

*На правах рукописи*

**КОСЕНКО МАРИЯ АЛЕКСАНДРОВНА**

**СОЗДАНИЕ ИСХОДНЫХ ЛИНИЙ НА ОСНОВЕ  
САМОНЕСОВМЕСТИМОСТИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ГИБРИДОВ F<sub>1</sub>  
РЕДЬКИ ЕВРОПЕЙСКОЙ (*Raphanus sativus*. L. var. *sativus*)**

Специальность: 06.01.05. - селекция и семеноводство  
сельскохозяйственных растений

**АВТОРЕФЕРАТ**

Диссертация на соискание ученой степени кандидата  
сельскохозяйственных наук

Москва - 2012

Работа выполнена в Государственном научном учреждении Всероссийский научно исследовательский институт овощеводства Россельхозакадемии в 2009-2011 гг.

**Научный руководитель:**

доктор сельскохозяйственных наук,  
профессор

**Леунов**

**Владимир Иванович**

**Официальные оппоненты:**

доктор сельскохозяйственных наук

**Старцев**

**Виктор Иванович**

**(ВНИИССОК)**

кандидат сельскохозяйственных наук

**Монахос**

**Григорий Федорович**

**(Селекционная станция им.  
Н.Н.Тимофеева)**

**Ведущая организация:**

ФГОУ ВПО Российский  
государственный аграрный  
заочный университет

Защита диссертации состоится 24 мая 2012 года в 10 часов на заседании диссертационного совета Д 006.022.01 во Всероссийском научно-исследовательском институте овощеводства по адресу: 140153, Московская область, Раменский район, д. Верея, стр. 500, Факс (49646)2-43-64

E-mail: [vniioh@yandex.ru](mailto:vniioh@yandex.ru)

Сайт: [www.vniioh.ru](http://www.vniioh.ru)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Всероссийского научно-исследовательского института овощеводства.

Автореферат разослан – « 20 » апреля 2012 года.

**Ученый секретарь**

**диссертационного совета**

**Л.Н. Прянишникова**

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы.** Редька относится к ботаническому виду *Raphanus sativus* L., семейству Капустные – *Brassicaceae* Burnett. Корнеплоды, образующиеся в первый год, богаты минеральными солями, углеводами и витаминами и поэтому являются ценным питательным продуктом, особенно весной. Кроме того, они обладают бактерицидными свойствами.

В Российской Федерации на период 2011 года в Госреестр включено 155 сортов, из которых 10 – редька зимняя, 5 – редька летняя, 129 – редис, 11 – лоба, и 24 гибрида F<sub>1</sub> – редиса. В отечественном ассортименте наблюдается недостаток сортов летней редьки для возделывания в защищенном грунте и зимней редьки, устойчивой к вредителям и обладающей повышенной лежкостью.

Селекция F<sub>1</sub> гибридов капустных культур базируется на использовании физиологической спорофитной самонесовместимости и цитоплазматической мужской стерильности. В нашей стране большинство F<sub>1</sub> гибридов капусты создано на основе самонесовместимости.

Начиная с 30-х годов, у многих видов семейства капустных (*Brassicaceae*), включающего в себя экономически важные кормовые, технические и овощные культуры F<sub>1</sub> гибриды получают, используя, главным образом самонесовместимость.

Используя систему самонесовместимости можно добиться 100% выхода гибридных семян. Для этого необходимо создание больших коллекций чистых линий гомозиготных по аллелям гена самонесовместимости со строгим ее проявлением (Монахос Г.Ф., 2007).

Производство гибридных семян F<sub>1</sub> имеет фундаментальное значение в современном овощеводстве как в отношении повышения урожайности и качества выращиваемой продукции, так и получаемой прибыли.

### **Цель и задачи исследований.**

**Цель исследования** - получить самонесовместимые линии для создания гибридов F<sub>1</sub> редьки европейской в условиях Нечерноземья.

Для достижения данной цели необходимо было решить следующие **задачи:**

1. Оценить коллекцию сортов редьки европейской зимней и летней, и инбредные самонесовместимые линии 1-3 поколения по морфологическим, фенологическим, хозяйственно-ценным признакам;
2. Выделить самонесовместимые растения из коллекции сортов редьки европейской зимней и провести проверку самонесовместимых линий, полученных в 2009 году из популяции редьки сорта Зимняя круглая черная;
3. Выделить самонесовместимые растения из коллекции сортов редьки европейской летней и провести проверку самонесовместимых линий редьки европейской летней;
4. Выявить время и концентрацию при обработке цветков редьки европейской зимней раствором хлорида натрия для преодоления самонесовместимости при размножении линий;

5. Получить и оценить самоопыленные самонесовместимые линии редьки европейской I<sub>2</sub>–I<sub>3</sub> поколения;

6. Разработать схему создания самонесовместимых самоопыленных линий редьки европейской.

**Научная новизна.** Впервые проведена селекционная работа по выявлению самонесовместимых растений и созданию на их основе инбредных линий 2-го и 3-го поколения зимней и летней редьки европейской подвида. Определены временной промежуток и концентрация раствора хлорида натрия для размножения линий на примере редьки европейской зимней.

**Научно-практическая значимость работы.**

В результате работы получено 55 инбредных самонесовместимых линий редьки европейской летней и зимней, доведенных до 2-3 поколения. Создана селекционно-семеноводческая схема получения семян линий редьки европейской за один год с использованием защищенного грунта, включающая: оценка коллекции; выделение самосовместимых растений из коллекционного материала; создание самонесовместимых линий путем инбридинга и отбора; оценка линий на ОКС и СКС; создание гибридов F<sub>1</sub>; производство гибридных семян; поддержание и размножение самонесовместимых линий.

**Обоснование и достоверность научных положений.**

Исследования выполнены по методикам, рекомендованным научным учреждениям страны. Все выводы и предложения подтверждены экспериментальными исследованиями и статистической обработкой данных.

**Апробация работы.** Основные результаты исследований по теме диссертации, выводы и предложения были доложены на методических и ученых советах ВНИИО с 2009 по 2011 гг., а также на научно – практических конференциях:

на Всероссийской дистанционной научно – практической конференции, студентов, аспирантов, молодых ученых, п. Персиановский, 2009, 2011 гг.;

на Всероссийской научно-практической конференции, п. Персиановский, 2009 г.;

на II Международной научно-практической конференции ,ВННИИССОК, 2010 г.

**Публикации.** По материалам диссертации опубликовано 11 печатных работ, в том числе 3 статьи в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК РФ.

**Основные положения диссертации, выносимые на защиту:**

• Линейный материал редьки европейской летней созданный на основе самонесовместимости;

• Линейный материал редьки европейской зимней созданный на основе самонесовместимости;

• Преодоление самонесовместимости после обработки цветков раствором хлорида натрия на примере редьки европейской зимней

**Объем и структура работы:** диссертация изложена на 144 страницах машинописного текста, содержит 59 таблиц, 15 рисунков. Состоит из введения, обзора литературы, четырех экспериментальных глав, выводов,

практических рекомендаций и приложений (9). Список литературы включает 139 наименований, в том числе 41 на иностранных языках.

## **2. УСЛОВИЯ, МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Исследования проводили во Всероссийском НИИ овощеводства в 2009-2011 годах на базе лаборатории селекции столовых корнеплодов.

Материалом исследований служили 8 сортообразцов редьки европейской зимней и 3 редьки летней отечественного и зарубежного происхождения, а также селекционный материал, полученный во ВНИИО. Географическое происхождение изученных сортообразцов редьки европейской: Россия-5; Малая Азия-1; Украина-3; Германия-2. Морфолого-биологические характеристики оценивали на материале, созданном методом инбридинга (в общей сложности I<sub>2</sub>-27, I<sub>3</sub>-28 линий).

Закладка питомников, оценка и отбор по хозяйственно-полезным признакам проводились в пленочной обогреваемой теплице, полевых условиях ОПХ «Быково» Раменского района, Московской области. Исследования проводили методами лабораторно-полевых опытов, сопровождающихся сопутствующими анализами.

При проведении исследований руководствовались следующими рекомендациями и методическими указаниями. Индивидуальная оценка и отбор по комплексу морфологических и хозяйственно-биологических признаков редьки проводились согласно стандартным методикам отбора (В.Ф. Белик, «Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве», 1992 г.). Методика изучения растений по морфологическим, селекционным и хозяйственно-ценным признакам согласно методикам «Международного совета по генетическим ресурсам» (IBRGR), «Международного союза по защите новых сортов растений» (UPOV) и соответствующих классификаторов ВИР (1981).

Схема создания двухлинейных гибридов капустных овощных культур на основе самонесовместимости (Монахос Г.Ф., «Известия ТСХА», 2007 г.). Техника проведения гейтеногамного самоопыления вручную вскрытых бутонов (Прохоров И.А., Крючков А.В. и др., «Селекция и семеноводство овощных культур», 1997 г.).

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

Уровень самонесовместимости (RS) редьки европейской определяли подсчетом среднего количества семян в стручках, сформировавшихся в результате самоопыления цветков. Кроме того, оценивался уровень самонесовместимости в потомствах в процентах от количества семян, полученных при самоопылении цветков из полученных при самоопылении бутонов, как предлагают И.Хорал и В. Кучера (1983), по формуле:

$RS = Sk/Sp \cdot 100$ , где Sk – среднее количество семян в стручке при самоопылении цветков; Sp – среднее количество семян в стручке при

самоопылении бутонов. При использовании этого метода растения считаются полностью самонесовместимыми при RS, не превышающем 20%, частично самонесовместимыми – при его величине в пределах от 20 до 80% и совместимыми – при значениях больше 80% .

Степень инбредной депрессии признаков ( $\delta$ ) вычисляли по формуле:  $\delta = 1 - W_s/W_o$ , где  $W_s$  – значение признака у самоопыленной линии,  $W_o$  – значение признака у растений исходного сорта (Husband, B.C & Schemske, D.W., 1996).

Коэффициент выравненности (%) определяли по формуле  $B = 100 - V$ , где  $V$  – коэффициент вариации (Доспехов Б.А., 1985).

Статистическую обработку экспериментальных данных проводили методом дисперсионного анализа на персональном компьютере IBM PC с помощью пакета прикладных программ Microsoft Excel (Доспехов Б.А., 1985).

### **3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

#### **3.1 Оценка коллекционного питомника редьки европейской летней по морфологическим, фенологическим, хозяйственно-ценным признакам**

По продолжительности периода вегетации все образцы были скороспелыми (40–46 суток). Наименьшая длина листа у сорта Майская – 26,5 см. Наибольшая длина листа у сорта Сударушка – 36,5 см. Средняя длина корнеплода у сортообразцов находилась в пределах 4,6...14,7 см. Наименьшая длина была у сорта Майская, а наибольшая у сорта Деликатес. Средний диаметр корнеплода колебался от 3,7 до 5,0 см. Наименьший диаметр был у сорта Деликатес, наибольший у сорта Майская. Наименьшую массу корнеплода имел сорт Майская – 54 г, а наибольшая масса была у сорта Сударушка – 68 г. Более урожайным был сорт Сударушка – 3,4 кг/м<sup>2</sup>, а менее урожайный Майская – 2,7 кг/м<sup>2</sup>.

Число товарных корнеплодов варьировало от 55,6 до 81,85 %. Наибольшее число было выявлено у сорта Майская. Процент недогонов колебался от 9,0 до 27,1 %. Наибольший показатель был у сорта Деликатес. Число больных корнеплодов не превышало 10%, у сорта Майская этот показатель находился в пределах до 7,75%. Число треснувших корнеплодов колебалось от 1,4 до 20,0%.

Проведенный химический анализ в 2010 году показал, что корнеплоды летней редьки содержат 1,64–1,8% сахаров. Лучшим по этому показателю был сорт Сударушка. У образцов редьки европейской летней содержание сухого вещества колебалось от 4,0 до 4,3%. По показателю сухого вещества лучшим так же был сорт Сударушка. Витамина С в образцах коллекции содержалось от 11 до 13 мг/100 г.

В результате изучения коллекции редьки европейской летней не выявлен сорт обладающий комплексом хозяйственно-ценных признаков. Несмотря на это все сорта данной коллекции были взяты нами в работу по выявлению самонесовместимых растений для использования их в гетерозисной селекции редьки.

### **3.2 Оценка коллекционного питомника корнеплодов редьки европейской зимней по морфологическим, фенологическим, и хозяйственно-ценным признакам**

Продолжительность периода вегетации составил (59–61 суток). Все образцы среднеспелые. Наименьшая длина листа у сорта Осенняя Баварская – 50,5 см. Наибольшая длина листа у сорта Runder shvarren – 61,4 см. Средняя длина корнеплода у сортообразцов находилась в пределах 6,5...9,4 см. Наибольшая длина была у сорта Осенняя Баварская. Средний диаметр корнеплода колебался от 6,1 до 7,7 см. Наибольший диаметр был у сорта Сквирская черная.

Меньшую массу корнеплода имел сорт Чернавка – 219 г, а наибольшая масса была отмечена у сорта Осенняя Баварская – 370 г. Более урожайным был сорт Осенняя Баварская – 5,4 кг/м<sup>2</sup>, а менее урожайный Чернавка – 3,2 кг/м<sup>2</sup>. Число товарных корнеплодов варьировало от 63,1 до 81,6 %. Наибольший показатель был отмечен у сорта Ночка. Процент недогонов колебался от 16,1 до 28,1 %. Наибольшая часть их была у сорта Вил Баликассир. Во время уборки больные корнеплоды не были обнаружены. Число треснувших корнеплодов колебалось от 0,0 до 24,0%. Наибольший показатель был у сорта Чернавка.

Проведенный анализ в 2009 году показал, что корнеплоды редьки европейской зимней содержат 2,94-4,65% сахаров. Лучшим по этому показателю был сорт Сквирская белая.

У сортов редьки европейской зимней содержание сухого вещества в корнеплоде варьировало от 6,24 до 10,93%. Высоким содержанием сухого вещества отличались сорта – Зимняя черная и Сквирская белая. Витамина С содержалось в сортах коллекции от 12 до 20 мг/100 г.

Общий анализ коллекции редьки европейской зимней показал, что не выделился образец, обладающий комплексом хозяйственно-ценных признаков. Однако все образцы данной коллекции были взяты нами в работу по выявлению самонесовместимых растений, исходные признаки которых нам известны.

### **3.3 Отбор самонесовместимых растений из популяции редьки сорта Зимней круглой черной**

В 2009 году была начата работа по выделению самонесовместимых растений из популяции редьки европейской зимней сорта Зимняя круглая черная. Были проанализированы 4 образца из разных территориальных зон. Перед высадкой проанализировали биометрические параметры корнеплода: длина, диаметр, средняя масса корнеплода. Средняя длина корнеплода у сортообразцов находилась в пределах 5,5...6,3 см. Средний диаметр корнеплода колебался от 5,6 до 6,4 см. Наименьшая длина и диаметр был у образца №1, а наибольшая у образца №4. Наименьшую массу корнеплода имел образец №1 – 137 г, а наибольшая масса была у образца №3 – 211 г.

Период вегетации растений редьки европейской зимней 2-го года жизни составил 130–133 суток. Величина среднего числа семян в стручке от

опыления цветков колебалась от 0,5 до 1,2 шт./стручок. Размах варьирования среднего числа семян в стручке от опыления бутонов находился в пределах от 2,9 до 4,4 шт./стручок (таблица 1).

**Таблица 1 – Проявление самонесовместимости в потомстве популяции редьки европейской зимней сорт Зимняя круглая черная в обогреваемых пленочных теплицах, 2009 г.**

№ п.п.	Образец	Среднее число семян в стручке от опыления, (шт.)		
		цветков	бутонов	RS%
1	1	1,2	2,9	44,5
2	2	1,0	3,1	29,5
3	3	0,5	3,6	14,0
4	4	0,7	4,4	17,7
Среднее		0,9	3,5	26,4

Образцы под №1 и №2 оказались частично самонесовместимые, уровень самонесовместимости у них находился в пределах 26,5 – 44,5 %. Образцы под №3 и №4 были отмечены как полностью самонесовместимые, уровень самонесовместимости у них находился в пределах 14,0 – 17,7 %.

В результате полного анализа 4 образцов редьки европейской зимней сортопопуляции Зимняя круглая черная, по морфологическим и селекционным признакам, в процессе автогамных и гейтеногамных опылений из образцов были выделены самонесовместимые растения. Главным критерием отбора было наличие строгой самонесовместимости, а именно отсутствие завязавшихся семян при автогамном опылении. С выделившихся растений семена были собраны отдельно, которые затем были включены в дальнейшую селекционную работу с известными исходными признаками.

### **3.4 Проявление самонесовместимости у растений из коллекционного материала редьки европейской зимней**

После уборки коллекционного материала редьки европейской зимней, корнеплоды были заложены в холодильную камеру. Перед высадкой была проведена оценка корнеплодов на наличие заболеваний, для выявления общей сохранности сортов.

Период хранения корнеплодов продолжался 5 месяцев, от уборки до высадки. Сохранность сортов варьировала от 73,0 до 92,0%. Меньшей лежкостью обладал сорт Осенняя Баварская, а наибольшей Чернавка. После завершения периода хранения и оценки, здоровые наиболее выравненные по морфологическим признакам корнеплоды были высажены в обогреваемые пленочные теплицы. Период вегетации сортообразцов редьки зимней составил 123–131 суток. Все образцы были позднеспелые.

В таблице 2 рассматривается проявление самонесовместимости в пределах сортов редьки европейской зимней, который был рассчитан на основе средних показателей завязываемости семян от опыления цветков и бутонов. Величина среднего числа семян в стручке от опыления цветков колебалась от 0,8 до 2,2 шт. Размах варьирования среднего числа семян в



стручке от опыления бутонов изменялась от 2,4 до 4,5 шт. Все образцы частично самонесовместимые, уровень самонесовместимости находился в пределах 26,9 – 55,6 %.

**Таблица 2 – Проявление самонесовместимости в пределах сортообразцов редьки европейской зимней в обогреваемых пленочных теплицах, 2010 – 2011 гг.**

№ п.п.	Сорт	№ кат. ВИР	Среднее число семян в стручке от опыления, (шт.)		
			цветков	бутонов	RS%
1	Вил Баликассир	699	2,2	3,9	55,6
2	Осенняя Баварская	987	0,8	2,4	32,1
3	Зимняя черная	1781	0,9	3,2	29,8
4	Runder shvarren	2012	1,4	4,5	30,5
5	Сквирская черная	2024	1,2	3,3	37,0
6	Сквирская белая	2025	0,9	3,5	26,9
7	Ночка	-	1,0	2,5	36,2
8	Чернавка	-	1,6	2,7	55,6
Среднее			1,3	3,3	38,0

Проявление самонесовместимости у растений редьки зимней сорт «Сквирская белая»: величина среднего числа семян в стручке от опыления цветков колебалась от 0 до 2,5 шт.; размах варьирования среднего числа семян в стручке от опыления бутонов изменялся от 3,1 до 4,0 шт. Часть растений с высокой самонесовместимостью – 50%. Доля растений со строгой самонесовместимостью и хорошей завязываемостью в бутонах составила 33,3%.

В результате полного анализа 8 сортообразцов редьки европейской зимней, по морфологическим и селекционным признакам, в процессе автогамных и гейтеногамных опылений из всех образцов были выделены самонесовместимые растения.

### **3.5 Выделение самонесовместимых растений из коллекционного материала редьки европейской летней**

Период вегетации растений сортообразцов редьки европейской летней 2–го года жизни составил 100–120 суток. По этому признаку сорта распределились на следующие группы: Майская – скороспелая, Сударушка и Деликатес – среднеспелые.

Проявление самонесовместимости в потомстве редьки летней сорт Сударушка: величина среднего числа семян в стручке от опыления цветков изменялась от 0,0 до 1,5 шт.; показатель среднего числа семян в стручке от опыления бутонов колебался от 1,0 до 4,4 шт. Часть растений с высокой самонесовместимостью находилась в пределах 40,0%. Доля растений со строгой самонесовместимостью и хорошей завязываемостью в бутонах составила 20,0%.

В таблице 3 рассматривается проявление самонесовместимости сортообразцов редьки европейской летней. Показатель завязываемости среднего числа семян в стручке от опыления бутонов в 2009 г изменялся от 2,3

до 3,2 шт. В 2010 г наблюдали снижение числа семян в стручке, показатель варьировал от 1,9 до 3,0 шт.

**Таблица 3 – Проявление самонесовместимости в пределах сортообразцов редьки европейской летней, в групповых изоляторах, 2009 – 2010 гг.**

№ п.п.	Сорт	Среднее число семян в стручке от опыления, (шт.)		
		цветков	бутонов	RS%
1	Майская	1,0	3,1	30,5
2	Сударушка	0,9	2,8	29,9
3	Деликатес	0,8	2,1	36,4
Среднее		0,9	2,7	32,3

Все образца частично самонесовместимые – уровень самонесовместимости находился в пределах 29,9 – 36,4 %. В результате исследований у всех сортов выявились растения с признаком самонесовместимости – родоначальники будущих линий.

### **3.6 Инбридинг и отбор линий редьки европейской летней для гомозиготизации по морфологическим признакам**

Вегетационный период корнеплодов инбредных линий 2-го поколения редьки европейской летней (от всходов до технологической спелости) составил 36 – 42 суток.

Длина листа изменялась от 15,0 до 25,0 см. Минимальное значение показателей было характерно для линии №17м-3, а максимальное для линии №20м-2 отобранных из сорта Майская. Средняя длина корнеплода у инбредных линий 2-го поколения находилась в пределах 3,0...12,8 см. Наименьшая длина была у линии №20м-5, а наибольшая у линии №15д-2. Средний диаметр корнеплода колебался от 3,0 до 5,3 см. Наименьший диаметр был у линии №7д-3,а наибольший у линии №19м-2. Индекс формы корнеплода изменялся от 0,67 до 3,57.

Коэффициент вариации длины корнеплода инбредных линий 2 – го поколения колебался от 1,4 до 16,8%. В 2011 году у инцухтированных линий редьки европейской летней 2 – го поколения снизился коэффициент вариации по признаку «длины корнеплода» отобранных из исходного сорта Майская с 73,7 до 4,7 %, из исходного сорта Сударушка с 39,1 до 16,8 %, из исходного сорта Деликатес с 30,5 до 7,0%.

Коэффициент вариации диаметра корнеплода инбредных линий 2 – го поколения находился в пределах от 1,4 до 15,1%. Коэффициент вариации по признаку «диаметра корнеплода» у инбредных линий 2 – го поколения отобранных из сорта Майская снизился с 28,7 до 5,2 %, из сорта Сударушка с 19,6 до 10,2%, из сорта Деликатес с 24,4 до 5,1%.

Коэффициент вариации индекса формы корнеплода у исходных сортообразцов изменялся от 28,2 до 142,0%. В 2011 году у инцухтированных линий редьки европейской летней 2 – го поколения снизился коэффициент

вариации по признаку «индекс формы» отобранных из исходного сорта Майская с 142,0 до 5,6 %, из исходного сорта Сударушка с 35,0 до 19,4 %, из исходного сорта Деликатес с 28,2 до 5,4%.

Наиболее полноценно влияние инцухтирования на выравненность выражает «коэффициент выравненности». Коэффициент выравненности по признаку длины корнеплода находился в пределах от 83,2 до 98,6%, а по диаметру корнеплода от 84,9 до 98,6%. Исходя из этого наиболее выравненные линии, отобранные из сорта Майская.

Наименьшую массу корнеплода имели линии № 17м-3 и №7д-3 – 35 г, а наибольшая масса была у линии №15д-2 – 61 г.

**Таблица 4 – Урожайные и продуктивные признаки инбредных самонесовместимых линий I<sub>2</sub> редьки европейской летней в обогреваемых пленочных теплицах, 2011 г.**

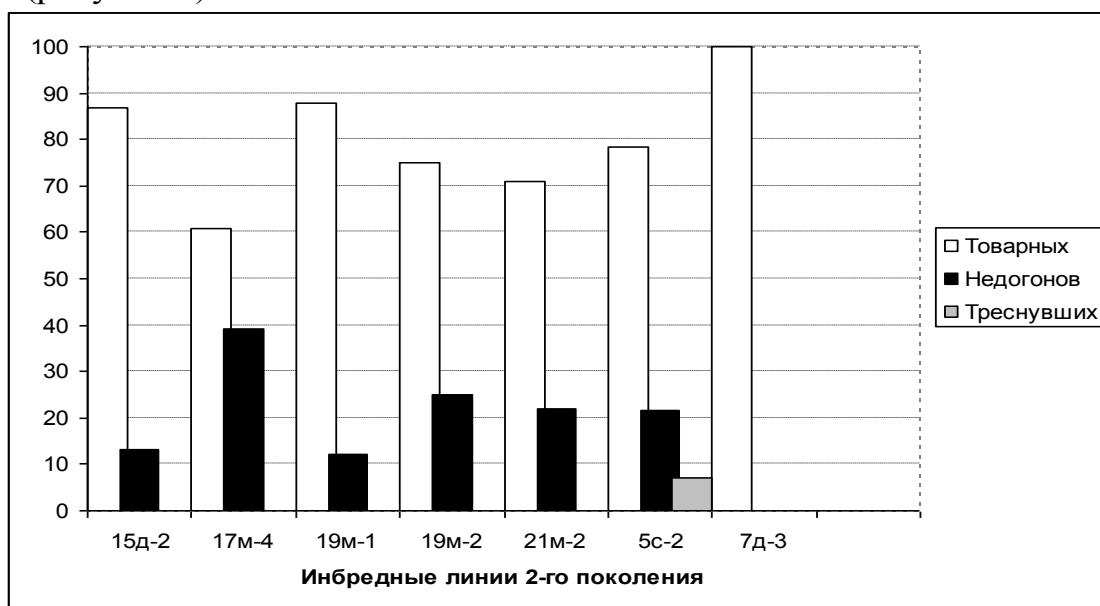
№ п.п.	Линия I <sub>2</sub>	Урожайность, кг/м <sup>2</sup>	Масса товарного корнеплода, г	Доля корнеплодов от общей массы растения (%)
1	15д-2	3,1	61,0	71,6
2	7д-3	1,8	35,0	57,4
Деликатес		3,3		
НСР <sub>05</sub>		0,39		
3	17м-3	1,8	35,0	51,0
4	17м-4	2,3	46,0	57,1
5	19м-1	2,9	57,0	71,8
6	19м-2	3,3	67,0	70,2
7	19м-3	2,4	48,0	66,5
8	20м-2	2,1	42,0	51,7
9	20м-3	2,2	44,0	61,5
10	20м-5	2,5	50,0	39,8
11	21м-2	2,0	41,0	65,1
Майская		2,7		
НСР <sub>05</sub>		0,04		
12	5с-2	1,9	39,0	59,0
Сударушка		3,4		
НСР <sub>05</sub>		1,13		

Урожайность инбредных линий 2-го поколения варьировал от 1,8 до 3,3 кг/м<sup>2</sup>. Максимальная урожайность кг/м<sup>2</sup>, была получена у линии №19м-2. Дисперсионный анализ урожайности линий редьки европейской летней показал, что только 2 линии (19м-1,19м-2) имели урожайность достоверно превышающую исходную урожайность сортов в коллекционном питомнике. Объяснить это можно вероятно всего влиянием двукратного инбридинга (таблица 4).

Степень инбредной депрессии по признаку средней массы корнеплода у инбредных линий I<sub>2</sub>, редьки европейской летней варьировала от 0,407 до - 0,386. Депрессия отсутствовала в двух (15д-2 и 17м-4) линиях из 12.

Доля товарных корнеплодов варьировала от 10,4 до 100,0 %. Наибольшее количество было выявлено у линий №7д-3 – 100%, №19м-1–

87,7%, №15д-2– 86,89%. 7 лучших линий из 12 имели товарность от 60 до 100% (рисунок 1).



**Рисунок 1 – Характеристика урожая корнеплодов инбредных самонесовместимых линий I<sub>2</sub> редьки европейской летней, 2011 г.**

Процент недогонов колебался от 0,0 до 89,6 %. Наибольший показатель был у образца №20м-5. Увеличение доли недогонов можно объяснить тем, что в формирующихся линиях происходит деление по признаку спелости (скороспелости, среднеспелости и позднеспелости). Больных корнеплодов не обнаружено. Процент треснувших корнеплодов колебался от 0,0 до 7,1%.

### **3.7 Инбридинг и отбор линий редьки европейской зимней из популяции сорта Зимняя круглая черная для гомозиготизации по морфологическим признакам**

Длина листа находилась в пределах от 26,6 до 50,2 см. Ширина листа изменялась от 7,7 до 12,2 см. Минимальные параметры были выявлены у линии №87(1)-3, максимальные у линии №86(2)-5. Средняя длина корнеплода у инбредных линий 3-го поколения находилась в пределах 2,8...6,8 см. Наименьшая длина была у линии №83(1)-1, а наибольшая у линии №87(4)-3. Средний диаметр корнеплода колебался от 3,5 до 7,6 см. Наименьший диаметр был у линии №83(1)-1, а наибольший у линии №87(4)-3. Индекс формы корнеплода изменялся от 0,72 до 1,12.

Коэффициент вариации по признаку «длины корнеплода» у исходных образцов находился в пределе от 5,6 до 13,7%. В 2011 году у инцухтированных линий редьки европейской зимней 3 – го поколения произошло уменьшение коэффициента вариации по признаку «длины корнеплода» отобранных из исходных образцов сортопопуляции Зимняя круглая черная 1 образца: с 11,9 до 8,5 %, из 2 образца с 6,3 до 6,2%, из 4 образца 13,7 до 4,4 %.

Коэффициент вариации по признаку «диаметр корнеплода» у исходного материала изменялся от 4,5 до 9,9%. В 2011 году у инцухтированных линий

редьки европейской зимней 3 – го поколения коэффициент вариации по признаку «диаметр корнеплода» у инбредных линий 3 – го поколения отобранных из исходных образцов сортопопуляции Зимняя круглая черная у 1 образца показатель снизился с 8,1 до 2,9 %, у 2 образца с 9,9 до 1,0%, у 3 образца с 4,5 до 2,4%, у 4 образца с 6,4 до 3,5%.

Коэффициент вариации по признаку «индекс формы» у исходных образцов находился в пределе от 7,4 до 13,2%. В 2011 году коэффициент вариации по признаку «индекс формы» у инбредных линий 3 – го поколения отобранных из исходных образцов сортопопуляции Зимняя круглая черная уменьшился у 1 образца с 11,9 до 6,0%, у 2 образца снизился с 10,9 до 6,9%, у 4 образца также снизился с 13,2 до 10,8%.

Коэффициент выравненности по длине находился в пределах от 72,9 до 95,6%, по диаметру корнеплода от 82,2 до 99,0%, по индексу формы от 81,3 до 97,6. Наиболее выравненные линии №86(2)-3, №87(4)-3, №23(2)-1, №86(2)-1, №85(4)-2, №19(1)-8. Наименьшую массу корнеплода имели линии: №22(1)-2 и №83(1)-1– 100 г, а наибольшая масса была у линий №85(5)-1 и №87(1)-2.

Урожайность инбредных линий 3-го поколения варьировала от 1,45 до 4,02 кг/м<sup>2</sup>. Максимальная урожайность была получена у линии №87(1)-2 (таблица 5).

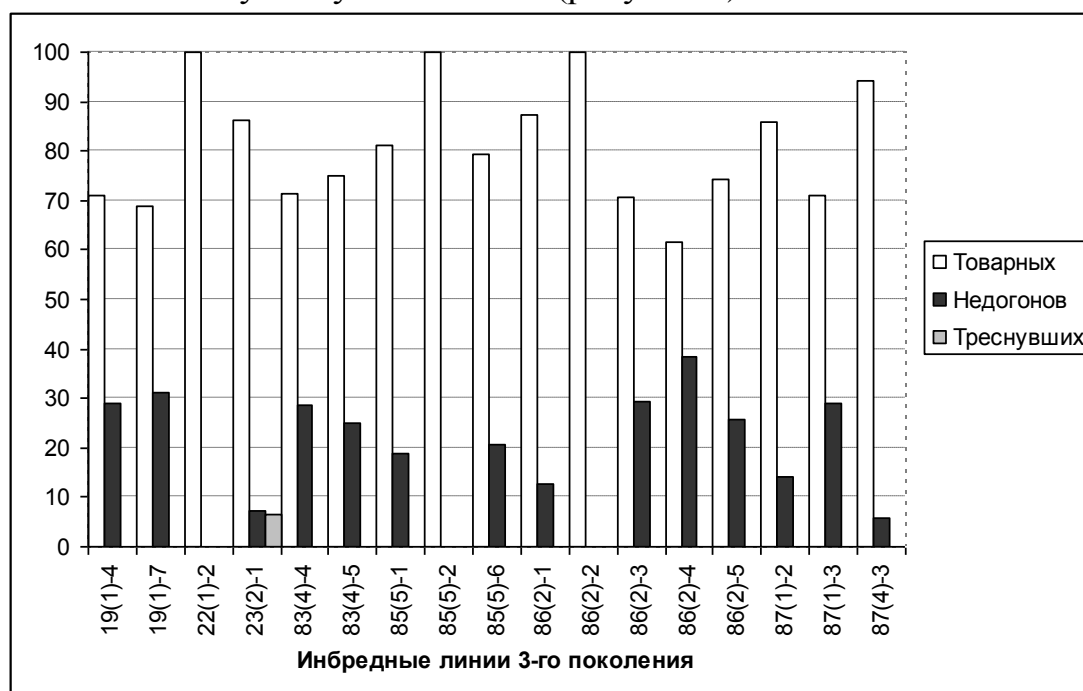
**Таблица 5 – Урожайные и продуктивные признаки инбредных самонесовместимых линий I<sub>3</sub> редьки европейской зимней, 2011 г.**

№ п.п.	Линия I <sub>3</sub>	Урожайность, кг/м <sup>2</sup>	Доля корнеплодов от общей массы растения, (%)	Масса товарного корнеплода, г
1	19(1)-2	2,90	35,43	200,0
2	23(2)-1	3,03	59,08	209,0
3	82(1)-1	2,09	36,04	144,0
4	83(4)-4	2,13	46,75	147,0
5	85(5)-1	3,63	62,43	250,0
6	85(5)-2	2,16	43,12	149,0
7	85(5)-4	2,42	36,30	167,0
8	85(5)-5	2,86	44,32	197,0
9	86(2)-2	2,66	58,10	184,0
10	86(2)-5	2,10	37,38	145,0
11	87(1)-2	4,02	66,67	277,0
12	87(4)-3	3,41	59,85	235,0
Среднее по линиям		2,17	49,28	150,0
Ср. по исх. образцам		2,57		
НСР <sub>05</sub>		0,08		

Дисперсионный анализ урожайности линий редьки европейской зимней показал, что только 7 линий из 28 имели урожайность, достоверно превышающую исходную урожайность образцов в коллекционном питомнике. Объяснить это можно вероятно всего влиянием трехкратного инбридинга.

Степень инбредной депрессии средней массы корнеплода инбредных линий I<sub>3</sub>, редьки европейской зимней варьировала от 0,654 до -0,739. Из 28 линий депрессия по признаку «масса корнеплода» была отмечена у 22 линий. В 6 инбредных линиях 3-го поколения выявлено увеличение средней массы корнеплода. Все эти линии показали наибольшую урожайность.

Доля товарных корнеплодов варьировала от 37,2 до 100,0 %. Наибольшее количество было выявлено у линий №85(5)-2 и №86(2)-2– 100%, №87(4)-3– 94,2%. Процент недогонов изменялся от 0,0 до 62,8 %. Наибольший показатель был у линии №23(2)-2. Из 28 линий уровень товарности от 60 до 100 % был отмечен у 17 лучших линий (рисунок 2).



**Рисунок 2 – Характеристика урожая корнеплодов инбредных самонесовместимых линий I<sub>3</sub> редьки европейской зимней, 2011 г.**

Больных корнеплодов не обнаружено. Число треснувших корнеплодов колебалось от 0,00 до 15,2%.

### **3.8 Инбридинг и отбор линий редьки европейской зимней для гомозиготизации по морфологическим признакам**

Число листьев инбредных линий второго поколения варьировало от 6 до 11 шт. Длина листа колебалась от 37,8 до 47,8 см. Ширина листа изменялась от 8,6 до 12,2. Минимальная длина листа была у линии №1(2)-3, а максимальная у линии №12(2)-1, минимальная ширина листа у линии №8(10)-1, максимальная ширина у №1(2)-3.

Средняя длина корнеплода у инбредных линий 2-го поколения находилась в пределах 4,4...7,1 см. Наименьшая длина была у линии №11(2)-1, а наибольшая у линии №10(1)-1. Средний диаметр корнеплода колебался от 4,5 до 6,9 см. Наименьший диаметр был у линии №8(10)-1, а наибольший у линии №8(15)-1. Индекс формы корнеплода изменялся от 0,68 до 1,29. По

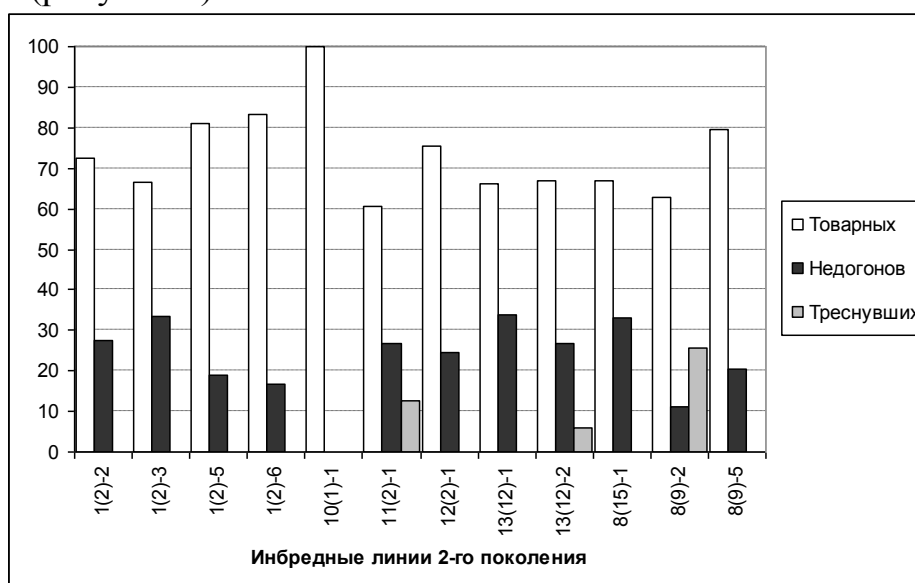
форме корнеплода линии распределились на: округлую – 53%, плоскоокруглую – 33%, округло–плоскую – 7%, округло–овальную – 7%.

Коэффициент вариации по признаку «длины корнеплода» у исходных сортообразцов находился в пределе от 7,2 до 28,4%. В 2011 г отмечено уменьшение коэффициента вариации у линий, отобранных из сорта: Вил Балликасир на 1,5%, Runder shvarren -14,2%, Ночка- 4,0%, Зимняя черная - 7,5%. Так же произошло увеличение коэффициента вариации у линий, отобранных из сорта Сквирская черная на 4,7% и Сквирская белая на 4,8% по сравнению с исходным материалом. Коэффициент вариации по признаку «диаметр корнеплода» у исходного материала колебался от 6,1 до 21,4%. В 2011 г выявлено уменьшение коэффициента вариации у линий, отобранных из сорта: Вил Балликасир на 3,3%, Runder shvarren – 13,7%, Ночка – 2,5%, Зимняя черная – 6,7%. Так же произошло увеличение коэффициента вариации у линий, отобранных из сорта Сквирская черная на 2,5% и Сквирская белая на 0,4% по сравнению с исходным материалом.

Коэффициент вариации по признаку «индекс формы» у исходных образцов находился в пределе от 6,1 до 15,2%. В 2011 г произошло уменьшение коэффициента вариации у линий, отобранных из сорта: Ночка – 2,3%, Зимняя черная -3,4%. Так же отмечено увеличение коэффициента вариации у линий, отобранных из сорта Вил Балликасир на 2,2%, Runder shvarren на 1,3%, Сквирская черная на 9,6% и Сквирская белая на 4,1% по сравнению с исходным материалом.

Коэффициент выравненности по длине корнеплода находился в пределах от 78,1 до 95,1%, по диаметру от 85,6 до 97,6%. Показатель выравненности индекса формы находился в пределах от 80,0 до 95,5%. Наиболее выравненные линии №8(10)-1и №1(2)-3.

Из 15 линий уровень товарности от 60 до 100 % был отмечен у 12 лучших линий (рисунок 3).



**Рисунок 3 – Характеристика урожая корнеплодов самонесовместимых инбредных линий I<sub>2</sub> редьки европейской зимней, 2011 г.**

Доля товарных корнеплодов варьировала от 36,8 до 100,0 %. Наибольшее количество было выявлено у линий №10(1)-1 – 100%, №1(2)-6–83,1%

Процент недогонов изменялся от 0,0 до 63,2 %. Наибольший показатель был у линии №8(10)-1. Больных корнеплодов не обнаружено. Число треснувших корнеплодов колебалось от 0,00 до 25,8%. Наибольший показатель был у образца №8(9)-2.

Наименьшую массу корнеплода имела линия под №10(1)-3 – 116 г, а наибольшая средняя масса была у линии №8(15)-1– 237 г. Урожайность инбредных линий 2-го поколения варьировала от 1,68 до 3,43 кг/м<sup>2</sup>. Максимальная урожайность была получена у линии №8(15)-1, минимальная у линий №10(1)-3, №8(9)-5, №13(12)-1.

**Таблица 6 – Проявление депрессии по признаку «средней массы корнеплода» у самонесовместимых инбредных линий I<sub>2</sub> редьки европейской зимней, 2010 – 2011 гг.**

№ п.п.	Линия I <sub>2</sub>	2010 г	2011 г	δ
1	1(2)-1	300,0	140,0	0.533
2	1(2)-2	300,0	158,0	0.473
3	1(2)-3	300,0	151,0	0.497
4	1(2)-5	300,0	205,0	0.317
5	1(2)-6	300,0	169,0	0.437
6	10(1)-1	240,0	213,0	0.113
7	10(1)-3	240,0	116,0	0.517
8	11(2)-1	210,0	146,0	0.305
9	12(2)-1	240,0	175,0	0.271
10	13(12)-1	350,0	143,0	0.591
11	13(12)-2	350,0	143,0	0.591
12	8(10)-1	200,0	175,0	0.125
13	8(15)-1	310,0	237,0	0.235
14	8(9)-2	300,0	156,0	0.480
15	8(9)-5	300,0	139,0	0.537

Степень инбредной депрессии средней массы корнеплода инбредных линий I<sub>2</sub>, редьки европейской зимней варьировала от 0,113 до 0,591. По всем линиям она имела положительный характер (таблица 6).

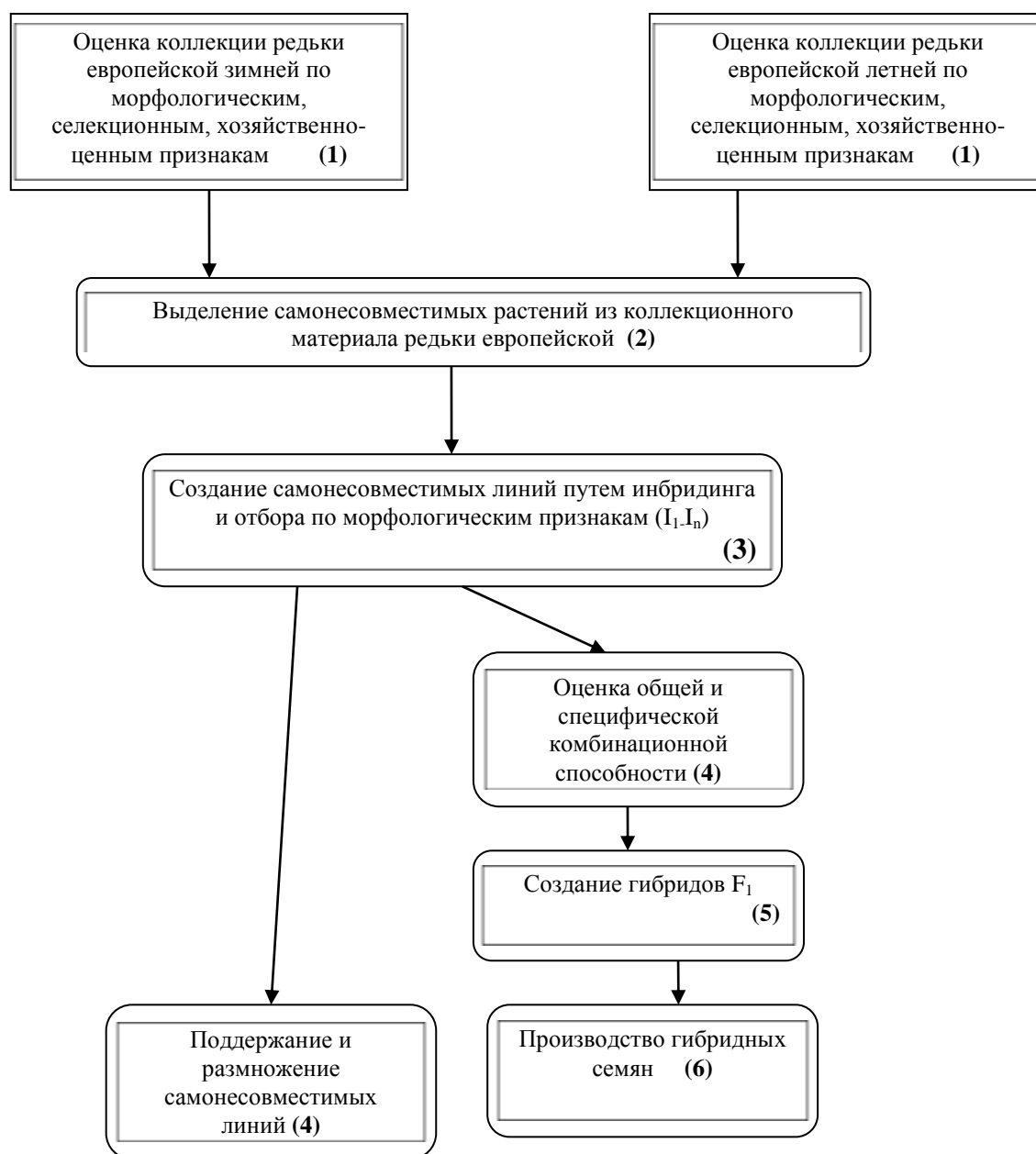
### **3.9 Анализ процесса создания самоопыленных самонесовместимых линий редьки европейской во времени и в пространстве**

Процесс создания самоопыленных самонесовместимых линий редьки европейской осуществлялся по следующим этапам:

**Коллекционный питомник** – посев в открытом грунте сортовых семян редьки европейской зимней с 10 по 15 июля, уборка – 22 сентября, закладка на хранение (1 этап) (рисунок 4). Посадка маточников редьки зимней в защищенный грунт с 20 по 28 февраля, во время наступления периода



бутонизации переходящий в цветение проводят заизолирование соцветий, после раскрытия цветков проводят опыления в фазу бутонов (гейтеногамно) и в фазу цветков (автогамно), после опадения лепестков изоляторы снимают, для нормального развития стручков.



**Рисунок 4 – Схема получения двухлинейных гибридов  $F_1$  редьки европейской на основе самонесовместимости (этапы)**

Уборка семян производится в фазу восковой спелости 25-30 июня, с последующим дозариванием, отдельно с каждого растения. После тщательного анализа стручков, путем подсчета семян в стручке от опыления бутонов и цветков рассчитывают уровень самонесовместимости, семена с тех растений, у которых завязались семена (при автогамном опылении) отбраковывались. В дальнейшей работе используют семена с растений только со строгой самонесовместимостью (этап 2).

**Селекционный питомник.** Посев в открытом грунте семян с 10 по 15 июля, уборка 20-23 сентября, во время которой проходит оценка корнеплодов

(маточников), причем образцы с недогонами и другими повреждениями отбраковываются. Закладка маточников на хранение (этап 3).

**Коллекционный питомник** – посев в защищенном грунте сортовых семян редьки европейской летней с 10 по 25 марта (этап 1). Уборка корнеплодов с 20 апреля по 15 мая, яровизация в течение 10 дней. Посадка маточников редьки летней в групповые изоляторы с 1 по 25 мая, во время наступления периода бутонизации переходящего в цветение проводят заизолирование соцветий, после раскрытия цветков опыляют их в фазу бутонов (гейтеногамно) и в фазу цветков (автогамно), после опадения лепестков изоляторы снимают, для нормального развития стручков.

Уборка семян производится в фазу восковой спелости 10-25 августа, с последующим дозариванием, отдельно с каждого растения. После тщательного анализа стручков, путем подсчета семян в стручке от опыления бутонов и цветков рассчитывают уровень самонесовместимости, семена с тех растений, у которых завязались семена (при автогамном опылении) отбраковываются. В дальнейшей работе используют семена с растений только со строгой самонесовместимостью (этап 2).

**Селекционный питомник.** Посев в защищенном грунте семян с 10 по 25 марта, уборка с 20 апреля по 15 мая, во время которой проходит оценка корнеплодов (маточников), причем образцы с недогонами и другими повреждениями отбраковываются. Закладка маточников на кратковременную яровизацию (10 суток). После этого корнеплоды высаживают в групповые изоляторы для оценки семенных растений на самонесовместимость (этап 3).

У линии, отобранной из сорта Майская во 2 поколении увеличилось число самонесовместимых растений от 19 до 26% (таблица 7).

При изучении проявления самонесовместимости в потомстве редьки европейской летней сорта Майская было выявлено, что недостаточно использование растений с показателем уровня самонесовместимости в пределах не превышающих 20%, в последующем это может вызвать появление псевдосамонесовместимых линий. Таким образом, этот уровень отбора необходимо снизить до 10%.

**Таблица 7 – Проявление самонесовместимости редьки европейской в процессе инцухтирования, 2009-2011 гг.**

Поколение/ Сорт	Редька европейская летняя	Редька европейская зимняя	
	Майская	Зимняя круглая черная	Ночка
I <sub>1</sub>	21(4)	19(3)	15(7)
I <sub>2</sub>	39(10)	30(15)	35(26)
I <sub>3</sub>	-	60(45)	-
*	2	1	2
x	9	10	6

() количество самонесовместимых (шт.) из общего количества растений

\* число псевдосамонесовместимых растений, шт.

x число растений со слабой самонесовместимостью (RS не превышает 20%), шт.

У линии, отобранной из сорта Ночка во 2 поколении увеличилось число самонесовместимых растений от 47 до 74%. Так же наблюдали проявление псевдосамонесовместимых растений и растений с слабой самонесовместимостью. У линии, отобранной из сорта Зимняя круглая черная в 3 поколении увеличилось число самонесовместимых растений от 15 до 75%. Так же наблюдали проявление псевдосамонесовместимых растений и растений с слабой самонесовместимостью.

#### **4. ПРЕОДОЛЕНИЕ САМОНЕСОВМЕСТИМОСТИ ПРИ ОБРАБОТКЕ ЦВЕТКОВ РАСТВОРОМ ХЛОРИДА НАТРИЯ НА ПРИМЕРЕ РЕДЬКИ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЗИМНЕЙ**

Инбредная линия 1 поколения № 22–1 была отобрана из сорта европейского подвида «Зимняя круглая черная». В контроле при обработке цветков водой при всех экспозициях наблюдается строгая самонесовместимость, т.е. семена не завязывались.

Варьирование завязываемости семян при обработке цветков раствором хлорида натрия было в пределах от 0 до 7 семени на стручок.

Наибольшая завязываемость отмечается при использовании хлорида натрия в концентрации 3% и времени от обработки до опыления 20 мин – 7 семян на стручок.

Инбредная линия 1 поколения № 19л–1 была отобрана из сорта европейского подвида «Зимняя круглая черная». В контроле при обработке цветков водой при всех экспозициях наблюдается строгая самонесовместимость, т.е. семена практически не завязывались (таблица 8).

**Таблица 8 – Завязываемость семян инбредной линии 1 поколения редьки европейской зимней 19л–1 в зависимости от концентрации хлорида натрия и экспозиции, (шт./стручок) 2010 г.**

Концентрация хлорида натрия, %	Экспозиция, мин.				Среднее
	10	20	30	40	
0 (дист.вода)	1,0	0,0	0,0	0,0	0,3
2	3,0	1,0	4,0	4,0	3,0
3	3,0	7,0	9,0	6,0	6,5
4	4,0	0,0	4,0	4,0	3,0
5	2,0	0,0	4,0	5,0	2,4
Среднее	2,0	2,0	4,0	4,0	

$НСР_{05}(\text{экспозиция}) = 3,0$   $НСР_{05}(\text{концентрация}) = 3,04$   
самоопыление – 0,3 шт./стручок

Инбредная линия 1 поколения № 85л–4 была отобрана из сорта европейского подвида «Зимняя круглая черная». Линия №85л–4 обладает слабым аллелем гена самонесовместимости. При автогамном опылении цветков, обработанных водой, в среднем на стручках завязалось 0,8 семян. Использование такой линии в семеноводстве может привести к большой примеси семян, завязавшихся от самоопыления и сибсов.

Высокую завязываемость у этой линии мы отметили уже при обработке хлоридом натрия в концентрации 2%. В среднем такая обработка увеличила

завязываемость уже в 4 раза в сравнении с контролем. Высокая завязываемость наблюдается при обработках в концентрациях 3 и 4%, причем в первом варианте завязываемость увеличилась более чем в 7 раз.

У линии №87л–4 самонесовместимость менее строгая, в контроле завязываемость составила 0,4 семени на стручок. Максимальная завязываемость отмечена при обработке цветков раствором хлорида натрия в концентрации 3% при экспозиции 30 мин. Варьирование завязываемости семян при обработке цветков раствором хлорида натрия было в пределах от 0 до 9 семян на стручок.

Было определено, что максимальная завязываемость семян достигается при обработке рыльца пестика раствором хлорида натрия в концентрации 3% за 20–30 мин до опыления.

## ВЫВОДЫ

1. Анализ коллекции редьки европейской летней и зимней, включающей одиннадцать образцов, показал, что необходимо брать весь материал в работу по выявлению самонесовместимых растений, исходные признаки которых нам известны.

2. В процессе изучения сортов редьки европейской летней было выявлено что: у сорта Сударушка наибольшая доля растений с строгой самонесовместимостью составила 40,0%. Доля растений с высокой самонесовместимостью и хорошей завязываемостью в бутонах была 20,0%.

3. В ходе изучения сортов редьки европейской зимней было выявлено что: у сорта Сквирская белая часть растений с высокой самонесовместимостью находилась в пределах 50%. Доля растений с строгой самонесовместимостью и хорошей завязываемостью в бутонах составила 33,3%.

4. Выделены инбредные линии редьки европейской летней: №19м-2 с урожайностью – 3,3 кг/м<sup>2</sup>, массой товарного корнеплода – 67 г; №15д-2 – 3,1 кг/м<sup>2</sup>, массой товарного корнеплода – 61 г., наибольшее количество товарных корнеплодов – 86,9%. Доля корнеплода от общей массы растения у этих линий была в пределах 70,2-71,6%. Степень инбредной депрессии по признаку средней массы корнеплода у инбредных линий I<sub>2</sub>, редьки европейской летней варьировала от 0,407 до -0,386.

5. Была получена инбредная самонесовместимая линия I<sub>3</sub> редьки европейской зимней №87(1)-2 с урожайностью 4,02 кг/м<sup>2</sup>, массой товарного корнеплода 277 г, наибольшее количество товарных корнеплодов – 85,8%, доля корнеплодов от общей массы растений – 66,67%. Степень инбредной депрессии средней массы корнеплода инбредных линий I<sub>3</sub>, редьки европейской зимней, полученных из сортопопуляции, варьировала от 0,654 до -0,739.

6. Получены инбредные самонесовместимая линии I<sub>2</sub> редьки европейской зимней: №8(15)-1 с урожайностью 3,43 кг/м<sup>2</sup>; №10(1)-1 урожайностью 3,13 кг/м<sup>2</sup>, массой товарного корнеплода 213 г., наибольшее количество товарных корнеплодов – 100%. Степень инбредной депрессии

средней массы корнеплода инбредных линий I<sub>2</sub>, редьки европейской зимней, полученных из коллекции, варьировала от 0,113 до 0,591.

7. Создана селекционно-семеноводческая схема получения семян линий редьки европейской за один год с использованием защищенного грунта, включающая: оценка коллекции; выделение самосовместимых растений из коллекционного материала; создание самонесовместимых линий путем инбридинга и отбора; оценка линий на ОКС и СКС; создание гибридов F<sub>1</sub>; производство гибридных семян; поддержание и размножение самонесовместимых линий.

8. Анализ полученных результатов показывает, что уровень отбора растений на самонесовместимость необходимо снизить до 10%. Трехлетняя работа по созданию самоопыленных самонесовместимых линий позволило увеличить число самонесовместимых растений от 15 до 75% в инбредной линии 3-го поколения.

9. Было определено, что максимальная завязываемость семян достигается при обработке рыльца пестика раствором хлорида натрия в концентрации 3% за 20–30 мин до опыления.

### **РЕКОМЕНДАЦИИ СЕЛЕКЦИОННЫМ УЧРЕЖДЕНИЯМ**

Селекционным учреждениям рекомендуется следующая схема использования защищенного и открытого грунта при ведении селекционно-семеноводческой работы редьки европейской летней и зимней.

Посадка маточников редьки зимней в защищенном грунте с 20 по 28 февраля, уборка семян 25–30 июня (в восковой спелости семян), посев семян на маточники в открытом грунте 10-15 июля.

Посев семян на маточники редьки летней в защищенном грунте с 10 по 25 марта, уборка корнеплодов с 20 апреля по 15 мая, яровизация в течение 10 суток, высадка в открытый грунт под изоляторы с 1 по 25 мая, уборка семян с 10 по 25 августа (в восковой спелости семян).

### **СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ**

#### **В журналах, рекомендованных ВАК РФ:**

1. Косенко М.А. Возделывание редьки летней европейского подвида в защищенном и открытом грунте./ М.А. Косенко, В.И. Леунов// Гавриш. – 2011, №5.
2. Косенко М.А. Создание линий для получения гетерозисных гибридов редьки на основе самонесовместимости./М.А.Косенко, В.И. Леунов//Картофель и овощи. – 2011, №8 с (27-28).
3. Косенко М.А. Оценка инбредных самонесовместимых линий редьки европейской зимней по хозяйственно - ценным признакам /М.А.Косенко //Картофель и овощи. – 2012, №2 с 30.

#### **Другие издания:**

4. Косенко М.А. Изучение самонесовместимости редьки европейской. Современные проблемы устойчивого развития агропромышленного комплекса России. Материалы 6 Всероссийской дистанционной научно – практической

конференции, студентов, аспирантов, молодых ученых. п. Персиановский, 2009, - с 15-16 с.

5. Косенко М.А. Экологическая характеристика редьки европейской. Инновационные подходы в решении экологических проблем сельскохозяйственного производства. / М.А. Косенко, Т.Г. Косенко//Материалы Всероссийской научно-практической конференции 25-26 ноября 2009г.п. Персиановский 2010, 174 с.

6. Косенко М.А. Оценка исходного материала зимней редьки европейского подвида по морфологическим, селекционным и хозяйственно ценным признакам для получения самонесовместимых линий. / М.А. Косенко, В.И. Леунов, А.Н. Ховрин //Овощеводство сборник научных трудов, РУП «Институт Овощеводства» Минск, 2010 - Т. 17. - 112-116 с.

7. Косенко М.А. Получение самонесовместимых линий редьки европейской зимней. Современные тенденции в селекции и семеноводстве овощных культур. Традиции и перспективы. / М.А. Косенко, В.И. Леунов, А.Н. Ховрин //II Международная научно-практическая конференция (2-4 августа 2010 года). Материалы докладов, сообщений./ВНИИССОК. – М.: Изд-во ВНИИССОК, 2010 – Т. 1. – 612 с.

8. Косенко М.А. Создание самонесовместимых линий летней европейской редьки. / М.А. Косенко, В.И. Леунов, А.Н. Ховрин//Сборник научных трудов по овощеводству и бахчеводству к 80-летию со дня основания ГНУ Всероссийского научно-исследовательского института овощеводства, 2011. - С. 380-381

9. Косенко М.А. Оценка самонесовместимых линий редьки европейской. Актуальные проблемы экологии в сельскохозяйственном производстве. /М.А.Косенко //Материалы 7 Всероссийской дистанционной научно-практической конференции студентов, аспирантов, молодых ученых, 6 мая 2011 года/ редкол.: А.И. Бараников и др. - пос. Персиановский: изд-во ДонГАУ, 2011 – 80 с (43-46)

10.Косенко М.А. Европейская редька: биология, сорта и технология возделывания./ М.А. Косенко, В.И. Леунов//Вестник овощевода. – 2011, №5.

11. Косенко М.А. Изучение самонесовместимых линий редьки европейской. Современные проблемы устойчивого развития агропромышленного комплекса России. /М.А.Косенко //Материалы 8 Всероссийской дистанционной научно-практической конференции студентов, аспирантов, молодых ученых/ редкол.: А.И. Бараников и др. - пос. Персиановский: изд-во ДонГАУ, 2011 – 125 с (12-13)