СОЗДАНИЕ ИНБРЕДНЫХ ЛИНИЙ РЕДЬКИ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЗИМНЕЙ НА ОСНОВЕ САМОНЕСОВМЕСТИМОСТИ

Косенко М.А.

Дан анализ селекционных признаков коллекции редьки европейской зимней по морфологическим, фенологическим, хозяйственно-ценным признакам. Выделен ряд перспективных образцов для создания гибридов F_1 на основе самонесовместимости.

Ключевые слова: редька европейская зимняя, инбредные линии, признаки корнеплода.

Редька относится к ботаническому виду *Raphanus sativus* L., семейству Капустные – *Brassicaceae* Burnett. На период 2013 года в Госреестр включено 177 сортов, из которых 13 – редька зимняя, 5 – редька летняя, 143 – редис, 16 – люба, и 27 гибридов F_1 – редиса.

Для получения гибридов крестоцветных культур схемы селекционного процесса предусматривают использование спорофитной физиологической самонесовместимости или цитологической мужской стерильности. Высокая гомозиготность самонесовместимых родительских линий является генетической предпосылкой для беспересадочного способа производства семян F_1 гибридов крестоцветных.

Использование системы самонесовместимости позволяет добиться 100% выхода гибридных семян. Для этого необходимо создание больших коллекций чистых линий гомозиготных по аллелям гена самонесовместимости со строгим ее проявлением [1].

Многие местные сорта являются донорами ценных признаков. Например, редька зимняя (белая и черная, круглая) отличаются высокой урожайностью, повышенным содержанием сахаров и аскорбиновой кислоты, нецветушностью, способностью к длительному хранению (наилучший сорт Грайворонская).

Недостаток многих сортов редьки европейского подвиды – сильная поражаемость личинками капустной мухи, особенно в Нечерноземной зоне РСФСР. Чтобы растения не поражались вредителями, необходимо развивать селекцию на скороспелость в сочетании с высокой урожайностью.

Редька европейская урожайна, холодостойка, приспособлена к условиям длинного дня и длительного хранения. Одним из проверенных способов повышения урожайности и получения однородной, качественной продукции является использование гибридной силы растения (гетерозиса).

Оценки комбинационной способности и генетические параметры количественного признака могут меняться в зависимости от условий выращивания. Эту изменчивость следует анализировать биометрико – генетическими методами и учитывать при составлении селекционных программ. Комбинационная способность – характеристика родительских формы, входящей в рассматриваемую совокупность сортов, линий, клонов и т.д. по уровню изучаемого признака у ее гибридов F_1 при скрещивании с другими членами совокупности. Различают общую комбинационную способность (ОКС) и специфическую комбинационную способность (СКС).

Опыты проводили в 2013 г. в отделе селекции ГНУ ВНИИО. По природно-мелиоративному районированию место исследований относится к южной лесной зоне европейской провинции в центральной части Русской равнины и входит во влажную зону.

Материалом исследований служили 21 самонесовместимых линий редьки европейской зимней, в т.ч. 5 инбредных линий отобранные и доведенные до 3 инбридинга из 4 коллекционных сортов и 16 инбредных линий отобранные и доведенные до 4 инбридинга из популяции сорта Зимняя круглая черная.

Исследования проводили в питомнике исходного материала, расположенном на полях ОПХ «Быково» Раменского района, Московской области, методами лабораторно-полевых опытов, сопровождающихся сопутствующими анализами.

Посев семян в опытах проводили вручную. Технологические процессы ухода за растениями общепринятые в хозяйстве.

В процессе производства, распределения и потребления товаров и услуг происходит постоянное взаимодействие общества и природы. Природопользование существует и развивается в единстве экологических и экономических сторон, причем одна из них обуславливает другую. Характер использования природных ресурсов должен способствовать снижению затрат и повышению эффективности общественного производства [2].

Для выявления проявления самонесовместимости в инбредных линиях 3-4 поколения редьки европейской зимней, нами были проведены автогамные опыления цветков и гейтеногамные опыления бутонов в пределах одного растения. В результате этих опылений были выявлены растения, завязавшие при автогамном опылении цветков семена.

У инбредных линий 4-го поколения редьки европейской зимней, было определено что величина среднего числа семян в стручке от опыления цветков колебалась от 0,00 до 0,32 шт.; размах варьирования среднего числа семян в стручке от опыления бутонов изменялась от 1,47 до 4,98 шт. Все образцы полностью самонесовместимые, уровень самонесовместимости находился в пределах 0,0 – 18,14 %.

В 2013 году была отмечена положительная динамика проявления признака самонесовместимости от воздействия процесса инбридинга. В 4 поколении самонесовместимость увеличилась от 44,4 до 100% (рисунок).

В результате оценки семенных растений редьки европейской зимней, количество завязавшихся семян от родительских линий различалось от 1,0 до 7,0 шт./стручок, гибридных семян изменялось от 1,0 до 7,0 шт./стручок. Средняя завязываемость у всех родительских линий – 4,0 шт./стручок, у гибридов – 4,4. Общее превосходство гибридов над родительскими линиями составило 9,1%.

Проведены исследования признаков корнеплода и их изменчивости у исследуемых линий. Средняя длина корнеплода у инбредных линий 4-го поколения находилась в пределах 3,3...5,6 см. Средний диаметр корнеплода был от 4,8 до 6,9 см. Индекс формы корнеплода изменялся от 0,60 до 0,89.

Рисунок 1 – Динамика проявления самонесовместимости в процессе инбридинга линий редьки европейской зимней, 2010 - 2013 гг.

По форме корнеплоды линий распределились на: плоскоокруглую – 77,8%, округлоплоскую – 22,2%. Коэффициент вариации длины корнеплода инбредных линий 3–го поколения колебался от 5,1 до 16,0%. Коэффициент вариации диаметра корнеплода инбредных линий 4–го поколения находился в пределах от 4,4 до 22,3%. Коэффициент вариации индекс формы изменялся от 1,4 до 11,7%.

Средняя длина корнеплода у инбредных линий 5–го поколения находилась в пределах 2,0...6,7 см. Средний диаметр корнеплода составил от 3,0 до 8,6 см. Индекс формы корнеплода изменялся от 0,67 до 1,06. По форме корнеплоды линий распределились на: плоскоокруглую – 71,4%, округлоплоскую – 11,9%, округло – овальную – 2,4%, округлую – 11,9%, плоскую – 2,4%,

Коэффициент вариации длины корнеплода инбредных линий 5–го поколения различался от 0,2 до 38,6%. Коэффициент вариации диаметра корнеплода инбредных линий 5–го поколения находился в пределах от 0,2 до 40,4%. Коэффициент вариации индекс формы изменялся от 0,40 до 16,60%.

Урожайность инбредных линий 4–го поколения варьировала от 0,90 до 4,98 кг/м². Доля товарных корнеплодов составляла от 56,20 до 100,0%. Процент недогонов колебался от 0,00 до 44,2 %. Больных корнеплодов не обнаружено. Число треснувших корнеплодов было от 0,0 до 39,9%.

Средняя масса корнеплода инбредных линий 5–го поколения варьировала от 45 до 419,0 г. Урожайность инбредных линий 5–го поколения варьировала от 0,65 до 6,29 кг/м². Доля товарных корнеплодов составляла от 0,0 до 100,0%. Таким же был и уровень недогонов. Больных корнеплодов не обнаружено. Число треснувших корнеплодов было от 0,0 до 83,0%.

Степень инбредной депрессии по признаку средней массы корнеплода у инбредных линий I₄, редьки европейской зимней варьировала от 0,0476 до -0,7458. Депрессия отсутствовала у восьми линий.

В 2013 г. была проведена оценка гибридов F₁, полученных от скрещивания 6 самонесовместимых линий редьки европейской зимней по I методу Б. Гриффинга

(родители, прямые и реципрочные гибриды F1). Оценка проведена по длине и диаметру и урожайности корнеплода.

Средняя длина корнеплода у родительских инбредных линий находилась в пределах 3,5...5,3 см. У гетерозисных гибридов F1 изменялась от 3,0 до 6,5 см. Средний диаметр корнеплода у родительских инбредных линий находился был 4,0...7,0 см. У гетерозисных гибридов F1 изменялась от 3,0 до 8,1 см.

Индекс формы корнеплода у родительских инбредных линий изменялся от 0,71 до 1,00. У гетерозисных гибридов F1 изменялась от 0,65 до 1,00. По форме корнеплоды линий распределились на: плоскоокруглую – 83,3%, округлую – 16,7%. У гетерозисных гибридов F1: плоскоокруглую – 83,3%, округлая – 3,4%, округло-плоская – 13,3%.

Коэффициент вариации длины корнеплода у родительских инбредных линий колебался от 2,0 до 19,5%. Коэффициент вариации диаметра корнеплода инбредных линий изменялся от 3,5 до 18,7%. Коэффициент вариации индекс формы изменялся от 3,46 до 10,0%.

Коэффициент вариации длины корнеплода гетерозисных гибридов F1 колебался от 1,0 до 20,7%. Коэффициент вариации диаметра корнеплода инбредных линий находился в пределах от 0,5 до 21,3%. Коэффициент вариации индекс формы изменялся от 2,0 до 42,14%.

Уровень товарности у родительских инбредных линий варьировал от 44,0 до 100%. Уровень товарности у гетерозисных гибридов F1 составлял от 0,0 до 100%. Процент недогонов изменялся от 0,0 до 100,0%.

Доля треснувших корнеплодов была от 0,0 до 62,9%. Масса товарного корнеплода у родительских инбредных линий варьировала от 45,0 до 184,0 г. Урожайность корнеплодов находилась в пределах от 0,68 до 2,77 кг/м².

Масса товарного корнеплода у гетерозисных гибридов F1 изменялась от 70,0 до 313,0 г. Урожайность корнеплодов различалась от 1,05 до 4,7 кг/м².

Показатель эффекта ОКС по признаку «средняя длина корнеплода» изменялся от 3,5 до 5,5 см. Средняя длина у всех родителей – 4,48 см, гибриды – 5,03 см. Общее превосходство гибридов над родительскими линиями составило 12,1%.

Показатель материнского эффекта варьировал от -0,47 до 0,50. Его определение необходимо при селекции гибридов F1 перекрестноопыляемых растений на базе самонесовместимости, когда гибридные семена собирают с обеих родительских линий вместе. В этом случае важно, чтобы величина реципрочного эффекта была, возможно, меньше, так как его наличие приводит к пестроте гибридов. Показателем реципрочного эффекта по признаку «средняя длина корнеплода» варьировал от -1,20 до 0,45.

Диаметр корнеплода F1 гибридов редьки европейской зимней. различался от 3,0 до 8,1 см. Средний диаметр у всех родителей – 5,62 см, у гибридов – 6,55 см. Общее превосходство гибридов над родительскими линиями составило 16,56%.

Изучение специфической комбинационной способности показало, что различия СКС по признаку «средний диаметр корнеплода» существенны. Показателем реципрочного эффекта по признаку «средний диаметр корнеплода» варьировал от -1,90 до 0,85.

Нами был рассчитана урожайность корнеплодов F1 гибридов редьки европейской зимней. Этот показатель составил от 0,675 до 4,695 кг/м². Средняя урожайность у всех родителей – 1,99 кг/м², у гибридов – 2,80 кг/м². Общее превосходство гибридов над родительскими линиями составило 41,1 %.

Показатель материнского эффекта ОКС по признаку «средняя урожайность корнеплода» изменялся от -0,65 до 0,06. Показатель реципрокного эффекта по признаку «урожайность корнеплодов» различался от -1,16 до 1,16. Показатель средней массы корнеплода у родительских линий варьировал от 45,0 до 184,0 г, у гибридов изменялся от 70,0 до 313 г.

Было определено проявление эффектов гетерозиса у гибридов первого поколения редьки европейской зимней. В некоторых гибридных комбинациях происходило отрицательное проявление гетерозиса, или незначительное превышение над родительскими показателями средней массы корнеплода. Он варьировал от 50,0 до 108,8%.

Средняя масса у всех родителей – 0,133 кг, у гибридов – 0,191 кг. Общее превосходство гибридов над родительскими линиями составляет – 44,5%. Результаты анализа линий по ОКС и СКС позволяют отобрать наиболее подходящие из них. В дальнейшем они могут послужить исходным материалом для создания популяций, либо высокогетерозиготных гибридов F1.

Линии, обладающие по ряду признаков высокой ОКС могут быть вовлечены в селекционный процесс для создания гетерозисных гибридов. Эти линии могут быть использованы как компоненты популяций.

Литература

1. Монахос Г.Ф. Схема создания двухлинейных гибридов капустных овощных культур на основе самонесовместимости // Изв. ТСХА, 2007. Вып.2. с.86 – 93.
2. Косенко Т.Г. Рациональное использование природных ресурсов в сельскохозяйственном производстве. Учебное пособие. п.Персиановский. 2007.114 с.

CREATION OF INBREED LINES OF THE RADISH EUROPEAN WINTER ON THE BASIS OF SELF-INCOMPATIBILITY

Kosenko M. A.

The analysis of selection signs of a collection of a radish European winter on morphological, phenological, economic and valuable features is given. Identified a number of perspective samples for creation hybrids of F1 on the basis of self-incompatibility is allocated.

Keywords: radish European winter, inbredny lines, root crop signs.

Косенко Мария Александровна – к.с.-х. н., старший научный сотрудник отдела селекции ГНУ ВНИИО, д. Верея, Раменский район, Московская обл.