

# ЭТАПЫ ПОЛУЧЕНИЯ ГЕТЕРОЗИСНЫХ ГИБРИДОВ F<sub>1</sub> РЕДЬКИ ЕВРОПЕЙСКОЙ



## THE STAGES OF HETEROTIC HYBRIDS F<sub>1</sub> DEVELOPMENT IN EUROPEAN RADISH

Косенко М.А. – кандидат с.-х. наук, с.н.с. лаборатории селекции столовых корнеплодов и луков

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства»  
140153, Россия, Московская обл.,  
Раменский район, д. Верея, стр. 500  
m.a.kosenko@yandex.ru

Схема создания двухлинейных F<sub>1</sub> гибридов редьки европейской на основе самонесовместимости, включает пять этапов: I – отбор самонесовместимых растений, оценка общей и специфической комбинационной способности; II – инбридинг и отбор для гомозиготизации по морфологическим признакам, оценка специфической комбинационной способности; III – поддержание и размножение самонесовместимых линий; IV – производство гибридных семян. В 2016 годах была выполнена научно-исследовательская работа по оценке гетерозисных гибридов F<sub>1</sub>, полученных от скрещивания 8 самонесовместимых линий редьки европейской зимней по I методу Б. Гриффинга. Оценка проведена по длине и диаметру и урожайности корнеплода. По форме корнеплоды гетерозисных гибридов F<sub>1</sub> распределились на: плоскоокруглую – 48,2%, округлую – 50,0%, округло-плоскую – 1,8%. Уровень товарности у гетерозисных гибридов F<sub>1</sub> составлял до 100%. В результате работы были выделены перспективные гибридные комбинации, отличающиеся однородностью, с высокой товарностью и урожайностью.

**Ключевые слова:** редька европейская зимняя, самонесовместимость, инбредные линии, гибриды.

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 2017 года в Госреестр включено 24 сортов редьки европейской, из которых 18 – редь-

**Kosenko M.A.**

Federal State Budgetary Scientific Institution  
'All-Russian Research Institute of Vegetable Growing'  
Vereya, 500 build., Ramenskiy region, Moscow oblast, 140153, Russia  
E-mail: m.a.kosenko@yandex.ru

The scheme of development of two-line of hybrids F<sub>1</sub> in European radish based on self-incompatibility includes five stages, as follows: 1 – selection of self-incompatible lines, common and specified combining ability estimation; 2 – inbreeding and selection to make the lines homozygous for morphological traits, common and specified combining ability estimation; maintenance and reproduction of self-incompatible lines; 4 – production of hybrid seeds. The research work on assessment of hybrid F<sub>1</sub> that were obtained from cross of eight self-incompatible lines of European winter radish by the Griffing's method was carried out in 2016. The assessment of length, diameter and yield of radish root was performed. According to the root shape the heterotic hybrids F<sub>1</sub> were divided into three groups: rounded-flat, 48.2%; round, 50.0%; and flatten-round, 1.8%. The level of root marketability of hybrids F<sub>1</sub> reached 100%. As a result of the work the promising hybrid combination distinguished by high uniformity, marketability and high yield were selected out.

**Keywords:** European winter radish, self-incompatibility, inbreeding lines, hybrids.

ка зимняя, 6 – редька летняя. Наблюдается недостаток сортов и гибридов редьки летней для возделывания в защищенном грунте и редьки зимней, устойчивой к вредителям и обладающей повышенной лежкостью.

Недостаток многих сортов редьки европейского подвида – сильная поражаемость личинками капустной мухой, особенно в Нечерноземной зоне РФ. Очень перспективна гибридизация европейских форм.

Редька европейская урожайна, холодостойка, приспособлена к условиям длинного дня и длительного хранения. При выведении новых сортов и гибридов редьки, пригодных к механизированной уборке, следует обращать внимание на прочность листьев, прямостоячесть листовой розетки, равномерность погружения в почву и легкую выдергиваемость корнеплодов.

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 [3].

Анализ зарубежного и отечественного сортимента показывает, что некоторые сорта и гибриды не только не уступают зарубежным аналогам, но значительно превосходят их по урожайности, лежкости, вкусовым качествам.

### Материалы и методы

Исследования проводили в условиях защищенного (обогреваемая пленочная теплица) и открытого грунта.

Данные линии были включены в процесс создания гетерозисных гибридов. Оценку полученных гибридов проводили в открытом грунте. Посев происходил во второй декаде июля.

Селекционно-семеноводческая схема с использованием защищенного грунта позволяет получить семена линий редьки европейской зимней за один год.

После длительного хранения, корнеплоды высаживали в пленочные обогреваемые теплицы с 10 по 15 марта. Массовое цветение наступало в первую декаду мая. Размножение самонесовместимых линий проводили путем ручного опыления. Также по полной диаллельной схеме были проведены скрещивания. Уборку стручков проводили с 23-30 июня.

В результате оценки семенных растений редьки европейской зимней, количество завязавшихся семян от родительских линий различалось от 1,0 до 6,0 шт./стручок, гибридных семян изменялось от 1,0 до 6,5 шт./стручок (табл. 1).

#### 1. Оценка общей комбинационной способности гибридов редьки европейской зимней по среднему количеству семян в стручке, шт. (2016 год)

♀♂	43-2	58-1	39-3	44-2	59-2	54-1	51-1	45-1
43-2	6,0	5,2	5,6	6,3	6,2	4,3	5,2	2,0
58-1	5,1	3,6	6,1	2,3	2,7	3,6	3,5	6,5
39-3	3,7	2,5	1,0	1,0	5,3	6,0	1,9	2,0
44-2	3,5	5,0	6,1	1,0	5,0	5,3	2,5	5,0
59-2	4,0	4,3	4,0	4,3	3,0	4,5	3,1	3,8
54-1	2,9	5,3	2,0	3,0	4,6	4,3	3,6	2,8
51-1	2,0	2,0	1,7	2,0	3,5	4,0	3,0	3,3
45-1	3,0	5,0	3,0	6,4	3,0	5,0	4,3	4,2

Объектом исследования служили 8 самонесовместимых инбредных линий и 56 гетерозисных гибридов редьки европейской зимней. Индивидуальная оценка и отбор по комплексу морфологических и хозяйственно-биологических признаков редьки проводились согласно стандартным методикам отбора [2].

### Результаты и обсуждение

Схема создания двухлинейных  $F_1$  гибридов редьки европейской на основе самонесовместимости, включает пять этапов: I – отбор самонесовместимых растений, оценка общей и специфической комбинационной способности; II – инбридинг и отбор для гомозиготизации по морфологическим признакам, оценка специфической комбинационной способности; III – поддержание и размножение самонесовместимых линий; IV – производство гибридных семян [1].

В результате селекционного процесса были созданы инбредные линии редьки европейской зимней (доведенные до 7-го поколения), отличающиеся высокой однородностью и выравненностью корнеплода, со строгой самонесовме-

Средняя завязываемость у всех родительских линий – 3,3 шт./стручок, у гибридов – 3,9. Общее превосходство гетерозисных гибридов  $F_1$  над родительскими линиями составило 18,1%. Наибольшая завязываемость семян была получена у самонесовместимой линии №43-2.

Полученные семена были посеяны в этом же году. Тем самым происходит ускорение селекционного процесса. Использование защищенного грунта позволяет не только провести анализирующие скрещивания, но также и оценить семенной материал.

Посев проводили с 15 по 19 июля. Уборка корнеплодов проводилась с 25 по 28 сентября в зависимости от года.

В 2016 году была проведена оценка гетерозисных гибридов  $F_1$ , полученных от скрещивания 8 самонесовместимых линий редьки европейской зимней по I методу Б. Гриффинга (родители, прямые и рецiproкные гибриды  $F_1$ ). Оценка проведена по длине и диаметру и урожайности корнеплода.

Средняя длина корнеплода у гетерозисных гибридов  $F_1$  находилась в пределах 4,8...8,5 см. Максимальная длина была получена в комбинации 39-3x54-1. Показатель средней длины корнеплода у всех родителей – 4,2 см, гибриды – 6,9 см. Общее пре-

восходство гетерозисных гибридов F<sub>1</sub> над родительскими линиями составило 64,2%.

Средний диаметр корнеплода у гетерозисных гибридов F<sub>1</sub> варьировал от 4,5 до 10,4 см. Наибольший диаметр был получен в комбинации 39-3x44-2. Показатель среднего диаметра корнеплода у всех родителей – 4,8 см, у гибридов – 7,7 см. Общее превосходство гетерозисных гибридов F<sub>1</sub> над родительскими линиями составило 60,4 %.

на в комбинации 14-1x12-1. Урожайность корнеплодов различалась от 3,1 до 7,1 кг/м<sup>2</sup>.

Нами было определено проявление эффектов гетерозиса у гибридов первого поколения редьки европейской зимней. Во всех гибридных комбинациях происходило положительное проявление гетерозиса, превышение над родительскими показателями средней массы корнеплода. Он варьировал от 43,5 до 96,3% (табл. 2).

**2. Проявление эффектов гетерозиса у гибридов первого поколения по средней массе корнеплода %, 2016 год**

♀♂	43-2	58-1	39-3	44-2	59-2	54-1	51-1	45-1
43-2		59,1	48,2	47,7	59,1	61,1	70,5	40,2
58-1	43,9		40,7	69,7	65,6	49,8	57,6	45,5
39-3	66,7	74,1		96,3	76,5	66,5	44,5	59,3
44-2	78,0	77,8	59,3		79,5	57,3	76,4	74,7
59-2	66,6	69,7	62,9	71,0		57,3	75,2	66,7
54-1	78,0	61,1	51,8	50,5	43,5		55,3	64,8
51-1	62,9	77,8	59,3	86,7	83,8	49,8		86,7
45-1	66,6	65,6	48,2	88,5	79,5	61,1	68,9	

Коэффициент вариации длины корнеплода гетерозисных гибридов F<sub>1</sub> колебался от 3,8 до 12,9%. Коэффициент вариации диаметра корнеплода находился в пределах 4,1...11,8%. Коэффициент вариации индекс формы изменялся от 3,4 до 12,9%.

Индекс формы корнеплода у гетерозисных гибридов F<sub>1</sub> изменялся от 0,67 до 1,14. По форме корнеплоды гетерозисных гибридов F<sub>1</sub> распределились на: плоскоокруглую – 48,2%, округлую – 50,0%, округло-плоскую – 1,8%.

Уровень товарности у гетерозисных гибридов F<sub>1</sub> составлял от 25,0 до 100%. В комбинациях 43-2x44-2, 58-1x39-3, 44-2x51-1, 59-2x43-2, 59-2x44-2, 54-1x43-2, 54-1x44-2, 51-1x39-3, 45-1x43-2, 45-1x58-1, 45-1x54-1 – 100% все корнеплоды товарные. Процент недогонов изменялся от 0,0 до 33,3%.

Масса товарного корнеплода у гетерозисных гибридов F<sub>1</sub> изменялась от 209,0 до 472,0 г. Большая масса была получе-

Средняя урожайность у всех родителей – 2,4 кг/м<sup>2</sup>, у гибридов – 4,2 кг/м<sup>2</sup>. Общее превосходство гетерозисных гибридов F<sub>1</sub> над родительскими линиями составило 42,8%.

**Заключение**

В результате работы были выделены перспективные гибридные комбинации, отличающиеся однородностью, с высокой товарностью и урожайностью. Использование защищенного грунта позволяет не только провести анализирующие скрещивания, но и оценить семенной материал. Уровень товарности у гетерозисных гибридов F<sub>1</sub> составлял до 100%. В комбинациях 43-2x44-2, 58-1x39-3, 44-2x51-1, 59-2x43-2, 59-2x44-2, 54-1x43-2, 54-1x44-2, 51-1x39-3, 45-1x43-2, 45-1x58-1, 45-1x54-1 – 100% все корнеплоды товарные. Урожайность корнеплодов гетерозисных гибридов F<sub>1</sub> различалась от 3,1 до 7,1 кг/м<sup>2</sup>. Общее превосходство гетерозисных гибридов F<sub>1</sub> над родительскими линиями по урожайности составило 42,8%.

**Литература**

1. Косенко М.А. Создание исходных линий на основе самонесовместимости для получения гибридов F<sub>1</sub> редьки европейской (*Raphanus sativus*. L. var. *sativus*) диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук/Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства. Москва, 2012.
2. Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве – М.: Россельхозакадемия, 2011. – 648 с.
3. Монахов Г.Ф. Методические рекомендации по размножению самонесовместимых и инбредных линий поздней кочанной капусты. М.: 2002. – С. 3-4