

УДК 635.342:631.526.325(470.62)

UDC 635.342:631.526.325(470.62)

06.00.00 Сельскохозяйственные науки

Agricultural sciences

СОЗДАНИЕ РАННЕСПЕЛЫХ ГИБРИДОВ БЕЛОКОЧАННОЙ КАПУСТЫ НА ЮГЕ РОССИИ**DEVELOPMENT OF EARLY-RIPENING WHITE CABBAGE VARIETIES IN THE SOUTH OF RUSSIA**

Королева Светлана Викторовна
канд. с.-х. наук
ФГБНУ «ВНИИ риса», Краснодар, Россия
г. Краснодар, п. Белозерный, 3
arri_kub@mail.ru

Koroleva Svetlana Viktorovna
Cand.Agr.Sci.
FSBSI «ARRRI», Krasnodar, Russia
Krasnodar, Belozerny, 3
arri_kub@mail.ru

Юрченко Семен Александрович
ФГБНУ «ВНИИ риса», г.Краснодар, Россия
г. Краснодар, п. Белозерный, 3,
arri_kub@mail.ru

Yurchenko Semen Alexandrovich
FSBSI «ARRRI», Krasnodar, Russia
Krasnodar, Belozerny, 3
arri_kub@mail.ru

Среди овощных культур, возделываемых на Кубани, ранняя белокочанная капуста занимает особое место. Она открывает конвейер поступления овощей из открытого грунта и поставляется в другие регионы в период, когда остро ощущается недостаток овощей отечественного производства. Современные требования производителя к отечественным гибридам самые высокие – по качеству продукции, выравненности и урожайности они не должны уступать зарубежным аналогам. Пути повышения качества раннеспелых гибридов: создание линий на базе современных иностранных гибридов, высокая выравненность линий по морфологическим и хозяйственным признакам. Создание мужско стерильных линий и дигаммоидных линий в культуре *in vitro* позволяют более успешно решить проблему качества раннеспелых гибридов. Применение выше перечисленных методов и подходов помогло создать серию инбредных линий – ген источников по комплексу хозяйственно-ценных признаков. На основе полученных линий созданы перспективные раннеспелые гибриды. Один из гибридов, Рица F₁, включен в Госреестр селекционных достижений. Достоинства данного гибрида: раннеспелость, выравненность и высокая товарность кочанов, высокая продуктивность. По результатам конкурсного испытания передается в Госсортоиспытание новый гибрид Милана F₁ – гибрид с высоким потенциалом продуктивности для выращивания в товарном производстве. Оба гибрида получены с участием мужско стерильной линии Dt46f, устойчивой к фузариозу. Произведены высококачественные семена данных гибридов в пленочной теплице в беспересадочной культуре для проведения широкого производственного и экологического испытаний

Early-ripening white cabbage has a special place among the vegetables cultivated in the Kuban region. It opens the pipeline of vegetables from the open ground and is supplied to other regions at a time when shortage of vegetables of domestic production is felt the most. Modern producer requirements to domestic hybrids are the highest - product quality, uniformity and productivity should not concede to foreign analogues. Ways to improve the quality of early ripening hybrids: development of lines based on modern foreign hybrids, high uniformity of lines by morphological and economic traits. Development of male sterile lines and dihaploid lines in culture *in vitro* can more successfully solve the problem of quality of early ripening hybrids. The use of the above methods and approaches helped develop series of inbred lines - gene sources for complex agronomic traits. On the base of obtained lines promising early-ripening hybrids were developed. One of the hybrids, Ritsa F₁, entered the State register of breeding achievements. Advantages of the hybrid: earliness, uniformity and high marketability of heads, high productivity. According to results of contest trial new hybrid Milana F₁ is passed for State trial, this hybrid has high productivity potential for growing in sale cropping. Both hybrids were produced with the participation of male sterile line Dt46f, resistant to fusarium. High quality seeds of these hybrids were produced in a greenhouse in direct crop for a wide industrial and environmental testing

Ключевые слова: СЕЛЕКЦИЯ, КАПУСТА

Keywords: BREEDING, WHITE CABBAGE,

БЕЛОКОЧАННАЯ, РАННЕСПЕЛЫЕ
ГИБРИДЫ F_1 , УРОЖАЙНОСТЬ, РИЦА F_1 ,
МИЛАНА F_1 , ЦМС

EARLY-RIPENING F_1 HYBRIDS, YIELD, RITSA
 F_1 , MILANA F_1 , CMS

Doi: 10.21515/1990-4665-123-101

Введение

Раннеспелая белокочанная капуста открывает конвейер поступления овощей из открытого грунта. На Кубани она созревает в 3-й декаде мая. При применении укрывного материала сроки поступления продукции – в конце апреля – начале мая, когда остро ощущается недостаток овощей отечественного производства. Капуста белокочанная является естественным источником углеводов, белков, минеральных элементов (кальция, калия, фосфора, железа и др.), витаминов: С, Р, РР, К, U, группы В, органических кислот и других ценных веществ.

Сортимент ранней капусты в товарном производстве в основном представлен иностранными гибридами, которые на протяжении длительного времени превосходили отечественные гибриды по скороспелости, выравненности и по качеству семян. Период экспансии рынка иностранными гибридами тесно связан с перестройкой отечественной селекции на более высокий качественный уровень, который позволит в ближайшие годы перейти производителям на отечественный сортимент. Селекция раннеспелой капусты возобновилась в Краснодарском НИИ овощного и картофельного хозяйства с 2005 года и продолжена во «ВНИИ риса» с 2011 года. Селекционный процесс выстраивается с учетом требований производителя. Ввиду широкого распространения лучших западных гибридов, мы ставим задачу создания их аналогов, но с более высокими отдельными характеристиками, которые обеспечили бы конкурентоспособность наших гибридов.

Методика исследований

Создание гибридов F_1 белокочанной капусты ведется по двухлинейной схеме на основе самонесовместимости [1,2] и с

использованием цитоплазматической мужской стерильности [3]. Повышение качества гибридов F_1 капусты на основе мужской стерильности (ЦМС) происходит за счет нескольких факторов: увеличения гибридности растений F_1 до 100%, а, следовательно, их однородности и дружности созревания. Кроме этого, уборка семян только с материнской ЦМС линии снимает проблему учета реципрокного эффекта, возникающую при селекции гибридов на основе самонесовместимости. Гибриды на базе ЦМС нельзя будет воспроизводить в F_2 , что иногда имело место в практике семеноводства [3].

Генетический анализ на S- аллель гена самонесовместимости проводится по результатам диаллельных скрещиваний, размножение инбредных линий – путем гейтеногамного опыления вскрытых бутонов[1].

Выращивание селекционного материала капусты ранней для гибридизации (инбредные линии) проводится по однолетнему циклу в пленочной теплице. Срок посева в кассеты – 1 сентября. Сроки высадки кассетной рассады в теплицу 1-я декада октября. Периодически при создании селекционных линий проводится отбор по комплексу признаков при выращивании в полевых условиях в типичном обороте. Для повышения сохранности отобранного материала в течение летнего периода формируем маточные растения с кочанчиками из пазушных почек, которые осенью пересаживаются в селекционную теплицу.

Длительность яровизации и переход к цветению зависит от погодных условий в зимне-весенний период и варьирует по годам. Период гибридизации: апрель – середина мая. Для изоляции каждого растения используются индивидуальные изоляторы из агрила. Инбредные линии размножают путем гейтеногамного опыления вскрытых бутонов. В дополнение к данному методу при размножении коммерческих линий используют хлорид натрия определенной концентрации для временного блокирования самонесовместимости, что позволяет проводить опыление в

цветках, используя насекомых – шмелей и пчел. Гибриды F_1 проходят испытание 2 года в гибридном питомнике и выделившиеся по комплексу признаков - 2 года в конкурсном испытании.

В питомнике гибридов F_1 учетная площадь делянок 7 м^2 , повторность 2-х кратная. В конкурсном – 14 м^2 , повторность 3-х кратная, размещение делянок систематическое со смещением. Рассада выращивается в кассетах. Высадка в открытый грунт – 2-3-я декады марта по схеме - $(90+50)\times 30$ см. Способ полива в поле и в теплице – капельное орошение.

В период вегетации растений I и II года проводятся фенологические наблюдения по основным фазам.

Оценка гибридов в поле проводится по следующим признакам: однородность и выравненность по параметрам розетки и кочана, облиственность, форма кочана, длина наружной кочерыги, устойчивость к растрескиванию, пораженность болезнями, в т.ч. неинфекционными, и вредителями. При уборке измеряются и определяются следующие показатели: общая масса с делянки, количество товарных и нетоварных кочанов, количество недогонов, сибсов, плотность кочана, длина внутренней кочерыги. Определяются органолептически вкусовые качества.

В конкурсном испытании фенологические наблюдения и биометрические измерения проводятся по методике ГСИ. Биохимический анализ кочанов проводит группа агрохимического обслуживания.

Результаты исследований

Условно ранние гибриды, выращиваемые в Краснодарском крае на товарную продукцию, можно разделить на 2 группы: ультра раннеспелые для выращивания в укрывной культуре и открытом грунте в ЛПХ и частично в фермерских хозяйствах для местного рынка и

ультрараннеспелые и раннеспелые, выращиваемые в фермерских хозяйствах для реализации на вывоз в более северные регионы.

Ультрараннеспелый гибрид должен отвечать следующей модели: количество дней от высадки рассады до массового созревания - 58-62; средняя масса кочана – 1,2-1,5кг, длина внутренней кочерыги – до 50%; устойчивость к растрескиванию - в течение 5-7 дней после массового созревания; отличный товарный вид и вкусовые качества кочанов; коэффициент вариации по массе кочана 10-15%.

Раннеспелые гибриды, предназначенные для поставки в другие регионы, в дополнение к высоким качественным характеристикам кочана, должны формировать кочаны массой 1,5-2,0 кг, обладать более высокой устойчивостью к растрескиванию и хорошей транспортабельностью.

За последние 10 лет работы отселектированы путем многократного инбридинга(6-7 поколений) и отбора раннеспелые линии, полученные на базе лучших иностранных гибридов, выращиваемых в южном регионе(табл.1)

Таблица 1 - Характеристика раннеспелых инбредных линий белокочанной капусты по комплексу признаков.

Хозяйственно-ценные признаки	Исходный материал (иностранные гибриды)	Ген источники ценных признаков – инбредные линии
Высокая урожайность	Моррис F ₁ , Камбрия F ₁ , Нозоми F ₁ , ДженералF ₁	Мр378, Кам1, Дж123, Ноз111, Ноз113
Раннеспелость	Элиза F ₁ , Сюрприз F ₁ , ЕтмаF ₁	Эл11, Сз15, Етд76
Жаростойкость	Моррис F ₁	Мр378
Устойчивость к стеблеванию	Карамба F ₁ , Сюрприз F ₁	Кб1п3, Сз1954, Сз1956, Сз15
Устойчивость к растрескиванию	ЭлизаF ₁ , Сюрприз F ₁ , Нозоми F ₁ , Камбрия F ₁	Эл11, Сз1954, Сз1956, Кам1, Ноз111, Ноз113
Устойчивость к фузариозу	Моррис F ₁ , Дженерал F ₁	Мр378, Дж123,
Высокая товарность кочана	Сюрприз F ₁ , Камбрия F ₁ , Нозоми F ₁	Сз1954, Сз1956, Сз15 Мр378, Ноз111, Ноз113

Данные таблицы 1 констатируют, что такие линии, как Мр378, Ноз 111, Ноз113, Сз15, Сз1954, Сз1956, Кам1, представляют селекционную ценность по комплексу признаков. Следует подчеркнуть, что в работе над линией Ноз111 принимала участие лаборатория биотехнологии, что позволило через культуру *in vitro* ускорить процесс перехода ее в гомозиготное состояние.

Гибридная комбинация (Дт46фхСз15)F₁ успешно прошла конкурсное и Государственное испытание и включена в Государственный реестр селекционных достижений Р.Ф. в 2016 году под названием Рица F₁. Начало созревания гибрида 82-90 день от полных всходов, массовая техническая спелость через 54- 64 дня от высадки рассады. Формирует округлые кочаны массой 1,1-1,6 кг. Внешняя окраска кочана – светло-зеленая, на разрезе желтовато-белая. Длина внутренней кочерыжки не превышает 50% от высоты кочана, в благоприятные годы составляет не более 30%. Гибрид морфологически однороден, кочаны имеют отличный товарный вид. В годы конкурсного испытания средняя урожайность составила 58,8т/га, что на 10,1% превысило стандарт Казачок F₁ и на 11,2% голландский гибрид Парел F₁. По скороспелости гибрид Рица F₁ превосходит Казачок F₁ на 5- 6 дней и уступает Парелу 2-3 дня. Содержание сухого вещества в кочанах – 5,21%, общего сахара – 3,09, аскорбиновой кислоты – 32,20 мг%, что обеспечивает высокие вкусовые качества продукции.

Гибрид устойчив к фузариозу. Средне устойчив к растрескиванию. Предназначен для выращивания на раннюю продукцию в укрывной культуре и в открытом грунте. Предполагаемый экономический эффект от внедрения за счет импортозамещения составит 18,85-19,90 тыс.руб/га. (результаты получены за счет разницы в цене семян и прибавки урожайности).

Семеноводство данного гибрида ведется на базе ЦМС в пленочной теплице в беспересадочной культуре. Энергосберегающий способ производства гибридных семян позволил получить в 2016 году семена высокого качества с всхожестью 98% , при урожайности 12,5 кг/ 100 м², что позволит провести широкие производственные и экологические испытания.



Рис.1 – Раннеспелый гибрид РицаF₁

С участием созданных линий ежегодно получаем в теплице 50-60 раннеспелых гибридов, которые проходят комплексную оценку в полевых условиях с учетом потребности рынка. Надо отметить, что погодные условия в весенний период складываются на Кубани не всегда благоприятно для роста и развития ранней белокочанной капусты, что дает возможность оценить гибриды на различных фонах и выделить образцы, адаптированные к условиям региона.

В результате проделанной за последние годы селекционной работы созданы перспективные гибриды раннеспелой капусты, которые

планируется передать в Государственное испытание. Характерной общей особенностью выделенных гибридов является высокая товарность и выравненность кочанов, что позволит выращивать их в товарном производстве и успешно транспортировать в другие регионы в качестве ранней продукции.

Как показали исследования, перспективные гибриды получены с участием линий, которые выделяются по комплексу хозяйственно - ценных признаков. К ним следует отнести следующие комбинации: (Кам 251xНаз 111 -52), (Кам251x Сз 1954), (Кам 251xСз 1956), которые на среднем агрофоне формируют кочаны массой 1,46-1,67 кг, имеют высокую устойчивость к растрескиванию и высокую выравненность кочанов.

По результатам конкурсного испытания в 2015-2016 г будет передан в Госсортоиспытание высоко продуктивный раннеспелый гибрид Милана F₁, полученный на основе мужско стерильной линии Дт46ф и линии Ноз 111. Данный гибрид, как и гибрид РицаF₁– результат сотрудничества с Селекционной станцией им. Н.Н. Тимофеева.

Погодные условия в годы испытания значительно различались. В 2015 году во 2 -3 декадах апреля температура была ниже нормы с ночными заморозками, что задержало рост и развитие растений. В 2016 году переход среднесуточной температуры воздуха через +10 °С отмечен 24-25 марта что на 15-25 дней раньше средних многолетних сроков ; через +15 °С (конец весны) отмечен 9-10 мая, что 5-15 дней раньше обычного. В целом весна оказалась очень ранней и теплой. Реакция гибридов на условия выращивания была неоднозначной. Два перспективных гибрида на основе линии Ноз 111 и стандарт (табл.2) в условиях второго года испытания показали более высокие результаты по урожайности- на 16-17% и 20,6% соответственно. Гибриды РицаF₁, (Дж123x И34) F₁ и (Ноз111-65г x Дт46)F₁ слабо реагировали на изменение погодных условий и имели более низкие показатели продуктивности, чем первая группа. В итоге,

следует выделить комбинацию (Ноз111-52г х Дт46) F₁, которая по урожайности в первый год существенно превышала стандарт, а во второй год была на уровне стандарта (табл.2). Надо отметить, что данный гибрид имеет более высокую транспортабельность по сравнению со стандартом и созревает на 3 дня раньше. В целом, по комплексу хозяйственных признаков гибрид (Ноз111-52г х Дт46) F₁ соответствует требованиям товарного производства и будет передан в Госсортоиспытание под названием МиланаF₁ (рис.2).

Таблица 2 – Результаты конкурсного испытания гибридов F₁ раннеспелой белокочанной капусты, 2015 -2016 г.г.

Название гибридаF ₁	Количество дней от высадки рассады		Средняя масса кочана, кг		Урожайность, т/га		Прибавка урожайности к ст., %	
	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016
Казачок, ст	79	65	1,27	1,49	58,3	70,3	-	
Рица	76	60	1,25	1,14	55,9	52,7	-4,1	-25,0
Дж123х И34	74	60	1,12	1,00	50,1	46,4	-14,1	-34,0
Ноз111-35гх Дт46	76	62	1,37	1,47	58,5	67,9	+0,3	-3,4
Ноз111-52гх Дт46	76	62	1,37	1,53	60,1	70,4	+3,1	0,1
Ноз111-65г х Дт46	76	62	1,13	1,24	52,7	52,9	-9,6	-24,8
НСР ₀₅					1,64	4,82	2,95	7,90



Рис. 2 – Перспективный раннеспелый гибрид Милана F₁

Выводы

В результате селекционной работы созданы инбредные линии раннеспелой белокочанной капусты – ген источники хозяйственно-ценных признаков: раннеспелости, высокой продуктивности, высокой товарности кочанов, устойчивости к растрескиванию. На их основе получены перспективные гибриды для товарного производства. Для повышения качества гибридов в качестве материнской линии использовали ЦМС – линию – Дт46ф. С участием данной линии и перспективных линий созданы раннеспелые гибриды для товарного производства, отвечающие заданной модели – Рица F₁ и Милана F₁. Произведены высококачественные семена данных гибридов в пленочной теплице в беспересадочной культуре для проведения широкого производственного и экологического испытаний.

Список использованной литературы

1. Монахос Г.Ф. Схема создания двухлинейных гибридов капустных овощных культур на основе самонесовместимости//Изв.ТСХА.вып.2, 2007.С.86-93.
2. Королева С.В. Особенности селекции белокочанной капусты для юга РФ в свете современных требований. // Овощи России. – ВНИИССОК . - 2014.- №4
3. Монахос Г.Ф. Схема селекции F1 гибридов капусты кочанной на основе линий с цитоплазматической мужской стерильностью// Докл.3-ей международной конференции посвященной памяти Б.В.Квасникова. М.:2003, с.341-345.

Referenes

1. Monahos G.F. Shema sozdanija dvuhlinejnyh gibridov kapustnyh ovoshhnyh kul'tur na osnove samonesovmestimosti//Izv.TSHA.vyp.2, 2007.S.86-93.
2. Koroleva S.V. Osobennosti selekcii belokochannoj kapusty dlja juga RF v svete sovremennyh trebovanij. // Ovoshhi Rossii. – VNISSOK . - 2014.- №4
3. Monahos G.F. Shema selekcii F1 gibridov kapusty kochannoj na osnove linij s citoplazmaticheskoj muzhskoj steril'nost'ju// Dokl.3-ej mezhdunarodnoj konferencii posvjashhennoj pamjati B.V.Kvasnikova. M.:2003, s.341-345.