.Т.Трубилин, Н.Р.Шоков, Ю.П. Косенков и др. Краснодар.- 2000, С. 86-87.
2. Тур, Н.С. Результаты изучения солеустойчивости сортообразцов риса / Н.С. Тур, А.Г. Ляховкин, Г.С. Красникова // Бюл. НТИ“ВНИИ риса. - 1977а.- Вып.21 - С. 23 -27.
3. Тур, Н.С. Формирование ассимиляционного аппарата и корневой системы риса в зависимости от сроков внесения азота и засоленности почвы / Н.С. Тур, В.Ф. Малышев, Е.П. Алешин // Бюл. НТИ ВНИИ риса. -
4. - Вып. XXIII. - С. 24 - 28.
5. Тур, Н.С. Фотосинтетическая продуктивность сортов риса в условиях засоления / Н.С. Тур, Г.П. Колесников, А.Г. Брус // Бюл. НТИ ВНИИ риса.

- 1980.-Вып. 28.-С. 20-25.

1. Турбин, Н.В. Гетерозис / Н.В.Турбин , В.Г. Конарев, JI.B. Хотылева и др. // - Минск. -1982.-245с
2. Турбин, Н.В. О принципах и методах селекции растений на комбинационную способность / Н.В. Турбин, Л.В. Хотылева // В сб.: Гетерозис. - Минск, Наука и техника. - 1961.- С.59-110.
3. Тырнов, В. С. Гаплоидия и апомиксис / В. С. Тырнов // Апомиксис у растений: Состояние проблемы и перспективы исследований: Тр. Междунар. симпоз. Саратов.- 1994.- С. 141-142.
4. Тырнов, В. С. Гаплоидия у растений: Научное и прикладное значение. /

В. С. Тырнов *II* М.: Наука.- 1998. -53 с.

1. Тырнов, В. С. Партеногенез / В. С. Тырнов // Эмбриология цветковых растений. Терминология и концепции. Системы репродукции; Под ред. Т. Б. Батыгиной,- С.-П.: Мир и семья,- 2000.-Т.З.- С. 158-І65.
2. Тырнов, В. С. Прикладные аспекты гаметофитного апомиксиса // Эмбриолопы цветковых растений. Терминология и концепции. Системы репродукции / В. С. Тырнов // Под ред. Т. Б. Батыгиной- С.-П.: Мир и семья.- 2000.-Т.З.- С. 203-206.
3. Тырнов, В. С. Взаимоотношения зародыша и эндосперма при апо- миксисе / В. С. Тырнов // Эмбриология цветковых растений. Терминология и концепции. Системы репродукции; Под. ред. Т. Б. Батыгиной.- С.-П.: Мир и семья.- 2000. - Т.З.- С. 180-186.
4. Удовенко, Г.В. Влияние засоления на состояние и активность фотосинтезирующего аппарата растений / Г.В. Удовенко, JI.A. Семушина,
5. C. Сааков и др. // Физиология растений. -1974. -Т. 21. - № 3. - С. 623 - 629.
6. Удовенко, Г.В. Солеустойчивость культурных растений / Г.В.

Удовенко //. Л.: Колос.- 1977. - 215 с.

1. Фенелонова, Т.М. Пути увеличения числа колосков на метелке риса: / Т.М.Фенелонова // Автореф. дис.канд. биол. наук - Краснодар.-1962. - 20с.
2. Федулов, Ю. П. Фотосинтез / Ю. П. Федулов, Г. И. Саталкина // Методические указания. КГАУ. - 1999. - 34 с.
3. Филатов, Г.В. Гетерозис: физиолого-генетическая природа

/Филатов Г.В.// М.: Агропромиздат.-1988. -96 с.

1. Филатов, Г.В. Особенности фотосинтетического аппарата гетерозисных гибридов кукурузы / Г.В. Филатов, С.Л. Супонина // Селекция полев. и корм, культур в Центрально-Черноземн.зоне, Каменная степь,- 1982.-С .16-21.
2. Харитонов, Е.М. Показатели продуктивности у сортов риса отечественной селекции при повышенных температурах в связи с проблемой глобального изменения климата / Е.М. Харитонов, Ю.К. Гончарова // Сельскохозяйственная биология. -2009.- № 1.-С. 16-20.
3. Христолюбова, Н.Б. Изучение соотношения митохондрий родительских форм в клетках колеоптилей двух разных по фенотипу пшенично-пырейных гибридов / Н.Б. Христолюбова // Докл. АН СССР. -
4. -Т.24. -№1. -С. 205-206.
5. Чудинова, Ю. В. Оценка продуктивности гибридных и родительских форм льна в условиях Томской области / Ю. В. Чудинова // Вест.Том. гос.ун-та.- 2007.- Вып. 6 (99).- С. 38-42.
6. Чудинова, Ю. В. Экологические особенности гибридных форм льна в условиях Томской области/ Ю. В. Чудинова // Вест.Том. гос.ун-та.- 2007.- № 300 (2).- С. 246-248.
7. Чудинова, Ю. В. Эколого-генетические аспекты возделывания льна в условиях западно-сибирского региона / Ю. В. Чудинова //Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук.- Новосибирск.- 2008.-50 с.
8. Чумак, Л.Н. Поглощение фотосинтетически активной радиации в зависимости от архитектоники сорта и густоты стояния риса / JI.H. Чумак // Бюл. НТИ ВНИИ риса. -1981,- Вып.
9. - С.18-19.
10. Шахбазов, В.Г. О физико-химических механизмах инбредной депрессии и гетерозиса / В.Г. Шахбазов // Генетика. -1974. -Т. 10, - №4. -С. 153-164.
11. Шахбазов, В.Г. Термо - тест как метод прогнозирования гетерозиса и общей жизнеспособности семян / В.Г. Шахбазов // Методы оценки устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды - 2007.- С. 71-77.
12. Шевцов, В.М. Особенности селекции озимого ячменя на экологическую устойчивость и продуктивность / В.М. Шевцов // Экологическая генетика культурных растений.- Краснодар.- 2011.- С. 64-

75.

1. Шеуджен, А.Х. Интенсивность фотосинтеза и фотосинтетическая активность хлорофилла у риса в зависимости от питания растений / А.Х. Шеуджен // Достижения НТП на службе наращивания продовольственного фонда страны и интенсификации производства субтропических культур.- 1985.-С. 162-163.
2. Шеуджен, А.Х. Теория и практика применения микроудобрений в рисоводстве / А.Х.Шеуджен, Н.Е Алёшин // Майкоп.-1996,- 313 с.
3. Шеуджен, А.Х. Происхождение, распространение и история возделывания культурных растений северного Кавказа / А.Х. Шеуджен, Е.М.Харитонов, Т.Н.Бондарева // Майкоп.- 2001.- 602 с.
4. Шеуджен, А.Х. Агрохимия и физиология питания риса / А.Х. Шеуджен// 2005.-1012с.
5. Шеуджен, А.Х. Агрохимия / А.Х.Шеуджен, В.Т.Куркаев, Н.С.

Котляров // 2006,-1075с.

1. Шиловский, В.Н. Селекция и сорта риса на Кубани / В.Н.Шиловский, Е.М. Харитонов, А.Х.Шеуджен// Майкоп.-2001. - 34с.
2. Юлдашев, X. Особенности фотосинтетического аппарата у гетерозисных форм хлопчатникатема /Юлдашев X.// Автореф. диссертации кандидат биологических наук.- 1984.- 24 с.
3. Яшин, Я.И. Природные антиоксиданты. Содержание в пищевых продуктах и влияние их на здоровье и старение человека / Я.И. Яшин,

В.Ю.Рыжнёв, А.Я Яшин., Н.И.Черноусова // Транс.Лит,- 2009.- С.126-130.

1. Яшин, А.И. Определение природных антиоксидантов в пищевых злаках и бобовых культурах / А.И.Яшин, А.Я.Яшин, П. Федина, Н.И. Черноусова // Аналитика.- 2012.- № 1.- С 50-54.
2. Akita, S. Physiological bases of heterosis in rice / S. Akita // Proc. the Int. Symp. on hybrid rice. Los Banos (Philippines).- 1988.- P. 67-77.
3. Akita, S. Physiological mechanism of heterosis in seedling growth of indica F] rice hybrids / S.Akita , L.C.Blanco , K. Katayama // Jpn. J. Crop Sci.. -
4. - Vol. 59.- №31.- P. 548-556.
5. Altmann, T. Molecular and genetic analysis of biomass-heterosis in *Arabidopsis thaliana.* / T.Altmann , B.Ebert , B.Kusterer , L. Jan , D.Riewe , R.Schmidt , M.Steinfath // Proc. Int. Conf. on heterosis in plant «Genetic and molecular causis and optimal exploitation in breeding». Stuttgart.- 2009.- P. 29.
6. Abel, S. The effect of fixed heterosis in allopolyploid plants and implications for rape seed hybrid breeding / S. Abel, H. C. Becker

//International Conference on heterosis in Plant: Genetic and molecular causis and optimal exploitation in breeding.- 2009.- P 56-57.

1. Akbar, M. Breeding for saline resistant varieties of rice. I. / M. Akbar, T. Yabuno, S.Nakao // Variability for salt tolerance among some rice varieties. Jpn. J. Breed. -1977.-Vol. 22,- P. 277-284.
2. Akita, S. Physiological basis of differential response to salinity in rice cultivars. / S. Akita, G.S. Cabuslay // Plant Soil.- 1990.-V. 123.-P. 277-294.
3. A m t m a n n, A. Mechanisms of Na+ uptake by plant cells / A.A m t m a n n,
4. Sanders// Adv. Bot. Res.- 1999.-Vol. 29.-P. 75-112.
5. Atkin, O.K. Thermal acclimation and dynamyk response of plant respiration to temperature / O.K. Atkin, M.G. Tjoelker // Trends Plant Sci. -2003,- Vol. 8.- P. 343-351.
6. Austin, R.B. Crop photosynthesis: Can we improve on nature? //

International crop science / R.B. Austin // Madison. Wis. Crop Science Society of America. - 1993.-P. 697-701.

1. Austin, R.B. Genetic improvements in winter wheat yields since 1900 and associated physiological changes / R.B. Austin, J. Bingham, R.D. Blackwell, L.T.Evans et al. // Agricultural. Science. -Cambridge, 1980. -Vol.94. - P.675- 689.
2. В a о , J. Serial analysis of gene expression study of a hybrid rice strain (LYP9) and its parental cultivars. / J.B a о , S.L ее , С. С h e n , X.Z hang , C.Yu , S.Hu//Plant Physiol.-2005,-Vol. 138.-P. 1216-1231.
3. Bastawisi, A.O. Hybrid rice in Egypt / A.O Bastawisi., H.F. Ei-Mowafi, M.I. Yousef, A.E. Draz, I.R. Aidy, M.A. Maximos, and A.T. Badawi //Abstracts 4th International Symposium on Hybrid rice.- 2002.- P. 23.
4. Bennett, J. Molecular tools for achieving synthetic apomixes for hybrid rice. J.Bennett, Bi Xuezhi, Kathiresan, A. Chaudhury, A. Ivahova, T. Payne, L.Dennis, and G.Khush //Abstracts 4th International Symposium on Hybrid rice. -2002.- P. 12.
5. Berthomieu, P. Functional analysis of AtHKTl in Arabidopsis shows

that Na+ recirculation by the phloem is crucial for salt tolerance / P.

387

Berthomieu, G. Conejero, A.Nublat et al. // EMBO J.-2003.- Vol. 22.- P. 2004-2014.

1. Bhumbla, D.R. Saline and sodic soils. In: Soils and rice / D.R. Bhumbla, I.P. Abrol // International Rice Research Institute, Manila, Philippines.- 1978.-P. 719-738.
2. Bohnert, H.J. Unraveling abiotic stress tolerance mechanisms —getting genomics going / H.J. Bohnert, Q.Gong, P.Li, S.Ma // Curr. Opin. Plant. Biol..- 2006.-Vol. 9.-P. 180-188.
3. Cao, Liyong Progresses on rice breeding and production in China 6 / Cao Liyong //Hybryd rice Simposium.- 2012.-P.121-123.
4. Carden, D.E. Single-cell measurements of the contribution of cytosolic Na+ and K+ to salt tolerance. / D.E. Carden, D.J. Walker, T.J. Flowers, A. J. Miller // Plant Physiol.- 2003.-Vol. 131.-P. 676-683
5. Chang, T.T. Manual on genetic conservation of rice germplasm for evaluation and utilization / T.T. Chang. // IRRI.-1976.- Los Banos, Philippines.- 75p.
6. Chen, J.J. A triallelic system of S5 is a major regulator of the reproductive barrier and compatibility of indica-japonica hybrids in rice / J.J. Chen, J.H. Ding, Y.D. Ouyang et al. // Proc. Natl Acad. Sci. USA.- 2008. -Vol. 105. -P. 11436-11441.
7. Chen, L. Marker-assisted breeding of a photoperiod-sensitive male sterile japonica rice with high cross-compatibility with indica rice / L.Chen, Z. Zhao, X.Liu *et al. 11* Mol. Breed.- 2011. -Vol. 27.- P. 2 47-258.
8. Chen, R. Rice UDP-glucose pyrophosphorylasel is essential for pollen callose deposition and its cosuppression results in a new type of thermosensitive genic male sterility / R. Chen, X. Zhao, Z. Shao *et al. II* Plant Cell.- 2007. -Vol. 19. -P. 847-861.
9. Chen, Ren Tian Growth features and cultural approaches for seedling- broadcast seed parents in hybrid rice seed production / Chen Ren Tian, Deng

Guo-Fu, and Mao Chang-Xiang //Abstracts 4th International Symposium on

388

Hybrid rice.-2002.- p 50.

1. Cheng, Shihua Progress of China’s Hybrid Rice Breeding / Cheng Shihua // 6 Hybryd rice Simposium.- 2012.-P. 234-257.
2. Chinnusamy, V. Understanding and Improving Salt Tolerance in Plants / V. Chinnusamy, A.Jagendorf, Z.Jian-Kang // Crop Science.- 2005.-Vol. 45.-P. 437 -448.
3. Chuong, P. V. Studies on the chlorosis expressed under low temperature conditions in rice -Oryza sativa L. Bull. / P. V. Chuong and T. Omura Inst. Trop. Agri. Kyushu Univ. -1982. - Vol.5.- № 1.- P. 58.
4. Collard, В. C. Evaluation of «quick and dirty» DNA extraction methods for marker-assisted selection in rice (Oryza sativa L.) / В. С Collard., A. Das, P. S. Virk and D. J Mackill // Plant Breeding.- 2007. -Vol. 126.- P.47—50.
5. Cook, M.G. Some physiological aspects of the domestication and improvement of rice / M.G. Cook, L.T. Evans // Field Crops Research. -1983. - Vol.6.- P.219-238.
6. Cowen, N.M. Mapping genes conditioning in vitro androgenesis in maize using RFLP analysis / N.M. Cowen, C.D.Johnson, K.Armstrong, M.Miller,
7. Woosley et al. //Theor. Appl. Genet. -1992.-Vol.84. - P.720-726.
8. Dani, Zamir Genes that drive heterosis / Dani Zamir, Uri Krieger, Zachary Lippman // International Conference on heterosis in Plant: Genetic and molecular causis and optimal exploitation in breeding. - 2009.-P. 34.
9. Davenport, R.J. A weakly voltage-dependant, nonselective cation channel mediates toxic sodium influx in wheat. / R.J. Davenport, M. Tester // Plant Physiol.-2000.-Vol. 122.-P. 823-834.
10. Dawe, D. The contribution of the rice research to poverty alleviation // Redesigning rise photosynthesis to increase yield / Dawe D // 2000.-Vol. 3. - P.13.
11. De, Costa Prtedictioii of the effects of elevated C02 and temperature on irrigated rice yields in the low-country dry zone of Sri Lanka using a process-

based simulation model / De Costa // J. Nat. Sci. Found. Sri Lanka. - 2000.

* 28. - № 3. - C. 165-184.

1. Demidehik, V. Sodium fluxes through nonselective cation channels in the plasma membrane of protoplasts from Arabidopsis roots. // Plant Physiol / V. Demidehik, M. Tester//2002.- Vol. 128.-P. 379-387.
2. Deng, X.J. Chlorophyll-deficit rice mutants and their research early stage of chloroplast differentiation / X.J. Deng // Plant Cell Physiol. -2004.-Vol. 45.-P. 985-996.
3. Dionisio-Sese, M.L. Effects of salinity on sodium content and photosynthetic responses of rice seedlings differing in salt tolerance. / M.L.Dionisio-Sese, S. J.Tobita // Plant Physiol., 2000, 157: 54-58.
4. Dobermann , A. Future intensification of irrigated rice systems // Redesigning rise photosynthesis to increase yield / Dobermann A.// 2000.- P. 229- 249.
5. Dykes, L. Phenolic Compounds in Cereal Grains and Their Health Benefits.

* Cereal Foods World / Dykes L., Rooney L.W.// 2007.-V. 32 .№ -3. - P. 105-

111.

1. Edwards, J.D. Development and evaluation of a high-throughput, low-cost genotyping platform based on oligonucleotide microarrays in rice / J.D.Edwards, J.Janda, M.T.Sweeney, A.B. Gaikwad, B.Liu, H.Leung, D.W. Galbraith// Plant Methods, 2008,4:13.
2. Evans, J.R. Would C4 rice produce more biomass then C3 rice / J.R.

Evans // Redesigning rise photosynthesis to increase yield.-2000.-P.53-73.

1. Evans L.T. Raising the ceiling to yield: the key role of synergisms between agronomy and plant breeding / Evans L.T //. New frontiers in rice research. - Hyderabad (India).-1990. - P. 13-107.
2. Fan, Min Breeding for hybrid rice/ Fan, Min // Hybrid Rice. - 2012..- P. 103-113.
3. Flowers, T.J The effect of salinity on the ultrastructure and net

photosynthesis of two varieties of rice: further evidence for a cellular

390

component of salt resistance / T.J Flowers., E. Duque, M. Hajibagheri et al. New Phytol., 1985, 100: 37-43.

1. Flowers, T.J. Variability in the resistance of sodium chloride salinity within rice *(Oryza sativa* L.) varieties. / T.J. Flowers, A.R. Y e о // New Phytol., 1981,88: 363-373.
2. Furbank, R.T. C4 rice : a challenge for plant phenomics / R.T. Furbank, S. Caemmerer, J. Sheehy, G. Edwards //Functional Plant biology.- 2009.- Vol.
3. -P. 845-856.
4. Garcia, A. Sodium and potassium transport to the xylem are inherited independently in rice, and the mechanism of sodium : potassium selectivity differs between rice and wheat / A. Garcia, C.A. Rizzo, J. Ud-Din et al. //Plant Cell Environ., 1997, 20: 1167-1174.
5. Garciadeblas, B. Sodium transport and HKT transporters: the rice model. /
6. Garciadeblas, M.E. Senn, A. Banuelos, A. Rodriguez-Navarro // Plant J., 2003,34: 788-801.
7. Golldack, D. Characterization of a HKT-type transporter in rice as a general alkali cation transporter/ D. Golldack, H. Su, F. Quigley et al. Plant J., 2002, 31:529-542.
8. Gontcharova, I.K. Hybrid rice breeding in Russia / I.K. Gontcharova, S.V. Gontcharov // Hybrid rice for food security, poverty alleviation, and environmental protection / 2002, 31: 529-542.
9. Grattan, S.R. Rice is more sensitive to salinity than previously thought. / S.R. Grattan, L. Zeng, M.C. Shannon, S.R. Roberts // Cal. Agric., 2002, 56: 189-195.
10. Guo, X.P. Achievements and development of hybrid rice in China / X.P. Guo, N Su., L.F.Wang , L.Jiang, C.M.Wang, H.Q. Zhai . et al. //Abstracts 4th International Symposium on Hybrid rice,2002,p 22.
11. H о e с к e r, N. Manifestation of heterosis during early maize (Zea mays L.) root development /N. Hoecker , B. Keller , H.P. P і e p h о , F.

Hochholdinger// Theor. Appl. Genet., 2005, 12: 421-429. ”

391

1. Hak, Soo Suh Hybrid rice seed production using herbicide-resistant GMS lines / Hak Soo Suh, Dong Sun Lee, Lijuan Chen, and Shin Je Kim. //Abstracts 4th International Symposium on Hybrid rice, 2002, p 48.
2. Hari, A.S. Prasad Hybrid Rice Global Status / A.S. Hari // Rice Knowledge Management Portal <http://www.rkmp.co.in>
3. Hegde, B. A. Pattern of photosynthesis in a saline indica var. of rice Kalarata / B. A. Hegde, G.V. Joshi // Proceedings of the symposium on use of radiation and radioisotopes in studies of plant productivity. - Pantnagar ( India).-1974.- P. 357-358.
4. Henj, Gui-Zhao Ivaluation of a new culture method for mass-propagation of a photoperiod-temperature sensitive genie male sterile rice strain N19S / Henj Gui-Zhao, Yang Yue-Sheng, Chen Xiong-Hui, Wan Hang-Hui // Plan Cell. Tissue and Organ Cult. - 2002. -Vol. 68. № 2. - C. 195-20.
5. Heuer, S. Assessing hybrid sterility in Oryza glaberrima *O. sativa* hybrid progenies by PCR marker analysis and crossing with wide compatibility varieties / S.Heuer, K. Mizan // Theor. Appl. Genet.- 2003.- V. 107. -P. 902- 909.
6. Hirochika, H. Rice mutant resources for gene discovery / H. Hirochika,
7. Guiderdoni, G. An et al. // Plant Mol. Biol. -2004.- Vol. 54,- P. 325-334.
8. Horie, T. Sodium transporters in plants: diverse genes and physiological functions / T. Horie, J.I. Schroeder // Plant Physiol.- 2004.-Vol. 136.-P. 2457- 2462.
9. Horie, T. Two types of HKT transporters with different properties of Na+ and K+ transport in *Oryza sativa* / T. Horie, K. Yoshida, H. Nakayama et al. *11* Plant J.- 2001.-Vol. 27. -P. 115-128.
10. Hu, C.H. Evaluation of breeding semigwarf rice by induced mutation and hybridization. / C.H. Hu. *11* Euphytica .-1973.-Vol.22,- P.562-574.
11. Hua, J.P Genetic dissection of an elite rice hybrid revealed that heterozygotes are not always advantageous for performance/ J.P Hua,

Y.Z.Xing, C.O. Xu, X.L. Sun, S.B. Yu, Q. Zhang // Genetics. -2002. -P. 162.

392

1. Huang, X.Q. A chlorophyll-deficient rice mutant with impaired advances in

Biology./ X.Q. Huang, H.X. Zhao , C.L. Dong, Y.Y. Sun, P.R.Wang and and

J.M.Wan // Acta Botanica Boreali-Occidentalia Sinica.- 2005. -Vol 25.-C. 1685-

1691.

1. Ikehashi, H. Genetics of FI sterility in remote crosses of rice / H. Ikehashi,
2. Araki // Rice Genet. Proc. of the Intern. Rice Genet. Symp., 27-31 May. 1985. IRRI, P.O. Box 933, Manila, Philippines.- 1986. - P. 119-130.
3. Ikehashi, H. Variety screening of compatibility types revealed in FI fertility of distant cross in rice / H. Ikehashi, H. Araki // Jpn. J. Breed. -1984. -Vol. 34. -P. 304-313.
4. Ikehashi, H. Differentiation of alleles at seven loci for hybrid sterility in cultivated rice (Oryza sativa L.) / H. Ikehashi, J. Wan // Rice Genet. Proc. of the Intern. Rice Genet. Symp., 16-20 October 1995, IRRI, Manila. -1996. -P. 404^108.
5. Imaizumi, N. Changes in the rate of photosynthesis during grain filling and the enzymatic activities associated with the photosynthetic carbon metabolism in rice panicles / N. Imaizumi, H.Usuda, H. Nakamoto, K. Ishihara // Plant Cell Physiology.- 1990.- Vol. 31.- № 6 .- P.835-843.
6. Imamura, T. A rice dihydrosphingosine C4 hydroxylase (DSH1) gene, which is abundantly expressed in the stigmas, vascular cells and apical meristem, may be involved in fertility / T. Imamura, H.Kusano, Y. Kajigaya et al. // Plant Cell Physiol. -2007.-V. 48. -P. 1108-1120.
7. Ismail, M. Genetic and genomic approaches to develop rice germplasm for problem soils. / M. Ismail, S. Heuer, M.J. Thomson, M.Wissuwa // Plant. Mol. Biol.- 2007,- Vol. 65.-№ 4,- P.547-570.
8. Iwata, N. Exploitation and identification on chloroplast mutants. / N. Iwata *II In* Iwata, N. ed. "Exploitation identification of rice gene resources". Rept. Grant-in-Aid for Scientific Res. -1990.- P. 10 - 19.
9. Iwata, N. Linkage studies in rice *(Oryza sativa* L.):The sequence marker genes on chromosome 8 / N. Iwata, H. Satoh and A. Yoshimura.// Japan. J.

Breed.- 1989a.-Vol. 39 (Suppl. 2).-P.312 - 313.

1. Iwata, N. Linkage studies in rice *(Oryza sativa* L.):Linkage map of chromosome 3./ N. Iwata, H. Satoh , A. Yoshimura // Bull. Inst. Trop. Agri., Kyushu Univ. -1989b. -Vol. 12,- P.l - 9.
2. Iwata, N. Linkage studies in rice *(Oryza sativa* L.): Loci of some marker located on chromasome 5 / N. Iwata, H. Satoh , A. Yoshimura //Japan. J.

Breed. 1985. -Vol.35 (Suppl. 1).- P. 204 -205.

1. Iwata, N. Linkage map for Nishimura's chromosome 8 / N. Iwata, H. Satoh , A. Yoshimura //Rice Genet. Newslett/-1989a.-Vol 6,- P. 106 - 108.
2. Janaiah, A., Xie F. Hybrid rice adoption in India: farm-level impacts and 2010.-P. 398-399.
3. Jing, W. Two novel loci for pollen sterility in hybrids between the weedy strain Ludao and the Japonica variety Akihikari of rice (Oryza sativa L.) / W. Jing, W. Zhang, L. Jiang *et al. II*Theor. Appl. Genet. -2007.- Vol. 114. - P. 915-925.
4. Jodon, N.E. Inheritance and linkage relationships of a chlorophyll mutation in rice. / N.E. Jodon //J. Amer. Soc. Agron. -1940. -Vol. 32.- P. 342 - 346.
5. К a b a к i, N. Growth and yield of japonica-indica hybid rice / N. К a b a к і //Jpn. Agric. Res. Q.- 1993.-Vol. 27.- P. 88-94.
6. Kamijima, O. Characteristics and classification of the so-called draft rice. Relationships of coleoptile length , of second leaf sheath and grain size with the 1 of some mature organs / O. Kamijima // Sci. Rept. Fac. Agri. Kobe Univ.-
7. -Vol. 11.-P. 231-238.
8. Khush, G.S. Harnessing science and technology for sustainable rice-based production systems / G.S. Khush // Sustainable rice production for food security Proceedings of the 20th Session of the International Rice Commission .-2003,- P. 41-59.
9. Khush, G.S. Strategies for increasing the yield potential of rice / G.S. Khush // Redesigning rise photosynthesis to increase yield.-2000.-P. 207-213.
10. Khush ,G.S. Advances in rice genetics / G.S.Khush, D.S.Brar // IRRL-

394

1. Kiihr, Vera Does "marginal overdominance" contribute to heterosis in maize? First inferences based on transcript abundancy and enzyme activity studies / V. Kiihr, Hartwig, H. Geiger //International Conference on heterosis in Plant: Genetic and molecular causis and optimal exploitation in breeding.-
2. -P. 168.
3. Kinoshita, T. Gene analyses and linkage maps / T. Kinoshita // In Tsunoda, S. andN. Takahashi eds. // Biology of rice. JSSP, Elsevier, Tokyo.- 1984. -P. 187-274.
4. Kinoshita, T. Standardization of gene symbols and linkage maps in rice. Current Advances in breeding (Ikushugaku Saikin no shinpo) / T. Kinoshita //1984a.-Vol 25.-P.69 -92.
5. Kinoshita, T. Proposal for rules of gene symbolization / T. Kinoshita // Rice Genet. Newslett. -1984b. -Vol 1.- P. 2 - 27.
6. Koide, Y. The evolution of sex-independent transmission ratio distortion involving multiple allelic interactions at a single locus in rice / Y.Koide, M. Ikenaga, N. Sawamura et al. // Genetics.- 2008. -V. 180. -P. 409-420.
7. Krishnan, P. Effects of genotype and environment on seed yield and quality of rice / P. Krishnan, A. Rao, V.Surya. // J. Agr. Sci. - 2005. - C. 283-292.
8. Krishnasamy, V. Synthetic seed : an alternate potential method of propagation for hybrid rice / Krishnasamy V. //Abstracts 4th International Symposium on Hybrid rice.- 2002.-P. 103.
9. Laurie, S. A role for HKT1 in sodium uptake by wheat roots./ S. Laurie, K. Feeney, F. Maathuis et al.// Plant J..- 2002.-Vol. 32.-P.139-149.
10. Li, D. Fine mapping of S32(t), a new gene causing hybrid embryo sac sterility in a Chinese landrace rice (Oryza sativa L.) / D.Li, L.Chen, L Jiang et al. // Theor. Appl. Genet. -2007. -V. 114. -P. 515-524.
11. Li, R. Mapping of a wide compatibility locus in indica rice using SSR markers / R. Li, Y.Chen , Y. Wei et al.// Mol. Breeding.- 2009. -V. 24. -P. 135- MO.
12. Lianxin, Yang Yield formation of C02-enriched inter-subspecific hybrid rice cultivar Liangyoupeijiu under fully open-air field condition in a warm sub­tropical climate / Lianxin Yang , Hongjiang Liu , Yunxia Wanga, Jianguo Zhu , Jianye Huang , Gang Liu , Guichun Dong , Yulong Wanga //Agriculture, Ecosystems and Environment - 2009.-Vol.129.- P. 193-200.
13. Lichtenthaler, H.K. Determinations of total carotenoids and chlorophylls A and В of leaf extracts in different solvents. / H.K. Lichtenthaler, A.R. Wellbura //Biochem Soc. Transactions -1983.- T. 11.- № 5,- P. 591-592.
14. Liu, A.M. Location of a gene for wide compatibility in the RFLP linkage map / A.M. Liu, Q.F. Zhang, H.B. Li // Rice Genet. News. -1992. -V. 19.- P. 134-136.
15. Liu, H.Y. Male and female gamete abortions, and reduced affinity between the uniting gametes as the causes for sterility in an indica/japonica hybrid in rice / H.Y. Liu, C.G. Xu, Q. Zhang // Sex Plant Rep. -2004.- V. 17. -P. 55-62.
16. Meitzel, T. Molecular physiology and genetics of seed heterosis in the model *ViIda faba* L. / T. Meitzel , R. Radchuk , W. Link , H. Weber // Proc. Int. Conf. on heterosis in Plant «Genetic and molecular causis and optimal exploitation in breeding». Stuttgart.- 2009.- P. 32.
17. Meyer, R.C. Heterosis of biomass production in *Arabidopsis.* Establishment during early development. / R.C. M e у e г, О. T о r j e к, М. В echer , T. Altman// Plant Physiol.- 2004.-Vol. 134. P. 1813-1823.
18. Meyer, S. Heterosis associated gene expression in maize embryos 6 days after fertilization exhibits additive, dominant and overdominant pattern/ S. M e у e r , H.P ospisil , S. Scholten , A. Melchinger , J. Selbig //Trends Biochem. Sci..- 2007.- Vol. 20.- P. 56-59.
19. Meyer, S. Equivalent parental contribution to early plant zygotic development. Current Biology / S.M eyer , S. Scholten // 2007,- Vol.
20. -P. 1686-1691.
21. Maathuis, F.J. Transcriptome analysis of root transporters reveals

participation of multiple gene families in the response to cation stress. / F.J

396

Maathuis., М. V. Filatov, P. Herzyk et al. // Plant J.- 2003.-Vol. 35.- P. 675-692.

1. Mackill, D.J. Breeding for resistance to abiotic stresses in rice: the value of quantitative trait loci. Proc./ D.J. Mackill // Plant breeding. International symposium /K.R. Lamkey, M. Lee (eds.). Blackwell Pub., Ames, IA.- 2006.-P. 201-212.
2. Mackill, D.J. Pollen shedding and combining ability for high temperature tolerance in rice/ D.J. Mackill, W.R. Coffman, J.N. Rutger // Crop Sci.-1982. - № 22.-P.730-733.
3. Makino, A. Variations in the contents and kinetic properties of ribulose-1.5- bisphosphate carboxylase among rice species / A. Makino, T. Mae, K.Ohira // Plant Cell Physiology. -1987. - Vol.28.- P.799-804.
4. Mao, C.X. Opportunities and challenges for improving hybrid rice seed yield and seed purity. / C.X. Mao , S.S.Virmani //Abstracts 4th International Symposium on Hybrid rice.- 2002.- P. 9.
5. Mcnally, K.L Sequencing multiple and diverse rice varieties. Connecting whole-genome variation with phenotypes / K.L. Mcnally, R. Bruskiewich, D. Mackill, C.R. Buell, J.E. Leach, H.Leung // Plant Physiol.- 2006.-Vol. 141.- P.26-31.
6. Meitzel, Tobias Molecular physiology and genetics of seed heterosis in the model *"Vicia faba L."* / Meitzel Tobias, Ruslana Radchuk, Wolfgang Link, Hans Weber //International Conference on heterosis in Plant: Genetic and molecular causis and optimal exploitation in breeding.- 2009.-P. 167.
7. Mitchell, P.l. Discussion opportunities for redesigning rice photosynthesis / P.l. Mitchell, J. E. Sheely // Redesigning rise photosynthesis to increase yield.- 2000.- P. 269-289.
8. Mitchell, P.l.Genetic modification and agriculture / P.l.Mitchell, J. E.

Sheely // Redesigning rise photosynthesis to increase yield .- 2000.- P.257-269.

1. Miura, Kiyoyuki Genetical studies on germination of seed and seedling

establishment for breeding of improved rice varieties suitable for direct seeding

397

culture / Miura Kiyoyuki, Lin Shao, Yang. Araki Hitoshi, Nagamine Tsukasa, Kuroki Makoto, Shimizu Hiroyuki, Ando Ikuo, Yano Masahiro // JARQ: Jap. Agr. Res. Quart. — 2004.-Vol .38. -№ 1. - C. 1-5.

1. Moradi, F. Responses of photosynthesis, chlorophyll fluorescence and ROS scavenging system to salt stress during seedling and reproductive stages in rice./ F. Moradi, A.M. Ismail // Ann. Bot.- 2007.-Vol 99.-P. 1161-1173.
2. Moradi, F. Salinity tolerance of rice during reproductive development and association with tolerance at the seedling stage. / F. Moradi, A.M. Ismail, G.B. Gregorio, J.A. Egdane// Ind. J. Plant Physiol.- 2003.-Vol 8.- P. 105-

116.

1. Munns, R. Approaches to increasing the salt tolerance of wheat and other cereals / R. Munns, R. James, A.Lauchli// J. Exp. Bot.- 1999.-Vol. 5.-P. 1025- 1043.
2. Murray, M.G. Rapid isolation of high molecular weight plant DNA / M.G. Murray, W.F. Thompson // Nucl. Acids Res. -1980. -V. 8. - P. 4321.
3. Nagamatsu, T. Linkage study of the genes belonging to the first chromosome in rice / T. Nagamatsu , T. Omura //J. Breed.- 1962. -Vol. 12.-P. 231 -236.
4. Nagao, S. Genetical studies on rice plants. XXVII. Trial construction of twelve linkage groups in Japanese rice / S. Nagao , M. Takahashi // J. Fac.

Agri. Ho-Univ. -1963.-Vol. 53.- P.72-130.

1. Nagao, S. Genetical studies on rice plants. XXVI. Mode of inheritance and causal genes for one type of anthocyanin color character in foreign rice varieties./ S. Nagao, M.Takahashi, T. Kinoshita //J. Fac. Agri. Hi-Univ. -1962. -Vol.52.- P. 20 - 50.
2. Nelson, C.J. Genetic associations between photosynthetic characteristics and yield: review of the evidence / C.J. Nelson // Plant Physiology. Biochemistry. -
3. - Vol.26 - P.543-554.
4. Nguyen, Tri Hoan Progress of research and development of hybrid rice in Vietnam/ Nguyen Tri Hoan // The 6th International Hybrid Rice Symposium Hyderabad, IndialO-12.Sep.- 2012.-P 89.
5. Obara, M. Fine-mapping of qRL6.1, a major QTL for root length of rice seedlings grown under a wide range of NH4+ concentrations in hydroponic conditions / M. Obara, W. Tamura, T. Ebitani, M. Yano, T. Sato, T. Yamaya //Theor. Appl. Genet.- 2010.-Vol 121.- P. 535-547.
6. Omura, T. The contents of chlorophylls and carotenoids chlorophyll- deficient mutants in rice. / T. Omura, S. Tanaka // Rept. Kyushu Branch Crop Sci. Soc. Japan .-1959. -Vol. 14. - P. 24 - 26.
7. Omura, T. Linkage studies in rice *(Oryza sativa* L.): The sequence of genes at the seventh and eleventh linkage groups/ T. Omura, H. Satoh // Japan. J. Breed. -1978a. - Vol. 28 (Suppl. 1).- P. 170 - 171.
8. Omura, T. Linkage studies in rice (Oryza sativa L.): On some mutants for physiological leaf spots. / T. Omura, H. Satoh //J. Fac. Agr. Kyushu Univ.- 1978b.-Vol. 22.-P. 243 -251.
9. Omura, T. Studies on the character manifestation in chlorophyll mutants of rice. I. Virescent mutants sensitive to low temperatures./ T. Omura, N. Iwata, H. Satoh, I. Aiga , N. Nagao // J. Fac. Agri. Kyushu Univ. -1977. -Vol. 21.- P.129 -140.
10. Omura, T. Studies on the chlorosis under low temperature conditions in rice, *Oryza sativa* L. I. Its classification and relationships with other characters / T. Omura P. V. Chuong.// J. Fac. Agr. Kyushu Univ.-1979.-Vol. 24.- P. 175 -182.
11. Omura, T. Linkage studies in rice *(Oryza sativa.* L.). On some virescent and chlorine mutants. / T.Omura, N. Iwata, H. Satoh // J. Fac. Agri. Kyushu Univ. -
12. -Vol. 23.-P. 85 - 93.
13. Ouyang, Y.D. Advances in the understanding of inter-subspecific hybrid sterility and wide-compatibility in rice / Y.D.Ouyang, J.J.Chen, J.H. Ding et al. // Chinese Sci. Bull. -2009. -Vol. 54. - P. 2332-2341.
14. P a s с h о 1 d, A. Molecular dissection of heterosis manifestation in maize

roots. Proc. Int. Conf. on heterosis in plant «Genetic and molecular causis and optimal exploitation in breeding»./ A. Paschold , C. Marcon , N. Ho ecker , F. Hochholdinger // Stuttgart.- 2009.- P. 30.

1. Peng, S. Single-leaf and canopy photosynthesis of rice. // In: Redesigning rice photosynthesis to increase yield. Philippines.- 2000.-P. 213-228.
2. Peng, S. Physiological bases of heterosis and crop management strategies for hybrid rice in the tropics. Hybrid rice for food security, poverty alleviation, and environmental protection. / S.P eng , J. Yang , R.S. L a s a , A.L. S a nico , R. M. Visperas , T.T. Son//Proc. Int. Conf. Hanoi.-2003.-P. 153-173.
3. Pandey, M. P. A technique for economizing on the seed production cost in hybrid rice / M. P. Pandey, J.P. Singh, S.K. Shukla, P.N. Singh and Dwivedi //Abstracts 4th International Symposium on Hybrid rice.- 2002.- P. 124.
4. Pearson, G.A. Salinity effects at several growth stages of rice. / G.A.

Pearson, L. Bernstein//Agron. J..- 1959.-Vol. 51.-P. 654-657.

1. Pend, S. Transpiration efficiencies of indica and improved japonica rice grown ander irrigated condition / S. Pend // Eurhytica.- P. 103-108.
2. Peng, S. Single-leaf and canopy photosynthesis of rice // Redesigning rice photosynthesis to increase yield / S. Pend // Philippines.- 2000.- P.213-228.
3. Peng , S. Physiological basis of yield and environmental adaptation in rice. / S. Peng, A.M. Ismail // In: Physiology and biotechnology integration for plant breeding /Н.Т. Nguyen, A. Blum (eds.). Marcel Dekker, NY.- 2004.- Vol. 83-

140.

1. Pessarakli, M. Soil salinity and sodicity as particular plant/crop stress factors./ M. Pessarakli, I. Szabolcs // In: Handbook of plant and crop stress /М. Pessarakli (ed.). Dekker, NY.- 2006.-P. 1-16.

Physiol. - 2007. -Vol. 145.- P. 29-40.

1. Ponnamperuma, F.N. Evaluation and improvement of lands for wetland rice production./ F.N. Ponnamperuma // In: Rice and problem soils in

South and Southeast Asia. IRRI Discussion Paper Series No. 4 / D. Senadhira

400

(ed.). International Rice Research Institute, Manila, Philippines.- 1994.-P. 4-25.

1. Qing, J. Delimiting a rice wide-compatibility gene S5 n to a 50 kb region / J.Qing, L. Jufei, C. Qing et al. // Theor. Appl. Genet. - 2005. -V. 111. -P. 1495— 1503.
2. Qiu, S. Delimitation of the rice wide compatibility gene S5n to a 40-kb DNA fragment / S. Qiu, L. Kede, J. Jiang et al. // Theor. Appl. Genet. -2005.- P. 1080-1086.
3. Qiushi, Wang Genetic analysis and molecular mapping of a novel gene for zebra mutation in rice *(Oryza sativa* L.)/ Qiushi Wang, Xianchun Sang,

Yinghua Ling, Fangming Zhao, Zhenglin Yang, Yunfeng Li, Guanghua He // J. Genet. Genomics.- 2009.-Vol. 36.- P. 679-684.

1. Ren, Z.H. A rice quantitative trait locus for salt tolerance encodes a sodium transporter./ Z.H. Ren, J.P. Gao, L.G. Li et al. // Nature Genet.-2005.- Vol 37.- P. 1141-1146 .
2. Rengel, Z. The role of calcium in salt toxicity. / Z. Rengel // Plant Cell Envron.- 1992.-Vol. 15.-P. 625-632.
3. Senadhira, D. Rice and problem soils in South and Southeast Asia./ D. Senadhira // IRRI Discussion Paper Series No. 4 / International Rice Research Institute, Manila, Philippines.- 1994.-P. 1-2.
4. Rodriguez-Navarro, A. High-affinity potassium and sodium transport systems in plants. / A.Rodriguez-Navarro, F. J. Rubio //Exp. Bot.- 2006.- Vol
5. -P. 1149-1160.
6. Rubio, F. Sodium-driven potassium uptake by the plant potassium transporter HKT1 and mutations conferring salt tolerance. / F. Rubio, W. Gassmann, J.I. Schroeder// Science.- 1995.-Vol. 270. -P. 1660-1663.
7. Rus, A. AtHKTl is a salt tolerance determinant that controls Na+ entry into plant roots. / A. Rus, S. Yokoi, A. Sharkhuu et al. //PNAS USA.- 2001.- Vol
8. -P. 14150-14155.
9. S с h о 11 e n, S. Paternal mRNA and protein synthesis coincides with male

chromatin decondensation in maize zygotes. / S. S с h о 11 e n , H. Lor, E.

401

К r a n z // Plant J.-2002.- Vol. 32.-P. 221-231.

1. Sage, R.F. C3 versus C4 photosynthesis in rice ecophysiological perspectives / R.F. Sage // Redesigning rise photosynthesis to increase yield .- 2000,- P. 13-39.
2. Sage, R.F., Santrucek J.D, Grise D.L. Temperature effect on the photosynthetic response of C3 plant to long- term C02 enrrichment Sage / R.F., Santrucek J.D, D.L. Grise //Vegetatio- 2000.- Vol. 121.- P. 67-77.
3. Sano,Y. Genetic comparisons of chromosome 6 between wild and cultivated rice / Y. Sano // Jpn. J. Breed. -1992. -Vol. 42.- P. 561-572.
4. Sasahava, T. Photosyntetic capacity and inheritance of V -type leaf in rice / T. Sasahava, Cheng Hyan, K. Sano // Jap.J. Breed., Tokyo.- 1989.- Vol. 39 .- № 1.-P. 15-22.
5. Sasaki, H. Studies on varietal difference of leaf photosynthesis in rice. The leaf photosynthesis in different growth stage / H. Sasaki, R.Ishii, A. Kumura // Presentation at 182nd Ann. Meet. Crop Science Society. - Japan.-1986. -P. 132-

135.

1. Satake, T. High temperature- induced sterility in Indica rice in the flowering stage / T. Satake, S.Yoshida // Japan Jour. Crop Sci. - 1978. - № 47. - P.6-17.
2. Sato, H. Linkage studies in rite (Oryza sativa L.):On some newly identified ones which belong to the third linkage group./ H Sato , T. Omura // Japan. J. Breed. -1979.-Vol.29 (Suppl. 1).-P. 234 -235.
3. Sato, H. Studies on character manifestation in chlorophyll mutants of rice. Xantha mutant sensitive to low temperatures. / Sato H., I. Aiga ,T. Omura //

Sci. Bull. Fac. Agri. Kyushu Univ. -1977. -Vol.31.- P. 189 -193.

1. Sato, H. Mutagenic effects of N-nitrosomethylurea applied to fee developing rice embryo in different stages./ H. Sato , T. Omura // Japan. J. Breed. -1979.- Vol. 29 (Suppl. 1).-P. 164- 165.
2. Sato, H. New endosperm mutations in rice, Oryza sativa L., induced by chemical mutagens. / H. Sato , T. Omura // Japan. J. Breed.- 1981.-Vol. 31.- P.178-179.
3. Sawamura, N. Chromosomal location of gamete eliminator, SI l(t), found in an Indica-Japonica hybrid / N. Sawamura, Y. Sano // Rice Genet Newslett.- 1996.-V. 13. -P. 70-71.
4. Schroeder, J.I. Perspectives on the physiology and structure of inward- rectifying K+ channels in higher plants: biophysical implications for K+ uptake. / J.I. Schroeder, J.M. Ward, W.Gassmann // Annual. Rev. Biophys. Biomol. Struct..- 1994.- Vol. 23.-P. 441-471.
5. Seki, M. Microarray Analysis for Studying the Abiotic Stress Responses in Plants / M. Seki, M. Okamoto, A. Matsui et al. // Molecular Techniques in Crop Improvement.- 2009.-P. 333- 355.
6. Senadheera, P. Differentially expressed membrane transporters in rice roots may contribute to cultivar dependent salt tolerance / P. Senadheera, R. K.

Singh, J. M. Frans//Exp Bot. - 2009.-Vol.60.-№ 9.-P. 2553-2563.

1. Sexcion, F. H. Morpho-physiological traits associated with tolerans of salinity during seegling stage in rice (Oryza sativa L.) / F. H. Sexcion, J.A. Egdane, A.M. Ismail, M.L. Sese // Philippine Journal of Crop Science.- 2009.- Vol 34.-P. 27-37.
2. Sharkey, T.D. Will increased photosynthesis efficiency lead to increased yield in rice / T.D. Sharkey, M.M. Laporte, E.L. Kruger // Redesigning rise photosynthesis to increase yield.-2000.- P. 73-87.
3. Sheehy, J.E. Limits to yield for C3 and C4 rice in agronomists view/J.E. Sheehy // Redesigning rise photosynthesis to increase yield.- 2000.-P. 39-53.
4. Siddiq, E. A. Hybrid rice in India : Prospects and future challenges/ E. A. Siddiq // The 6th International Hybrid Rice Symposium Hyderabad,India 10- 12.Sep.-2012.-P.239.
5. Singh, R.K. QTL mapping for salinity tolerance in rice./ R.K. Singh, G.B. Gregorio, R.K. Jain // Physiol Mol. Biol. Plants..- 2007.-Vol. 13.-P.87-99.
6. Singh, R.K. Varietal improvement for abiotic stress tolerance in crop plants: special reference to salinity in rice/ R.K. Singh, E.D. Redona, L. Refuerzo.// In:

Pareek A., Sopory S.K., Bohnert H.J., Govindjee (ed). Abiotic stress adaptation

403

in plants: physiological, molecular and genomic foundation. New York: Springer.- 2010.-P. 387-415.

1. Song, X. Genetic dissection of embryo-sac fertility, pollen fertility and their contributions to spikelet fertility of an indica-japonica rice hybrid / X. Song,

S.Q. Qiu, C.G. Xu *et al. II* Theor. Appl. Genet. -2005.- Vol. 110.- P. 205-211.

1. Su, J. Fine mapping and cloning of the gene *S-a* for FI pollen sterility in cultivated rice *{Oryza sativa* L.)/ J. Su, Y.G. Liu // Mol. Plant Breed.- 2003. - Vol. l.-P. 757-758.
2. Subbaiah, S.V. Nutrient-use efficiency and response of NPK in rice Hybrids in India / S.V. Subbaiah, R.M.Kumar, S.P.Singh, A.S. Ram Prasad, M.I Ilyas Ahmed //Abstracts 4th International Symposium on Hybrid rice.- 2002.- P. 52.
3. Suge, H. The genetic control of gibberellin production in rice./ H. Suge //Japen. J. Genet. -1976.-Vol.53.-P. 199-207.
4. Sugimoto, H. A chlorophyll-deficient rice mutant with impaired advances in Biology. / H. Sugimoto, K. Kusumi, Y.Tozawa, J. Yazaki, N. Kishimoto J.M. Wan // Acta Botanica Boreali-Occidentalia Sinica.- 2005. -Vol 25.- P. 1685- 1691.
5. Sundaram, R.M. Development and validation of a PCR-based functional marker system for the major wide-compatible gene locus S5 in rice / R.M. Sundaram, K. Sakthivel, A.S. Hariprasad et al. // Mol. Breeding. -2010.- Vol.
6. -P. 719-727.
7. Taillebois, J. Hybrid rice breeding for upland mechanized conditions / J.Taillebois , A. Maronezzi //Abstracts 4th International Symposium on Hybrid rice.- 2002.-P. 33.
8. Takahashi, M. Genetical studies on rice plants. XXXI. The present status of a rice linkage map / M. Takahashi, T. Kinoshita // Res. Bull. Univ. Farm Hokkaido Univ. -1968. —Vol .16.- P. 33-41.
9. Takane, M. Chlorophyll mutation. / M. Takane, F. Yuzo, K. Fumio, Y. Hikoyuki, Tokyo // Science of the rice plant. Genetics. Red. Japan. -1997.- Vol 3,- P. 650-660.
10. Takano, M. Science of the rice plant V-3 / Takano M et all // Genetics.- 1997,- 1003p.
11. Takano, Y. Light reflection, transmission andadsorption rates of rice leaves in relation to their chlorophyll and nitrogen content / Y.Takano, S.Tsunoda // Agricultyral Research.- 1970. - Vol. 21. - P. 111-117.
12. Taneichi, T. Hybrid sterility gene *SJ3* found in a distantly related rice species, *O. longistaminata /* T. Taneichi, Y. Koide, D. Nishimoto et al. // Genes Genet. Syst. -2005. -Vol. 80.- P. 477.
13. Taylor, W.C. C4: what are the lesson frim developmental and molecular studies / W.C. Taylor // Redesigning rise photosynthesis to increase yield.-
14. - P. 87-99.
15. Terao, T. Chlorophyll b-deficient mutants of rice. 1. Absorption and fluorescence spectra and chlorophyll a/b ratios./ T. Terao, A. Yamashita S.

Katoh // Plant Cell Physiol. -1985.- Vol. 26.- P. 1361 - 1367.

1. Thomson, M.J. Characterizing the Saltol Quantitative Trait Locus for Salinity Tolerance in Rice / M.J. Thomson, M. Ocampo, J. Egdane , M. A. Rahman , et al. // 2010.-Vol. 3. -P. 148-160.
2. Turan, S. Salinity tolerance in plants: Breeding and genetic engineering / S. Turan, K. Cornish, S. Kumar //Australian Journal Crop Science AJCS.- 2012.- Vol 6.- № 9. -P. 1337-1348.
3. Uozumi, N. The Arabidopsis HKT1 gene homolog mediates inward Na+ currents in Xenopus laevis oocytes and Na+ uptake in Saccharomyces cerevisiae./ N. Uozumi, E.J. Kim, F. Rubio et al. // Plant Physiol.- 2000.-Vol.
4. -P. 1249-1259.
5. Viraktamath, B.C. Hybrid Rice in India -Current Status and Future Prospects Rice Knowledge Management Portal / B.C.Viraktamath // 2010 <http://www.rkmp.co.in> ( дата обращения 20.04.2013)
6. Viraktamath, B.C. Advances in hybrid rice research and development in the tropics. / B.C. Viraktamath //Abstracts 4th International Symposium on Hybrid rice.-2002.-P. 4.
7. Virmani, S.S. Proc. 4th Intern. Symp. on Hybrid Rice. Los Banos (Philippines) / Virmani S.S., S.X. Mao, B. Hardy. // P. Int. Rice Res. Inst. - 2003,-P. 321-328.
8. Walia, H. Comparative transcriptional profiling of two contrasting rice genotypes under salinity stress during the vegetative growth stage. / H. Walia,
9. Wilson, P. Condamine, X. Liu, A.M. Ismail, L.H. Zeng, S.I. Wanamaker, J. Mandal, J. Xu, X.P. Cui, T.J Close // Plant Physiol.- 2005.-Vol. 139.-P. 822- 835.
10. Walles, B. Plastid inheritance and mutation. / B. Walles. // In Gibbs, M. ed. "Structure and function of chloroplasts". Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.-1971.-P. 51 -58.
11. Wan, J. Identification of a new locus S-16 causing hybrid sterility in native rice varieties (Oryza sativa L.) from Tai-hu lake region and Yunnan Province /

J. Wan, H. Ikehashi // China. Breed. Sci. -1995. -Vol. 45. - P. 461-470.

1. Wang, C.L. Exploitation of heterosis between indica and japonica by three- line method. I. Differentiation between indica-japonica sterility and cytoplasmic male sterility/ C.L. Wang, Z.L. Zhang, S.Z. Tang, J.D. Shi // Jiangsu J. Agr. Sci. -1992. -Vol. 8.- P. 1-7.
2. Wang, G. Fine mapping of f 5-Du, a gene conferring wide-compatibility for pollen fertility in inter-subspecific hybrids of rice (Oryza sativa L.)/ G. Wang, Q. He, C. Xu et al. // Theor. Appl. Genet. -2006.- Vol. 112.- P. 382-387.
3. Wang, G. Identification and confirmation of three neutral alleles conferring wide compatibility in inter-subspecific hybrids of rice (Oryza sativa L.) using near-isogenic lines/ G. Wang, Q. He, C. Xu, Q. Zhang // Theor. Appl. Genet- 2005. -Vol. 111.-P. 702-710.
4. Wang, J. The high level of wide compatibility of variety ‘Dular’ has a complex genetic basis / J. Wang, K.D. Liu, C.G. Xu et al. // Theor. Appl. Genet. -1998. -Vol. 97. -P. 407-412.
5. Wang, Z. Quantitative trait loci controlling rice seed germination under salt stress./ Z. Wang, J.Wang, Y. Bao, Y. Wu, H. Zhang // Euphytica.- 2011.- Vol.

178.P.297-307.

1. Xiao, J.H Dominance is the major genetic basis of heterosis in rice as revealed by QTL analysis using molecular markers / J.H Xiao, J.M. Li, L.P.Yuan, S.D. Tanksley//Genetics. -1995. - P. 140-151.
2. Xie, R. Characteristics translation of plastid transcripts for the plastid genetic system at an analysis of reverse mutation on green-yellow band trait in rice. / R. Xie, Z.M. Zeng , C.Y. Liu, J.R. Shao - 2007.-P.-36-34.
3. Xing-Gui, Lu Two-line hybrid rice breeding in and outside China. / Xing- Gui Lu, Tong-Min Мои, N.T. Hoan, and S.S.Virmani //Abstracts 4th International Symposium on Hybrid rice.-2002.- P. 6.
4. Xiong, L. Cell Sidnaling during Cold, Drought, and Salt Stress / L. Xiong, K.S. Schumaker, J.K. Shu // Plant Cell. - 2002.-. V 14,- P. 165-183.
5. Xu, S.H. The present status of rice breeding with anther culture in northern China./ S.H. Xu // Agri. Hort. - 1988.- P. 63.
6. Yamauchi, M. Heterosis in net photosynthetic rate, leaf area, tillering, and some physiological characters of 35 Fi rice hybrids./ M. Yamauchi ,

S. Y о s h і d a // J. Exp. Bot.-1985.-Vol. 36. -№ 163.- P. 274-278.

1. Yuan, L.P. The second generation of hybrid rice in China. Sustainable rice production for food security. / L.P. Yuan // Proc. of the 20th Session of the International Rice Commission. Beijing.- 2003.-P. 117-121.
2. Yang, J. Characteristics and physiology of grain filling in japonica/indica hybrid rice/ J.Yang, S. Peng, Z. Wang, Q. Zhu //Abstracts 4th International Symposium on Hybrid rice.- 2002.- P. 132.
3. Yang, Ren-cui Establishment of the eui-hybrid rice breeding system in China lines / Yang Ren-cui, Huang Rong-hua, Zhang Shu -biao, and Zhang Qing-qi //Abstracts 4th International Symposium on Hybrid rice.- 2002.- P. 51.
4. Yao, M.Z. Inheritance and QTL mapping of salt tolerance in rice./ M.Z. Yao, J.F. Wang, H.Y. Chen, H.Q. Zhai, H.S. Zhang // Rice Sci.- 2005.-Vol. 12.- P.25-32.
5. Yashin, Ya.I. Creation of a Databank for Content of antioxidants in food products by an amperometric method./ Ya.I. Yashin, B.V. Nemzer, V.Yu. Ryzhnev, A.Ya.Yashin, N.I. Chemousova and P.A. Fedina // Molecules.-
6. -Vol. 15,- P. 7450-7466.
7. Yeo, A.R. Silicon reduces sodium uptake in rice (Oryza sativa L.) in saline conditions and this is accounted for by a reduction in the transpirational bypass flow./ A.R. Yeo, S.A. Flowers, G. Rao et al. // Plant Cell Environ.- 1999.- Vol.22.- P.559-565.
8. Yeo, A.R. Salinity resistance in rice (Oryza sativa L.) and a pyramiding approach to breeding varieties for saline soils./ A.R. Yeo, T.J. Flowers // Aust. J. Plant. Physiol.-1986.-Vol. 13.-P. 161-173.
9. Yeo, A.R. Varietal differences in the toxicity of sodium ions in rice leaves../ A.R. Yeo, T.J. Flowers //Physiol. Plant.- 1983.-Vol. 59.-P. 189-195.
10. Yeo, A.R. Screening of rice (Oryza sativa L.) genotypes for physiological characters contributing to salinity resistance, and their relationship to overall performance./ A.R. Yeo, M.E. Yeo, S.A. Flowers, T.J. Flowers // Theor. Appl. Genet.-I990.-Vol. 79.-P. 377-384.
11. Ying, J. Comparison of high-yield rice in a tropical and subtropical environment. Determinants of grain and dry matter yields/ J.Ying, S.Peng, Q. He, H. Yang, C. Yang, R.M. Visperas, K.G. Cassman // Field Crops Res. - 1998.-Vol. 57(1) - P.71-84.
12. Yu, S.B. Importance of epistasis as the genetic basis of heterosis in an elite rice hybrid / S.B. Yu, J.X. Li, C.G. Xu, Y.F Tan, Y.J. Gao, X.H. Li, Q. Zhang, M.A. Saghai Maroof// Proc. Natl. Acad. Sci. USA -1997.-P. 94.
13. Yuan, L.P. Future outlook on hybrid rice research and development / L.P. Yuan //Abstracts 4th International Symposium on Hybrid rice. Hanoi.Vietnam. -2002.- P. 3.
14. Yuan, L.P. Strategic hypotheses of breeding for hybrid rice / L.P. Yuan // Hybrid Rice. -1987. -Vol. 1.- P. 1-3.
15. Zeiitch, I. The close relationship between net photosynthesis and crop yield /
16. Zeiitch // Biology Science. -1982. -Vol. 32. - P.796-802.
17. Zhang, G.Q. Genetics of FI pollen sterility in Oryza sativa / G.Q. Zhang, Y.G. Lu // IRRI, ed. Rice Genetics III. Manila. IRRI. -1996.- P. 418^422.
18. Zhang, J. Role of ABA in integrating plant responses to drought and salt stresses./ J. Zhang, W. Jia, J. Yang, A.M. Ismail // Field Crops Res.- 2006.-Vol.
19. -P. 111-119.
20. Zhang, Q. Molecular marker heterozygosity and hybrid performance in indica and japonica rice/ Q. Zhang, Z.Q. Zhou, G.P. Yang et al. // Theor. Appl. Genet. -1996,- Vol. 93.- P. 1218-1224.
21. Zhang, X. Maize ABP9 enhances tolerance to multiple stresses in transgenic Arabidopsis by modulating ABA signaling and cellular levels of reactive oxygen species. / X. Zhang, L. Wang, H. Meng, H. Wen, Y. Fan, J. Zhao // Plant. Mol. Biol.- 2011.-Vol.75.-P. 365-78.
22. Zhang, X.H. Mapping a new gene for wide compatibility of rice in relation to RFLP markers / X.H. Zhang, X.D. Zhu, Q.Qian et al. // Chin. J. Rice Sci. - 1998. Vol. 12.-P. 11-16 .
23. Zhang, Yunhua Photosynthetic characteristics of PEPC transgenic rice / Zhang Yunhua , Jiao Demao // International Rice Research Notes.- 2002.-Vol
24. -№2-P. 14-15.
25. Zhao, M.F. Relationship between molecular marker heterozygosity and hybrid performance in intra- and inter-subspecific crosses in rice / M.F. Zhao, X.H. Li, J.B. Yang *et al.* // Plant. Breed.- 1999. -Vol. 118. - P. 139-144.
26. Zhao, Z. Fine mapping of *S31,* a gene responsible for hybrid embryo-sac abortion in rice *(Oryza sativa* L.) / Z. Zhao, L. Jiang, W. Zhang et al. // Planta. -
27. - Vol. 226,- P. 1087-1096.
28. Zhao, Z. Identification of a new hybrid sterility gene in rice *(Oryza sativa* L.) / Z. Zhao, C. Wang, L. Jiang *et al. II* Euphitica. - 2006. -Vol. 151.- P. 331-

337.

1. Zheng, L. Timing of salinity stress affecting rice growth and yield components. / L. Zheng, M.C. Shannon, S.M. Lesch // Agric. Water Manag.-
2. -Vol. 48.-P. 191-206.
3. Zhuang, C., Molecular mapping of the *Sa* locus for FI pollen sterility in cultivated rice *(Oryza sativa* L.) / C. Zhuang, G.Zhang, M. Mei *et al. II* Acta. Genet. Sin. -1999. -Vol. 26.- P. 213-218.