УДК 635.152 : 631.526.32

СОРТА РЕДИСА СЕЛЕКЦИИ ВНИИССОК И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Федорова М.И. *– доктор с.-х. наук, профессор, главный научный сотрудник лаб. селекции и семеноводства столовых корнеплодов*
Заячковская Т.В. *– канд. с.-х. наук, ст. научный сотрудник лаб. селекции и семеноводства столовых корнеплодов*

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур» (ФГБНУ ВНИИССОК)
143080, Россия, Московская обл., Одинцовский р-н, п. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д.14
E-mail: vniissok@mail.ru

На основе сравнительной оценки средних данных за 2010-2015 годы дана характеристика одиннадцати сортов редиса селекции ВНИИССОК, их урожайность, ее составляющие, их изменчивость и взаимозависимости при двух сроках посева – зимнем и весеннем; приводятся направления отбора и использования сортов при поддерживающей селекции. Сорт Королева Марго следует использовать в селекции на урожайность и вкусовые качества; сорт Соната, как генетический источник на раннеспелость, биохимические показатели и низкое содержание нитратов; Софит, как генисточник скороспелости, дружности созревания семян; Ария – генисточник для селекции раннеспелых сортов цилиндрической формы; сорт Тепличный Грибовский в селекции на скороспелость и дружность созревания; сорт Фея – на устойчивость к цветушности и биохимические показатели; сорт Вариант, как генисточник для селекции на плотность корнеплода, пригодность к пониженной освещенности и кратковременному хранению; Розово-красный с белым кончиком – генисточник урожайности, плотности корнеплода для открытого грунта; новый сорт Миф в селекции на скороспелость сортотипа розово-красный с белым кончиком; новый сорт Мавр в селекции на биохимический состав, оригинальную окраску и как источник ms форм в селекции на гетерозис. Из всех сортов редиса сорт Моховский является единственным генисточником в селекции редиса со съедобными листьями. По биохимическим характеристикам сортов выявлена слабая положительная зависимость между массой корнеплода и содержанием сухого вещества, нитратов; средняя - с содержанием сахаров и отрицательная – с содержанием аскорбиновой кислоты. Выделены лучшие по биохимическим показателям сортопопуляции Ария, Соната (аскорбиновая кислота); Мавр, Соната, Вариант (сухое вещество, сахара). Сорта Королева Марго, Фея, Соната, Софит, Моховский являются исходным материалом для создания новых сортопопуляций, mf и ms линий при селекции на гетерозис.

Ключевые слова: *редис, сорта, урожайность, селекция, сроки посева.*

Обеспечение полноценным питанием населения России отечественными сельскохозяйственными продуктами, в том числе и овощами является главной составляющей программы «здоровье нации». Большое количество аминокислот, витаминов, минеральных солей, биологически активных веществ обуславливает незаменимость овощей для правильного полноценного питания человека. В связи с этим их производство должно быть непрерывным, а сортимент постоянно совершенствоваться. Редис выращивают почти во всех климатических зонах России в защищенном и открытом грунте. Для защищенного грунта и различных сооружений под пленкой нужны теневыносливые сорта, урожайные, устойчивые к стеблеванию, болезням, с дружной отдачей урожая в короткий срок, пригодные для выращивания в зимний период при пониженной освещенности и с низким содержанием нитратов в плодах.

Редис (*Raphanus sativus* L.) – самая скороспелая культура из группы корнеплодных, семейства капустные; кариотип редиса, как и всех представителей семейства капустные имеет диплоидное число хромосом (2n=18). Это одно из самых популярных овощных растений, как самый ранний витаминный продукт. В пищу используют корнеплоды и листья (в салатах). В корнеплодах редиса содержится 278 мг/100 г незаменимых и 549 мг/100 г заменимых аминокислот (Сазонова Л.В., 1985). Перечисленные аминокислоты содержатся и в листьях, но в меньших количествах. Высокое содержание аспарагиновой (70 мг/100 г), глутаминовой (240 мг/100 г) кислот, аргинина (76 мг/100 мг), фенилаланина (41 мг/100 г), лизина (41 мг/100 г)

обеспечивает ценность редиса в питании человека (табл. 1). Аспарагиновая кислота вместе с глутаминовой имеют большое значение в обмене веществ и являются связующим звеном между обменом белков и углеводов. В растениях белки обычно присутствуют в сложных соединениях, основную часть их в живых клетках составляют белки-ферменты, при этом в каждой смеси белков присутствуют углеводы, липиды, нуклеиновые кислоты, минеральные вещества (Плешков Б.П., 1975).

1. Содержание аминокислот в корнеплодах редиса (по М. Ф. Нестерину, И. М. Скурихину, 1979 год)

Незаменимые, мг/100 г	Заменимые, мг/100 г
Валин – 55	Аланин - 34
Изолейцин - 39	Аргинин - 76
Лейцин - 52	Аспарагиновая кислота - 72
Лизин - 41	Гистидин - 19
Метионин - 11	Глицин - 27
Треонин 35	Глутаминовая кислота - 240
Триптофан - 4	Пролин - 26
Фенилаланин - 41	Серин – 26
	Тирозин - 18
	Цистин - 11

Круглогодичное выращивание редиса (в защищенном и открытом грунтах) является актуальным и востребованным, в частном секторе и в производстве сортов с урожайностью 3,5-4,5 кг/м^2, обладающих устойчивостью к стеблеванию, пригодных для выращивания в условиях пониженной освещенности, обладающих ценными биохимическими свойствами. Равномерное поступление редиса обеспечивается многократными посевами в течение всего периода вегетации, а также подбором сортов разной скороспелости для весеннего и осеннего посева. Сорта редиса различаются по морфо-биологическим, биохимическим и хозяйственным признакам. Как ранняя овощная культура редис особенно ценен весной и в первую половину лета.

В Государственном реестре селекционных достижений на 2016 год включено 142 сорта и 35 гибридов F1 редиса. Они разнообразны по группам спелости, сезону выращивания, форме и окраске корнеплода.

Сорт (гибрид) является важным фактором при выращивании редиса с коммерческими целями. Учёными установлено, что 25% урожайности зависит от сорта. Наиболее значимый признак у сортов редиса – скороспелость. В данной статье описаны скороспелые сорта селекции ВНИИССОК. Характеристика их приведена по средним данным сравнительной оценки за 2010-2015 годы по методике конкурсного сортоиспытания.

Редис выращивали в условиях первого оборота блочной весенней пленочной теплицы (посев в апреле) и во второй декаде февраля в условиях зимней голландской теплицы с подогревом. Схема посева 7х7 см, стандарт – сорт Софит. Изучены урожайность, ее составляющие, их взаимосвязи и изменчивость в зависимости от условий выращивания. За годы исследований по продолжительности вегетационного периода сорта редиса разделены на три группы. К группе сортов, созревающих за период менее 22 суток, относятся редис Ария и Тепличный Грибовский. Большинство сортов редиса, в том числе новые Миф и Мавр, районированные в 2015 году, относятся к группе со сроком образования корнеплода 22-25 суток. Формирование корнеплодов у сорта Розово-красный с белым кончиком проходит за 25 суток. Это лучший сорт для получения ранней продукции в открытом грунте и не пригоден для выращивания при зимних посевах в защищенном грунте.

Все изученные сорта относятся к скороспелым универсального использования: в условиях пониженной освещенности защищенного грунта в зимне-весенний период (январь-февраль); в пленочных теплицах, под малогабаритными укрытиями (март-апрель) и в открытом грунте во всех зонах районирования культуры.

Все сортовое разнообразие редиса, исходя из формы и окраски корнеплодов, представлено различными сортотипами редиса современной селекции (табл. 2).

Сорт Моховский относится к разновидности белый округлый, отобран из гибридной комбинации от скрещивания сортов Бисер х Перл. Это единственный сорт редиса с неопушенными съедобными листьями, которые богаты аскорбиновой кислотой до 70 мг/%. Корнеплоды хранятся в холодильнике при температуре 3...5°С до 45 суток, сохранность составляет 65%. При постепенной уборке корнеплоды

2. Распределение сортов редиса по окраске и форме корнеплода

Сортотипы	Сорта
Белый округлый	Моховский
Красный округлый	Тепличный Грибовский, Софит, Фея, Королева Марго, Соната,
Темно-фиолетовый округлый	Мавр
Светло-фиолетовый округлый	Вариант
Розово-красный с белым кончиком цилиндрический	Ария
Розово-красный с белым кончиком округлый	Розово-красный с белым кончиком, МИФ

можно оставлять в грунте до 30 суток. При этом качество и вкус остаются высокими. Направление отбора сорта – округлые плотные корнеплоды с листьями строго без опушения.

Сорт Соната относится к круглым красным редисам. Выведен гибридизацией группы образцов методом поликросса. Направление отбора сорта – ровная интенсивно-красная окраска и плотность мякоти корнеплодов.

Сорт Софит из группы круглых, красных редисов выведен путем гибридизации при свободном переопылении образцов из ВИРа (кат №№ 1977 (Comet); 2059 (Rota) 2201 (Newred) с последующим отбором. Отбор сорта в направлении округлой формы и плотности корнеплодов.

Сорт Тепличный Грибовский выведен методом гибридизации и непрерывным отбором при свободном переопылении шести образцов зарубежной селекции. Отличается дружной отдачей урожая за первые два сбора (до 100%).

Сорт устойчив к цветушности, хорошо переносит недостаточную освещенность. При запоздании с уборкой корнеплод дряблеет. Направление отбора – округлая форма, интенсивная красно-малиновая окраска и плотность.

Сорт Фея – отличается высоким содержанием флавоноидов (34,2 мг/100 г). Ценность сорта – дружное формирование корнеплодов, высокие вкусовые качества, выравненность и устойчивость к цветушности. Направление отбора – крупность корнеплода.

Ценность **сорта Королева Марго**: дружное формирование корнеплодов, выравненность и отличные вкусовые качества. Отбор направлен на крупность и плотность корнеплода.

Сорт Ария относится к цилиндрическим редисам сортотипа розово-красный с белым кончиком. Сорт раннеспелый. Период от полных всходов до технической спелости 20-22 суток, при перестаивании корнеплод дряблеет. Благодаря

удлиненно-цилиндрической форме корнеплода сорт следует высевать по схеме 4х5 см. Направление отбора – плотное прикрепление листовой розетки к головке корнеплода, наличие небольшого белого основания, плотность мякоти.

Сорт Вариант относится к круглым светло-фиолетовым редисам Европейского подвида. Выведен отбором из образца Пинкай (Каталог ВИРа, 1975). Корнеплоды розовые

(могут быть светло- и темно-розовые), отличаются высокой плотностью, пригодны для кратковременного хранения при 3...5°С (до трех недель). Мякоть белая сочная со стекловидными лучами по радиусу. Направление отбора сорта – корнеплоды с интенсивно розовой окраской, округлые и крупные с плотной мякотью.

Сорт Розово-красный с белым кончиком, относящийся к сортотипу розово-красный с белым кончиком округлый, находится в районировании с 1940 года. Среднеспелый, вегетационный период 27-30 суток. Выведен совместно с Бирючекутской овощной селекционной опытной станцией методом индивидуального, массового и посемейно-группового отборов из коллекционного образца. Корнеплод розово-красный с белым основанием, овально-округлый, индекс 1,0-1,2. Мякоть белая и бело-розовая, часто прозрачная, плотная, сочная, слабо-острого вкуса. Склонен к образованию цветухи – до 15% и дряблению мякоти. Направление отбора – крупные плотные корнеплоды с четко очерченным белым основанием, не более 1/3 корнеплода.

Новый сорт МИФ сортотипа розово-красный с белым кончиком, раннеспелый. Корнеплод округлый,

розово-красный с небольшим белым основанием, мякоть белая, нежная, сочная, плотная слабо-острая. Отбор округлых плотных корнеплодов с обязательным наличием небольшого белого основания.

Новый раннеспелый сорт Мавр относится к сортотипу темно-фиолетовый округлый. Мякоть белая, нежная, сочная, слабо острая. Корнеплоды отличаются

высоким содержанием сухого вещества – до 5,4%, сахаров до 2,6%, аскорбиновой кислоты – до 33 мг/100 г. Отбор округлых интенсивно темно-окрашенных, плотных корнеплодов.

Представленный сортимент является исходным материалом для создания новых сортов редиса. Использование их в селекции следует проводить в направлениях: сорт Королева Марго в селекции на урожайность и вкусовые качества; сорт Соната как генисточник на раннеспелость, биохимические показатели и низкое содержание нитратов; Софит как генисточник скороспелости, дружности созревания семян; Ария – генисточник для селекции раннеспелых сортов цилиндрической формы; сорт Тепличный Грибовский в селекции на скороспелость и дружность созревания; сорт Фея – на устойчивость к цветушности и биохимические показатели; сорт Вариант как генисточник для селек-

ции на плотность корнеплода, пригодность к пониженной освещенности и кратковременному хранению; Розово-красный с белым кончиком – генисточник урожайности, плотности корнеплода для открытого грунта; новый сорт Миф в селекции на скороспелость сортотипа розово-красного с белым кончиком; новый сорт Мавр в селекции на биохимический состав, оригинальную окраску и как источник ms форм в селекции на гетерозис. Из всех сортов редиса сорт Моховский является единственным генисточником в селекции редиса со съедобными листьями, сортов для длительного хранения (до 45 суток), ms и mf линий редиса для селекции на гетерозис (Федорова М.И., Заячковская Т.В, 2015).

Урожайность растения за период вегетации, в том числе срок поступления продукции – показатели, которые являются основными при выборе сорта для выращивания в производстве и селекционной работе. Урожайность изученных сортов изменяется в пределах 2,0-4,0 кг/м2 в зависимости от сроков посева (табл. 3, рис.1).

При весеннем посеве урожайность сортов всех сортотипов составила 3,4-4,0 кг/м^2. Наибольшей урожайностью выделились сорта Мавр и Розово-красный с белым кончиком, урожайность которых больше стандарта Софит на 0,2 и 0,3 кг/м^2, соответственно. У сортов Ария, Вариант и Соната урожайность незначительно выше стандарта. Масса растений всех сортов составляла 24-34 г, доля корнеплода в которой 60-67%, изменчивость этого признака слабая (9,4-15,7%). Уровень застеблевавшихся растений находился в пределах 2,7-14,6%. Для сорта Розово-красный с белым кончиком, число застеблевавшихся растений у которого самое высокое, за счет чего товарность этого сорта ниже остальных, в условиях защищенного грунта требуется площадь питания не менее 70-100 см2 (табл. 3). Все остальные сорта формировали корнеплоды высокой товарности (78-89%).

При поддерживающей селекционной работе, как правило, учитывается изменчивость основных хозяй-

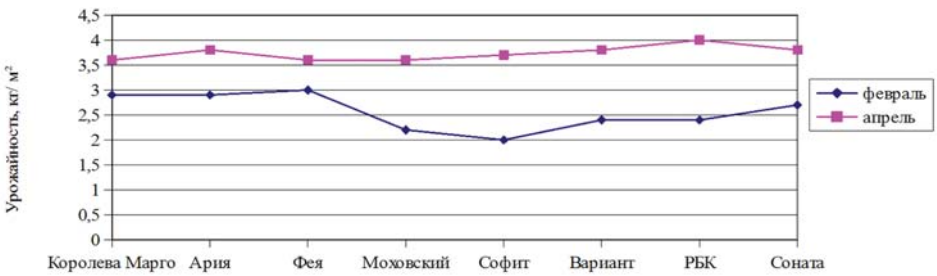

Рис. 1. Влияние сроков посева на урожайность сортопопуляций редиса.

3. Характеристика сортов редиса по хозяйственно ценным признакам (срок посева – апрель).

Сортопопуляция	Урожайность, кг/м^2	Товарность, %	Застеблевавшихся растений, %	Доля корнеплода в массе растения		Густота стояния растений, шт/м^2
				%	Cv,%	
Королева Марго	3,6	84	2,7	63	10,8	156
Ария	3,8	80	6,4	59	15,7	177
Фея	3,6	87	4,0	65	10,6	199
Моховский	3,6	89	2,6	66	11,6	192
Софит	3,7	83	3,6	66	9,4	177
Вариант	3,8	84	5,2	67	10,9	180
Розово-красный с белым кончиком	4,0	68	14,6	59	26,9	132
Соната	3,8	83	3,0	62	10,3	177
МИФ	3,4	79	8,2	58	21,3	131
Мавр	3,9	78	5,3	59	9,9	163
НСР05	0,29					

ственно ценных параметров, что влияет на напряженность отбора. У всех исследуемых сортов изменчивость урожайности составила 20-29%; средней массы корнеплода – 14-25%. Наиболее изменчив признак стеблевания растений (21-59%), что обусловлено постоянно меняющимися условиями выращивания в разные годы испытаний.

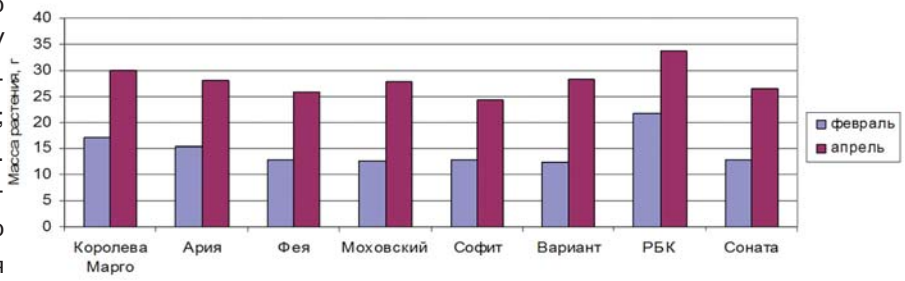

Рис. 2. Влияние сроков посева на массу товарногорастения сортопопуляций редиса.

При зимних сроках посева (февраль) на фоне смены термогидрологического и светового режимов выращивания наблюдается изменение периода вегетации редиса, а также основных хозяйственно ценных признаков. Естественная освещенность малогабаритных и голландской теплиц в этот период обеспечивает 9-10 часовой день.

Период вегетации редиса в сильной степени зависит от освещенности. Установлена четкая зависимость возраста редиса от освещения. Формирование корнеплодов при низкой освещенности может длиться до 48, а при непрерывной – 14 суток (Федорова М.И., Макарова Т.А., 1981). Для редиса характерна быстрая реакция на ухудшение условий выращивания (недостаток влаги, загущение, нарушение температурного режима). Эта реакция, как правило, выражается в увеличении числа застеблевавшихся растений, происходит быстрый переход в репродуктивную фазу без образования корнеплода. При весеннем посеве высокие температуры (выше 25°С), длина дня более 12-14 часов в сочетании с низкой влажностью почвы и воздуха способствуют резкому снижению урожая, стеблеванию растений в ущерб образования корнеплодов.

При выращивании в зимние сроки наблюдалось увеличение периода вегетации до 42 суток и снижение урожайности на 1,1-2,3%, за счет увеличения числа застеблевавшихся растений на 0,1-9,6%. При этом урожайность составляла 2,0-3,0 кг/м^2, что обеспечивает поступление витаминной продукции ранней весной (март). Наибольшая урожайность в зимний период отмечена у сортов Королева Марго, Ария, Соната, Фея – 2,7-3,0 кг/м^2. При этом у них в меньшей степени наблюдалось снижение урожайности по сравнению с весенним сроком выращивания – на 0,6-1,1 кг/м^2 (рис. 1). Проведенный двухфакторный дисперсионный анализ подтвердил достоверность влияния фактора срока выращивания на урожайность растений ($F_{теор.}$=15, при $F_{крит.}$=6, при P<0,01). Изменение температурного и светового режимов в зимний период повлияло на массу растений и корнеплодов. Наблюдалось уменьшение массы растений на 13 г по сравнению с весенним сроком посева (рис 2).

Таким образом, для выращивания в зимне-весенний период лучшими являются сорта: Королева Марго, Ария, Соната, Фея; по устойчивости к цветушности выделились сортопопуляции Соната и Софит.

Таким образом, все сортопопуляции пригодны для условий пониженной освещенности. Это обусловлено направленным отбором продуктивных форм, генотипов с благоприятным сочетанием способности быстро формировать корнеплоды при небольшой листовой поверхности, с расположением листьев к поверхности почвы под углом 45-30 градусов, с так называемой «лежачей розеткой». Такой генотип характеризуется высокой комбинационной ценностью по массе корнеплода, которая определяется при сопряженной оценке массы и числа растений на единице площади (Федорова М.И., 2003).

В результате сравнительного анализа основных хозяйственно ценных признаков изученных сортов установлена положительная корреляция между урожайностью и товарностью, густотой стояния и массой

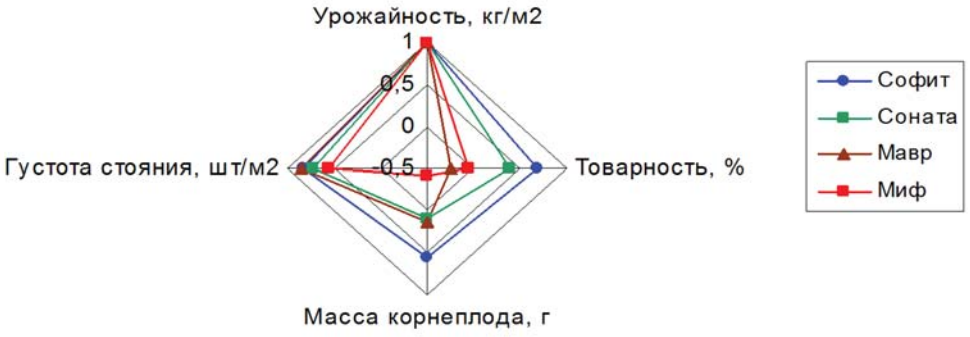

Рис. 3. Взаимосвязь урожайности с хозяйственно-ценными признаками редиса разных сортопопуляций.

корнеплода растений редиса Софит и Соната (рис. 3), что подтверждает установленные ранее зависимости урожайности редиса со средней массой корнеплода и густотой стояния по Сазоновой Л.В. (Сазонова Л.В., 1982). Для нового сорта Мавр выявлена слабая отрицательная корреляция между урожайностью и товарностью (r=-0,25). По сорту МИФ четких взаимозависимостей не выявлено. Отмеченные закономерности важны при использовании новых сортов в селекции и их поддержании в семеноводстве, с учетом контроля густоты стояния растений этих сортов.

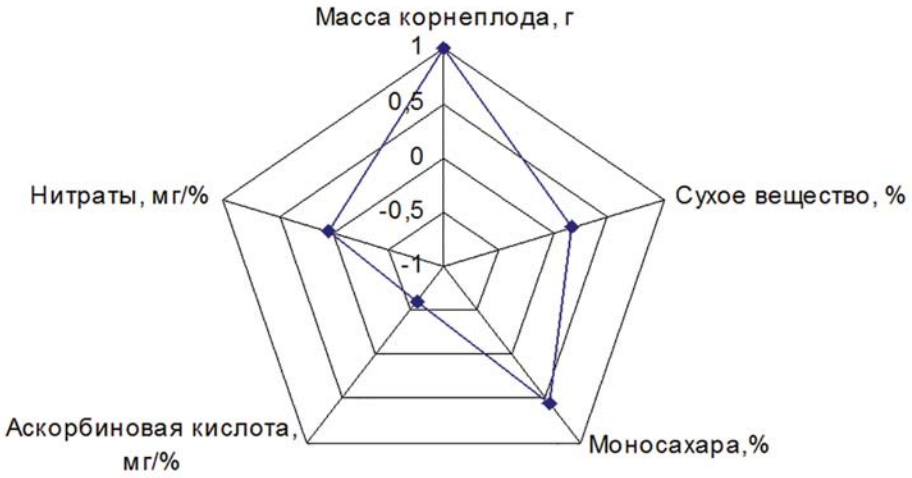

Рис. 4. Взаимосвязь массы корнеплода редиса с биохимическими показателями.

Важно в каждой конкретной зоне вести подбор сортов для весенней и осенней культуры в защищенном грунте, оценивать селекционный материал на содержание нитратов и отбирать сортопопуляции с низким их содержанием. По биохимическим показателям все сортопопуляции различаются незначительно. Содержание аскорбиновой кислоты варьирует от 20 мг/100 г у сорта Моховский до 26,4 мг/100 г у сорта Ария. Наименьшим содержанием нитратов одновременно с высоким уровнем аскорбиновой кислоты, сухого вещества и сахаров отличается сорт Соната. Сорт Вариант выделился высоким содержанием сухого вещества и сахаров, сорт Мавр – сухого вещества (табл. 3). По биохимическим показателям листья редиса еще более богаты питательными веществами, витаминами, чем корнеплоды. Содержание сухого вещества составляет 11,5-13,0%; сахаров 3,8-4,5%; белка 3,0-5,0%; аскорбиновой кислоты 19,6-114 мг/%; каротина 6,5-10,9 мг (Воскресенская В.В., Сазонова Л.В., 1985). В этой связи сорт Моховский является особенно ценным исходным компонентом для селекции в этом направлении.

Корнеплоды всех сортов характеризуются слабой положительной зависимостью между массой корнеплодов и содержанием сухого вещества (r=0,15), нитратов (r=0,05); средней с содержанием сахаров (r=0,55) и

3. Биохимические показатели корнеплодов редиса

Сорт	Содержание			
	Сухое вещество, %	Сахара, %	Аскорбиновая кислота, мг/100 г	Нитраты, мг/100 г
Моховский	4,9±0,4	2,4±0,1	20,0±3,4	74±13
Вариант	5,0±0,1	2,8±0,1	23,0±1,8	87±13
Софит	4,5±0,2	2, 4±0,1	23,5±2,5	117±35
Ария	4,4±0,1	2,0±0,1	26,4±5,1	90±9
Соната	4,6±0,3	2,4±0,1	25,1±1,6	7±112
Фея	4,2±0,3	2,6±0,1	25,0±1,7	132±17
Королева Марго	4,8±0,2	2,6±0,3	23±0,1	87±5
МИФ	4,7±0,2	2,1±0,1	22,9±4,1	134±33
Мавр	5,2±0,4	2,4±0,1	23,6±2,3	8±913
Тепличный Грибовский	4,9±0,1	2,1±0,3	25,1±4,4	83,5±6
Розово-красный с белым кончиком	4,8±0,2	2,0±0,1	24,0±1,6	93±7

отрицательной с содержанием аскорбиновой кислоты (r=-0,6) (рис 4). Содержание нитратов зависит от степени освещенности и при недостатке света может составлять более 300 мг/100 г.

Таким образом, сорта редиса селекции ВНИИССОК, как скороспелые и пригодные для выращивания в условиях пониженной освещенности, являются источниками получения ранней витаминной продукции (корнеплоды и листья у сорта Моховский) и исходным материалом для селекции в научных программах.

RADISH CULTIVARS BRED AT VNIISSOK AND THEIR USE

Fedorova M.I., Zayachkovskaya T.V.

Federal State Budgetary Scientific Research Institution
"All-Russian Scientific Research Institute
of vegetable breeding and seed production"
143080, Russia, Moscow region, Odintsovo district,
p. VNIISSOK, Selectionnaya street, 14
E-mail: vniissok@mail.ru

Summary

On the base of comparative assessment and average data estimation from 2010 to 2015, the characteristics of 11 cultivars bred at VNIISSOK were described regarding yield capacity and its components, variation, interdependencies at two sowing terms winter, spring time, direction of selection and cultivar uses at cultivar maintaining breeding program. Cultivar 'Koroleva Margo' is rather used in breeding program for yield capacity and taste qualities. Cultivar 'Sonata' is a source of such features as early maturity, valuable biochemical content and low nitrate accumulation. Cultivar 'Sofit' is known to bear early maturity and simultaneous seed maturation. 'Ariya' is a source of cylindrical root shape and early maturation. Cultivar 'Teplichnyi Gribovskyi' is used in breeding program for early maturation and simultaneous seed maturation. Cultivar 'Feya' bears resistance to bolting and valuable biochemical substances. Cultivar 'Variant' has such features as root density, ability to grow under low lighting, short-term storability. Purple-red with white tips is a new-made cultivar 'Mavr' suitable for breeding program for valuable biochemical content, unusual root color, also bearing male sterile forms (MS) for heterosis hybrid breeding. Out of all cultivars regarded, 'Mokhovskiy' is only a genetic source to breed radish forms with edible leaves. The positive weak dependence was revealed between cultivar biochemical characteristics, root weight, dry matter content, and nitrate content; whereas the positive middle dependence is revealed with sugar contents and negative dependence with ascorbic acid content. According to biochemical characteristics, the best cultivar population as 'Ariya', 'Sonata' (ascorbic acid); Mavr, Sonata, Variant (dry matter, sugars) have been chosen. Cultivars 'Koroleva Margo', Pheya, Sonata, Sophit, Mokhovskiy are the initial breeding accessions for selection of new cultivar population, MS and MF lines needed for heterosis.

Keywords: *radish, cultivars, yielding, breeding, sowing terms.*

Литература

1. Воскресенская В. В., Сазонова Л. В. Культурная флора. - Т.18. – Л. – Агропромиздат, Ленинградское отделение. – 1985. – С. 273.

2. Плешков Б. П. Биохимия сельскохозяйственных растений. – «Колос». – М. – 1975. – С. 232.

3. Сазонова Л. В. Редис европейский. – Культурная флора. - т.18. – Л. – Агропромиздат, Ленинградское отделение. – 1985. – С. 274.

4. Сазонова Л. В. Исходный материал и методы селекции моркови, редиса и редьки // Бюл. ВИР. - 1982. - Вып. 90. - С. 13-25.

5. Федорова М.И., Заячковская Т. В., Домблидес Е. А., Домблидес А. С. Редис Моховский — источник ms- и mf-линий при селекции на гетерозис // Овощи России - 2015. - №3-4. – С. 22-27.

6. Федорова М. И., Макарова Т. А., Корниенко Н. С. Биологические особенности редиса в связи с селекцией на устойчивость к пониженной освещенности // Тр. По семеноводству и семеноведению овощных культур. - ВНИИССОК. - М., Вып. 14. – 1981.- С. 127-132.

7. Федорова М. И. Селекция редиса для защищенного грунта. Методы селекции и семеноводства овощных корнеплодных растений. - М.- 2003.