

Таблица 4.12 – Характеристика количественных признаков листа у мутантных образцов редиса, сорт Смачны, 2013-2015 гг.

Дозы облучения, Гр	Морфологические признаки листа				
	Высота розетки, см	Длина листа, см	Ширина листа, см	Количество листьев, шт.	Масса листьев, г
300	15,2	16,7	4,2	6	7,5
1100	11,8	14,3	3,8	6	6,6
2000	8,5	10,8	3,9	6	5,6
Смачны (st)	16,0	18,4	5,3	7	8,4

В результате изучения 9 образцов редиса по комплексу хозяйственно ценных признаков установлено, что наиболее урожайными были образцы без обработки проростков семян мутагенами: Злата (22,5 т/га), Ледяная сосулька (23,1 т/га), которые достоверно превзошли стандарт – сорт Смачны (19,5 т/га).

По товарности корнеплодов выделился сорт Моховский (95%). Образцы редиса, обработанные мутагенами, имели товарную урожайность ниже, чем у образцов без обработки, только у сорта Ледяная сосулька при обработке мутагенами увеличилась на 2 т/га (таблица 4.13).

Обработка проростков семян редиса различных сортов мутагенами по-разному оказала влияние на рост и развития растений редиса. У сортов Злата, Моховский, Розово-красный с белым кончиком, Смачны наблюдалось замедление роста растений, а у сорта Ледяная сосулька обработка мутагенами вызвала стимуляцию роста растений.

При проведении биохимической оценки корнеплодов редиса различий в накоплении сухого вещества, аскорбиновой кислоты, суммы сахаров не было выявлено.

Таблица 4.13 – Результаты изучения образцов редиса по комплексу хозяйственно ценных признаков, обработанных мутагенами, 2013-2015 гг.

Образцы	Урожай товарных корнеплодов, т/га	Товарность, %	Средняя масса товарного корнеплода, г	Появление цветущих растений, балл
Без обработки мутагенами				
Злата	22,5	87	19,7	2
Ледяная сосулька	23,1	88	17,3	1
Розово-красный белым кончиком с	19,3	91	21,9	3
Моховский	18,0	95	16,8	1
22/08	15,1	82	13,8	2
1/09	17,9	85	16,2	2
15/10	19,0	90	20,4	1
6/11	18,6	87	19,5	1
Смачны St	19,5	92	17,0	2
С обработкой мутагенами (гамма-излучения Co^{60})				
Злата	19,3	71	14,0	3
Ледяная сосулька	25,1	89	19,3	1
Розово-красный белым кончиком с	19,0	89	20,8	3
Моховский	20,7	94	17,7	1
22/08	13,0	83	10,3	2
1/09	16,2	84	14,5	2
15/10	17,1	89	18,6	1
6/11	18,1	85	18,9	1
Смачны St	19,4	91	16,7	2
НСР ₀₅	0,32			

Были проведены исследования по изучению устойчивости образцов редиса к альтернариозу. Развитие альтернариоза варьировало от 16 до 33% по изучаемым образцам (таблица 4.14). Наибольший процент поражения у образцов без обработки мутагенами был отмечен у сортов: Смачны, Злата, Ледяная сосулька. В

результате оценки были выявлены относительно устойчивые образцы, которые были обработаны мутагенами: Злата, Ледяная сосулька, Розово-красный с белым кончиком. Воздействие мутагенами на образцы редиса оказало влияние на устойчивость растений к альтернариозу, обработанные образцы были более устойчивыми, чем не обработанные.

Таблица 4.14 – Оценка сортов редиса на устойчивость к альтернариозу, 2013-2014 гг.

Образец	Без обработки мутагенами		С обработкой мутагенами	
	Балл поражения	Развитие болезни, %	Балл поражения	Развитие болезни, %
Злата	1,5	25,0	1,0	16,6
Ледяная сосулька	1,5	25,0	1,0	16,6
Розово-красный с белым кончиком	1,0	16,6	1,0	16,6
Моховский	1,3	21,6	1,2	20,0
22/08	2,0	33,3	1,5	25,0
1/09	1,5	25,0	1,5	25,0
15/10	2,0	33,3	1,5	25,0
6/11	2,0	33,3	1,5	25,0
Смачны, St	2,0	33,3	2,0	33,3

Для получения мономорфной популяции редиса были созданы пробирочные линии редиса сорта Смачны. Эксперименты по облучению таких растений показали, что доза 150 Gr является губительной для редиса. Все опытные растения погибали в течение 1 мес. Растения свеклы выживали и выглядели крупнее контрольных. Опытные образцы приобретали выраженную свекольную окраску, зеленый цвет листьев не просматривался. У лука и чеснока облученные растения практически не отличались от контрольных.

Аналогичные исследования по обработке семян и маточных корнеплодов различными дозами излучения кобальта были проведены и на свекле столовой. В результате наблюдений за развитием облученных растений свеклы столовой было установлено, что у единичных растений поколения M_0 наблюдались различные отклонения от контроля. Мутантные признаки отмечались на растениях равномерно или в виде химер. Через полтора месяца роста у свеклы столовой

сорта Прыгажуння отмечали двухвершинные листья (рисунок 4.12 А) и узкие листья (рисунок 4.12 В).



Рисунок 4.12 – Проявления мутаций у растений свеклы столовой

У сорта Прыгажуння в 60% облученных корнеплодов формировалась узкая листовая пластинка (рисунок 4.13). Облученные корнеплоды во всех вариантах опыта не образовывали цветоносов.



Рисунок 4.13 – Листовые пластинки растений свеклы столовой
а – контроль (без обработки), б – после облучения дозой
кобальта 500 Гр

4.2.3. Перспективный исходный материал с комплексом хозяйственно ценных признаков для дальнейшей селекции свеклы столовой и редиса

При определении пораженности корнеплодов образцов свеклы столовой болезнями в условиях хранения нами установлено, что наиболее распространенными являлись белая гниль (грибы рода *Sclerotinia*), фомоз (*Phomabetae* Frank.), хвостовая гниль (*Bacillus Bussei* Migula). По результатам наших исследований пораженность корнеплодов белой гнилью достигала 0,5 %. Количество корнеплодов с признаками поражения хвостовой гнилью варьировало от 0,1 % до 0,6 %, фомозом – от 1,0 % до 1,2 % (таблица 4.15).

Таблица 4.15 – Степень сохранности корнеплодов свеклы столовой, 2012-2014 гг.

Образец	Сохранность корнеплодов, %	Пораженные болезнями корнеплоды, %		
		Белая гниль	Хвостовая гниль	Фомоз
Без обработки мутагенами				
Веста	95	0,1	0,6	1,2
Прыгажуня	93	-	0,4	1,2
Гаспадыня	97	0,2	0,1	1,0
С обработкой мутагенами				
Веста	92	0,5	0,2	1,2
Прыгажуня	90	0,1	-	1,1
Гаспадыня	95	0,3	-	1,1

Обработанные мутагенами корнеплоды всех изучаемых сортов больше подвергались поражению белой и хвостовой гнилью в период хранения (0,1-0,5 % и 0,1-0,6 % соответственно), чем образцы без обработки (0,0-0,2%). Различий в поражении корнеплодов фомозом не выявлено. Таким образом, в результате исследований были выделены образцы, обработанные мутагенами, которые менее поражались фитопатогенами: Прыгажуня (0,0-1,1 %), Гаспадыня (0,0-1,1 %).

По результатам исследований по изучению хозяйственно ценных признаков у образцов редиса, обработанных мутагенами установлено, что образцы редиса, обработанные мутагенами Полянка, Ранак, Смачны превосходили стандарт сорт Смачны (без обработки мутагенами) по урожайности корнеплодов на 25-44 %, по

массе корнеплодов на 19-25 %. У всех образцов редиса, обработанных мутагенами, отсутствовало стебление, у стандарта стебление составило 2 % (таблица 4.16).

Таблица 4.16 – Характеристика образцов редиса, обработанных мутагенами, по комплексу хозяйственно ценных признаков, 2012-2014 гг.

Образец	Хозяйственно ценные признаки		
	Урожайность, т/га	Масса корнеплода, г	Стебление, %
Полянка	31,6	21,7	-
Ранак	36,5	22,8	-
Смачны	33,8	21,9	-
Смачны (без обработки мутагенами) st.	25,4	18,2	2
НСР 05	4,6	2,3	-

Проведена гибридизация восьми самонесовместимых линий редиса по диаллельной схеме скрещивания. Одновременно с гибридизацией проведено самоопыление растений каждого образца с целью получения инбредных линий для гетерозисной селекции. Гибридизацию линий свеклы столовой провели по схеме топкросс. Получено 8 гибридных комбинаций свеклы столовой и 56 гибридных комбинаций редиса.

Нами были проведены исследования по изучению хозяйственно ценных признаков у образцов свеклы столовой, обработанных мутагенами. В результате исследований установлено, что образцы свеклы столовой, обработанные мутагенами Веста, Прыгажуня, Гаспадыня превосходили стандарт сорт Прыгажуня (без обработки мутагенами) по урожайности корнеплодов на 15-21 %, по массе корнеплодов на 2-19 %. У всех образцов свеклы столовой, обработанных мутагенами, отсутствовало стебление, у стандарта стебление составило 0,1 % (таблица 4.17).

Таблица 4.17 – Характеристика образцов свеклы столовой, обработанных мутагенами, по комплексу хозяйственно ценных признаков, 2012-2014 гг.

Образец	Хозяйственно ценные признаки		
	Урожайность, т/га	Масса корнеплода, г	Стеблевание, %
Веста	77,5	196,3	-
Прыгажуня	79,4	227,0	-
Гаспадыня	75,1	194,6	-
Прыгажуня (без обработки мутагенами) st.	65,4	190,5	0,1
НСР05	4,8	18,1	-

Интенсивность поражения мутагенных образцов свеклы столовой церкоспорозом в июне-сентябре 2015 г. была низкой из-за отсутствия осадков и низкой влажности воздуха. Растения испытуемых образцов Прыгажуня и Гаспадыня не поражались церкоспорозом в июле-сентябре. Образцы Веста и стандарт сорт Прыгажуня поражались на 0,1-0,2 балла.

Выводы по главе 4

Установлено, что наиболее эффективным методом получения полиплоидов является воздействие водным раствором колхицина в концентрации 0,15% на проросшие семена редиса с длиной корешков 0,2-0,3мм, при продолжительности экспозиции 6 ч. Действие колхицина проявилось на фенотипе растений: пластинки листьев были утолщенными, ломкими, с признаками нарушения характера жилкования, темно-зеленого цвета, черешки листьев – утолщенными или плоскими.

Впервые созданы тетраплоидные образцы редиса А-05, А-05.1, А-05.2, См-04 с урожайностью корнеплодов 3,3-3,6кг/м², устойчивостью к цветущности (1-2 балла), содержанием аскорбиновой кислоты (38,5-39,2мг/100г). Полученные

тетраплоидные образцы являются перспективным исходным материалом для создания высокопродуктивных сортов с повышенным содержанием аскорбиновой кислоты.

Установлено, что в большом количестве жизнеспособные, развивающиеся в генеративную фазу растения редиса, можно получить, применяя γ -облучение (Co^{60}) сухих семян дозой 300 Gr с дальнейшей обработкой апексов проростков колхицином (0,05%). Результатом данной схемы использования мутагенных факторов явились фенотипические отличия в виде формы листовой пластинки, окраски опорных органов у мутагенных растений редиса M_0 . Молекулярно-генетический RAPD-анализ установил генетические отличия между образцами во всех вариантах опыта. В полевых условиях проведен учет урожайности 9 сортообразцов редиса после обработки мутагенными факторами (Co^{60}). Установлено, что обработка семян γ -облучением снизила товарную урожайность редиса на 0,1-3,2 т/га (к контролю). Выполнен учет пораженности растений редиса альтернариозом и установлено снижение степени развития болезни под действием мутагенов у некоторых сортообразцов на 1,6-8,4%.

Установлена критическая доза для облучения семян свеклы столовой излучениями Co^{60} – 500 Gr. Выявлены фенотипические отличия мутантных растений свеклы столовой по форме листовой пластинки. Так у сорта свеклы столовой сорта Прыгажуня отмечено появление большого количества узколистных форм. Определен полиморфизм устьичного аппарата свеклы столовой различных генотипов. Проведенный учет урожайности свеклы столовой показал снижение урожайности в 2 раза в результате обработки семян γ -облучением.

Проведены исследования по определению сохранности 6 образцов свеклы столовой. Установлено, что сохранность корнеплодов образцов с обработкой мутагенами была ниже на 2-3 %, чем у образцов без обработки мутагенами. Обработанные мутагенами корнеплоды всех изучаемых сортов свеклы столовой более подвергались поражению белой гнилью в период хранения 0,1-0,5 %, чем образцы без обработки 0,0-0,2 %. Хвостовой гнилью больше поражались

корнеплоды, не обработанные мутагенами 0,1-0,6 %, чем обработанные корнеплоды 0,0-0,2 %. Установлено, что всхожесть семян редиса на 7 день у образцов, обработанных мутагенами, была ниже (53-58 %), чем у стандарта без обработки мутагенами 82 %. Низкая всхожесть семян связана с влиянием мутагенов на зародыши семян и плохим опылением цветков в период вегетации. В результате изучения степени отрастания листьев у корнеплодов свеклы столовой, установлено, что степень отрастания листьев у образцов обработанных мутагенами была на 19-25 % ниже чем у образцов свеклы столовой без обработки мутагенами. Установлено, что образцы редиса, обработанные мутагенами Полянка, Ранак, Смачны превосходили стандарт сорт Смачны (без обработки мутагенами) по урожайности корнеплодов на 25-44 %, по массе корнеплодов на 19-25 %.

В результате исследований установлено, что образцы свеклы столовой, обработанные мутагенами Веста, Прыгажуня, Гаспадыня превосходили стандарт сорт Прыгажуня (без обработки мутагенами) по урожайности корнеплодов на 15-21 %, по массе корнеплодов на 2-19 %. У всех образцов свеклы столовой, обработанных мутагенами, отсутствовало стеблевание, у стандарта стеблевание составило 0,1 %. Растения испытуемых образцов Прыгажуня и Гаспадыняне поражались церкоспорозом в июле-сентябре. Образцы Веста и стандарт сорт Прыгажуня поражались на 0,1-0,2 балла. Получено 8 гибридных комбинаций свеклы столовой и 56 гибридных комбинаций редиса. Выделено 7 перспективных образцов свеклы столовой и редиса по комплексу хозяйственно ценных признаков.

Глава 5 ОЦЕНКА КОЛЛЕКЦИОННЫХ И СЕЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ КОРНЕПЛОДНЫХ РАСТЕНИЙ ВИДА *RAPHANUS SATIVUS* L. (РЕДИС, РЕДЬКА, ДАЙКОН, ЛОБА).

5.1 Оценка коллекционных и селекционных образцов по комплексу хозяйственно ценных признаков

5.1.1 Изучение морфологических признаков

Конкретные климатические условия определяют специфическое проявления ряда морфологических показателей растений, наблюдающихся в пределах данной территории выращивания. Представляет интерес установление норм реакции генетически близких групп растений, характерных для рассматриваемой почвенно-климатической зоны. В 2003-2013 гг. нами впервые в условиях Республики Беларусь было выполнено морфологическое описание образцов корнеплодных растений вида *Raphanus sativus* L. по сортотипам.

Описание коллекционных сортобразцов проводили по следующим признакам: окраска корнеплода, форма корнеплода, окраска головки, индекс корнеплода, окраска мякоти корнеплода, толщина кожицы корнеплода, вкус корнеплода, количество листьев, форма розетки листьев, высота розетки листьев, окраска листьев, окраска черешков листьев, опушение листьев, форма листовой пластинки, масса листьев к массе растения, высота стебля, окраска цветков.

Редька летняя. *Сортотип Летняя белая полудлинная.* В нашей коллекции сортотип был представлен 2 образцами: Деликатес, Полудлинная летняя белая.

Деликатес (Россия). Корнеплоды белые, овальные; индекс 1,3. Мякоть белая, сочная. В засушливые годы мякоть менее плотная, чем в годы с умеренным увлажнением. Семядоли зеленые, средней величины. Подсемядольное колено фиолетово-антоциановое. Розетка листьев из 7-9 листьев, полураскидистая.

Листья широколировидные, рассеченные на 4-5 долей, зеленые, со средним жестким опушением. Черешок средней толщины, длинный, зеленый. Семенной куст раскидистый, высота 50-84 см, цветки розовые.

Полудлинная летняя белая (Россия). Корнеплоды белые, продолговато-овальные; индекс 1,2. Мякоть белая, сочная. Семядоли зеленые, большие. Подсемядольное колено фиолетово-антоциановое. Розетка листьев из 9-12 листьев, полураскидистая. Листья широколировидные. Семенной куст раскидистый, высота 63-97 см, цветки фиолетовые.

Сортотип Летняя белая круглая. Изучено 3 образца из мирового генофонда: Мюнхенское пиво, Одесская 5, Vila Letni.

Мюнхенское пиво (Россия). Корнеплоды белые со светло-зеленой головкой, плоскоокруглые; индекс 0,7. Мякоть белая, плотная, сочная. Семядоли зеленые, крупные. Подсемядольное колено фиолетово-антоциановое. Розетка листьев из 6-9 листьев, полураскидистая. Листья широколировидные. Семенной куст прямостоячий, высота 110-125 см, цветки белые.

Одесская 5 (Украина). Корнеплоды белые с зеленой головкой, округлые; индекс 0,9. Мякоть белая, плотная, сочная, сладкая. Семядоли зеленые, крупные. Подсемядольное колено фиолетово-антоциановое. Розетка листьев из 6-9 листьев, полураскидистая. Листья широколировидные. Семенной куст прямостоячий, высота 90-105 см, цветки белые.

Vila Letni (Чехия). Корнеплоды белые, округлые; индекс 0,9. Мякоть белая, плотная, сочная. Семядоли зеленые, крупные. Подсемядольное колено фиолетово-антоциановое. Розетка листьев из 8-10 листьев, полураскидистая. Листья широколировидные. Семенной куст прямостоячий, высота 87-95 см, цветки сиреневые.

Сортотип Летняя розово-красная длинная. В коллекции представлен один образец – сорт Остергрус.

Остергрус (Германия). Корнеплоды красно-малиновые, конические; индекс 3,1. Мякоть бело-розовая, рыхлая, сладкая. Семядоли зеленые, небольшие. Подсемядольное колено ярко-красное. Розетка из 8-11 листьев, прямостоячая.

Листья широколировидные. Семенной куст раскидистый, высотой 74-82 см, цветки фиолетовые.

Редька зимняя. *Сортотип Зимняя белая круглая.* Проведено описание одного образца – сорт Зимняя круглая белая.

Зимняя белая круглая (Россия). Корнеплоды белые со светло-зеленой головкой, округлые; индекс 1,0. Мякоть белая, плотная, сочная. Семядоли зеленые с фиолетовой антоциановой пигментацией, крупные. Подсемядольное колено фиолетово-антоциановое. Розетка листьев из 10-14 листьев, полураскидистая. Листья широколировидные. Семенной куст прямостоячий, высота 63-79 см, цветки белые.

Сортотип Зимняя белая длинная. В коллекции представлен один образец – сорт Грайворонская.

Грайворонская (Россия). Корнеплоды белые, конические; индекс 3,6. Мякоть белая, плотная. Подсемядольное колено фиолетово-антоциановое. Розетка листьев из 15-18 листьев, полураскидистая. Листья широколировидные. Семенной куст прямостоячий, высота 103-115 см, цветки белые.

Сортотип Зимняя черная круглая. В изучении находились 5 образцов; Round Black Spanish, Дзиуная, Зимняя круглая черная, Сквирская черная, Ночная красавица.

Round Black Spanish (Испания). Корнеплоды черные с серыми поперечными бороздками, округлые; индекс 1,1. Мякоть белая, плотная, сочная. Семядоли темно-зеленые, средней величины. Подсемядольное колено с фиолетово-антоциановой пигментацией. Розетка из 9-12 листьев, большая, полустоячая. Листья широколировидные. Семенной куст раскидистый, высота 91-112 см, цветки белые.

Дзиуная (Беларусь). Корнеплоды черные, округлые; индекс 1,0. Мякоть белая, плотная, сочная. Семядоли темно-зеленые, большие. Подсемядольное колено с фиолетово-антоциановой пигментацией. Розетка из 10-15 листьев, большая, полустоячая. Листья широколировидные. Семенной куст раскидистый, высота 109-123 см, цветки белые.

Зимняя круглая черная (Россия). Корнеплоды черные с серыми поперечными бороздками, округлые; индекс 1,0. Мякоть белая, плотная, сочная. Семядоли темно-зеленые, большие. Подсемядольное колено с фиолетово-антоциановой пигментацией. Розетка из 10-14 листьев, большая, полустоячая. Листья широколировидные. Семенной куст раскидистый, высота 110-118 см, цветки белые.

Сквирская черная (Украина). Корнеплоды черные с серыми поперечными бороздками, округлые; индекс 1,1. Мякоть белая, плотная, сочная. Семядоли темно-зеленые, большие. Подсемядольное колено с фиолетово-антоциановой пигментацией. Розетка из 8-11 листьев, большая, полустоячая. Листья широколировидные. Семенной куст раскидистый, высота 93-105 см, цветки белые.

Ночная красавица (Россия). Корнеплоды черные, округлые; индекс 1,0-1,1. Мякоть белая, плотная, сочная. Семядоли темно-зеленые, большие. Подсемядольное колено с фиолетово-антоциановой пигментацией. Розетка из 15-17 листьев, большая, полураскидистая. Листья широколировидные. Семенной куст раскидистый, высота 98-111 см, цветки белые.

Сортотип Зимняя черная длинная. Изучен один образец – сорт Langer Schwarzer.

Langer Schwarzer (Германия). Корнеплоды черные, цилиндрические; индекс 4,3. Семядоли средней величины, светло-зеленые, подсемядольное колено зеленое с сиреневым антоцианом. Листья широколировидные. Розетка из 7-9 листьев, полураскидистая.

Сортотип Серо-пестрая цилиндрическая. В коллекции изучался один образец – сорт Vobenheimer.

Vobenheimer (Германия). Корнеплоды серо-коричневые, с белой сетчатой поверхностью; индекс 2,4. Мякоть белая, плотная, сочная. Семядоли зеленые, большие, подсемядольное колено сверху фиолетовое, внизу белое. Розетка из 8-10 листьев, большая, полураскидистая. Листья широколировидные.

Сортотип Фиолетовая цилиндрическая. Данный сортотип в коллекции представлен сортом Winter Gournay Violetter Langer.

Winter Gournay Violetter Langer (Германия). Корнеплоды темно-фиолетового цвета, конусовидные. Мякоть белая, плотная, сочная. Семядоли большие, светло-зеленые, подсемядольное колено фиолетово-антоциановое. Розетка из 9-11 листьев, большая, полураскидистая. Листья широколировидные. Семенной куст прямостоячий, высотой 96-110 см, цветки белые.

Редис европейский. Сортотип Белый круглый. В коллекции изучены 5 образцов: Моховский, Альба, Кишиневский белый круглый, Белый зефир, Октава.

Моховский (Россия). Корнеплоды белые, со светло-зеленой головкой, плоскоокруглые. Индекс 0,9-0,95. Мякоть белая, плотная, сочная. Розетка из 7-10 листьев, раскидистая, рыхлая, высотой 9-12 см, диаметром 28-30 см. Листья зеленые, с густым жестким опушением, черешки светло-зеленые. Пластинка рассеченная, с 3-4 парами боковых долей, верхняя доля овальная.

Альба (Беларусь). Корнеплоды белые, со светло-зеленой головкой, округлые и округло-овальные. Индекс 0,9-1,1. Мякоть белая, плотная, сочная. Розетка из 10-13 листьев, раскидистая, рыхлая, высотой 14-16 см, диаметром 31-35 см. Листья зеленые, с густым жестким опушением, черешки зеленые. Пластинка рассеченная, с 3-4 парами боковых долей, верхняя доля овальная (рисунок 5.1).



Рисунок 5.1 – Сорт редиса Альба

Белый зефир (Россия). Корнеплоды белые, округлые. Индекс 0,9-1,0. Мякоть белая, плотная, сочная. Розетка из 8-11 листьев, раскидистая, рыхлая, высотой 11-13 см, диаметром 15-18 см. Листья зеленые, с густым жестким опушением, черешки светло-зеленые со слабой антоциановой окраской. Пластинка рассеченная, с 2-3 парами боковых долей, верхняя доля овальная.

Октава (Россия). Корнеплод белый, округлой и плоскоокруглой формы. Мякоть белая, сочная. Розетка из 9-12 листьев крупная, раскидистая. Листья зеленые, с густым жестким опушением, черешки светло-зеленые. Черешок без антоциановой окраски.

Кишиневский белый круглый (Молдова). Корнеплоды белые, со светло-зеленой головкой, округлые. Индекс 0,9-1,0. Мякоть белая, плотная, сочная. Розетка из 8-10 листьев, раскидистая, рыхлая, высотой 13-15 см. Листья зеленые, с густым жестким опушением, черешки светло-зеленые. Пластинка рассеченная, с 3-4 парами боковых долей, верхняя доля овальная.

Сортотип Белый длинный. Проведено морфологическое описание двух образцов: Ледяная сосулька, Icicle.

Ледяная сосулька (Россия). Корнеплоды белые, со светло-зеленой головкой, на 3-5 см выступают из земли, веретеновидные. Индекс 4,5-6,1. Мякоть белая, плотная, очень сочная. Листья зеленые, черешки со штрихами фиолетового антоциана. Пластинка рассеченная, с 2-4 парами боковых долей, верхняя доля овальная.

Icicle (США). Корнеплоды белые, со светло-зеленой головкой, веретеновидные. Индекс 4,2-5,2. Мякоть белая, плотная, очень сочная. Листья зеленые, черешки со штрихами фиолетового антоциана. Пластинка рассеченная, с 2-4 парами боковых долей, верхняя доля овальная.

Сортотип Желтый круглый. В коллекции представлен двумя образцами: Злата, Янтарный.

Злата (Чехия). Корнеплоды светло-желтые, с мелкой коричневой чешуйчатостью, округлые. Индекс 0,9-1. Мякоть белая, плотная, сочная. Листья

зеленые, черешки с фиолетовым антоцианом, опушение густое, жесткое. Пластинка рассеченная на 2-5 боковых долек, верхняя доля овальная.

Янтарный (Россия). Корнеплоды желтые, округлые. Индекс 0,8-1. Мякоть белая, плотная, сочная. Листья зеленые, черешки с фиолетовым антоцианом, опушение густое, жесткое. Пластинка рассеченная на 2-5 боковых долек, верхняя доля овальная.

Сортотип Красный овально-округлый. В коллекции данный сортотип представлен 24 образцами.

Saxa (Нидерланды). Корнеплоды красно-малиновые, продолговато-овальные и округлые, диаметром 2,6-3,7см. Индекс 1,1-1,3. Мякоть белая и бело-розовая, сочная. Листья темно-зеленые, слабо рассечены на 2-3 пары небольших боковых долей, с овальной верхней долей.

Родос (Германия). Корнеплоды красные, округло-овальные. Индекс 1,1-1,4. Мякоть белая, плотная, сочная. Листья зеленые, черешки с красным антоцианом. Пластинка слабо рассеченная, с 1-4 парами небольших овальных боковых долей, верхняя доля овальная.

Спартак (Россия). Корнеплоды карминно-красного цвета, округлые. Индекс 1,0-1,1. Мякоть белая, плотная, сочная. Розетка из 5-8 листьев, раскидистая, высотой 7-8 см. Листья лировидные, темно-зеленые. Пластинка рассеченная, с 2-4 парами боковых овальных долей, верхняя доля овальная.

Фея (Россия). Корнеплоды красные, округло-овальные, индекс 1,1-1,3. Мякоть белая, сочная, плотная. Розетка из 5-6 листьев, раскидистая, рыхлая, высотой 5-7 см, диаметром 11-16 см. Листья зеленые, черешки с красным антоцианом. Пластинка рассеченная, с 2-4 парами боковых, продолговато-овальных долей, верхняя доля округло-овальная.

Кварта (Россия). Корнеплоды красные, округло-овальные. Индекс 1,2. Мякоть белая, бело-розовая, плотная, сочная. Листья зеленые, черешки с красным антоцианом. Пластинка рассеченная, с 2-3 парами маленьких боковых долей, верхняя доля округло-овальная.

Полянка (Беларусь). Корнеплоды красные, округлые и округло-овальные. Индекс 0,9-1,15. Мякоть белая, плотная, сочная. Розетка раскидистая, рыхлая, высотой 7-9 см, диаметром 14-16 см. Листья зеленые, черешки с красным антоцианом. Пластинка слабо рассеченная, с 2-3 парами маленьких овальных боковых долей, с округло-овальной верхней долей.

Смачны (Беларусь). Корнеплоды красно-малиновые, округлые и округло-овальные. Индекс 1-1,3. Мякоть белая, плотная. Розетка из 5-7 листьев, раскидистая, рыхлая. Листья серовато-зеленые, черешки с красным антоцианом. Пластинка слабо рассеченная, с 2-3 парами небольших продолговато-овальных долей, верхняя доля овальная (рисунок 5.2).



Рисунок 5.2 – Сорт редиса Смачны

Рубин (Украина). Корнеплоды красно-малиновые, округлые и округло-овальные. Индекс 1-1,1. Мякоть белая и бело-розовая, плотная, сочная, сладкая. Листья зеленые с серым оттенком, черешки со штрихами красного антоциана. Пластинка рассеченная, с 2-3 парами маленьких продолговато-овальных долей, верхняя доля удлинненно-овальная.

Кардинал (Россия). Корнеплоды красные, округлые и округло-овальные. Индекс 1,0-1,1. Мякоть белая, плотная. Пластинка слабо рассеченная, с 2-3 парами небольших продолговато-овальных долей, верхняя доля овальная.

Королева Марго (Россия). Корнеплоды красные, плоскоокруглые и округло-овальные. Индекс 0,9-1,1. Мякоть белая, плотная, сочная. Листья зеленые, черешки со штрихами красного антоциана.

Корсар (Россия). Корнеплоды красно-малиновые, продолговато-овальные и округлые, диаметром 2,5-3,6 см. Индекс 1,1-1,3. Мякоть белая и бело-розовая, сочная, плотная, склонная к быстрому дряблению. Листья темно-зеленые, слабо рассечены на 2-3 пары небольших боковых долей, с овальной верхней долей.

Амур (Россия). Корнеплод красный округлый. Индекс 1,0-1,1. Листья лировидные, темно-зеленые, слабо рассечены на 2-3 пары небольших боковых долей, с овальной верхней долей.

Софит (Россия). Корнеплоды красные, с розово-малиновым оттенком, удлиненно-овальные. Индекс 1,0-1,1. Мякоть белая, плотная, сочная. Листья зеленые, черенки с красным антоцианом. Пластинка рассеченная, с 2-4 парами боковых овальных долей, верхняя доля овальная.

Тепличный Грибовский (Россия). Корнеплоды красно-малиновые, округлые и овальные. Индекс 0,95-1,2. Листья зеленые, черешки с красным антоцианом. Пластинка рассеченная с 2-3 парами небольших боковых долей, верхняя доля удлиненно-овальная (рисунок 5.3).



Рисунок 5.3 – Сорт редиса Тепличный Грибовский

Алекс (Нидерланды). Корнеплоды красные, округло-овальные и овальные. Индекс 1,15-1,44. Мякоть белая, плотная, сочная. Розетка из 5-8 листьев, раскидистая, рыхлая, высотой 6-8 см, диаметром 12-17 см. Листья зеленые, с серым оттенком, черешки с красным антоцианом. Пластинка рассеченная, с 3-4 парами боковых небольших долей, верхняя доля удлинненно-овальная (рисунок 5.4).



Рисунок 5.4 – Сорт редиса Алекс

Заря (Россия). Корнеплоды красно-малиновые, округлые и овальные. Индекс 1,1-1,8. Мякоть белая с розовыми прожилками и белая, плотная, сочная. Листья зеленые, с сероватым оттенком, черешки с красным антоцианом. Пластинка рассеченная, с 3-4 парами боковых очень маленьких закругленных долей, верхняя доля округло-овальная.

Фанал (Нидерланды). Корнеплоды красно-малиновые, округлые и овальные. Индекс 1,1-1,3. Листья зеленые, черешки с красным антоцианом. Пластинка рассеченная, с 3-7 парами маленьких боковых долей, верхняя доля удлинненно-овальная.

Юбилейный (Россия). Корнеплоды красные, округлые. Индекс 0,9-1,1. Мякоть белая, плотная. Розетка из 8-9 листьев, раскидистая, рыхлая. Листья

лировидные, зеленые. Пластинка слабо рассеченная, с 2-3 парами небольших продолговато-овальных долей, верхняя доля овальная.

Престо (Германия). Корнеплоды красно-малиновые, округлые и овальные. Индекс 0,8-1,3. Мякоть белая, нежная, сочная. Листья зеленые, с сероватым оттенком, черешки с красным антоцианом. Пластинка слабо рассеченная, с 2-4 парами небольших продолговато-овальных долей. Верхняя доля удлинненно-овальная.

Катруся (Украина). Корнеплоды красно-малиновые, округлые и округло-овальные. Индекс 1-1,15. Листья зеленые, черешки с красным антоцианом. Пластинка рассеченная, с 2-3 парами небольших боковых долей. Верхняя доля удлинненно-овальная.

Ксения (Украина). Корнеплоды красно-малиновые, округлые и округло-овальные. Индекс 1-1,1. Мякоть белая, склонная к быстрому дряблению, сочная. Листья зеленые, черешки с красным антоцианом. Пластинка небольшая, слабо рассеченная, с 1-3 парами маленьких боковых долей, верхняя доля овальная.

Илка (Германия). Корнеплоды красно-малиновые, округлые и округло-овальные. Индекс 0,97-1,06. Листья зеленые, черешки со штрихами красного антоциана. Пластинка слабо рассеченная, с 1-3 парами небольших боковых долей, верхняя доля удлинненно-овальная.

Reber (Нидерланды). Корнеплоды красно-малиновые, овальные. Индекс 1,3-1,45. Мякоть белая с розовыми прожилками, сочная. Листья зеленые, черешки с красным антоцианом. Пластинка слабо рассеченная, с 2-4 парами небольших боковых долей, верхняя доля овальная.

Helro (Нидерланды). Корнеплоды красно-малиновые, удлинненно-овальные. Индекс 1,2-1,5. Мякоть белая, иногда с розовыми прожилками, плотная, сочная. Листья зеленые, черешки с красным антоцианом. Пластинка рассеченная, с 2-4 парами небольших боковых долей, верхняя доля овальная.

Дуро (Россия). Корнеплоды красно-малиновые, округлые и продолговато-овальные. Индекс 1,2-1,5. Мякоть белая с розовыми прожилками, сочная, плотная.

Листья зеленые, черешки с красным антоцианом. Пластинка слабо рассеченная, с 2-3 парами маленьких продолговато-овальных долей, верхняя доля овальная.

Корунд (Россия). Корнеплоды красно-малиновые, округло-овальные. Индекс 1,1-1,7. Мякоть белая, плотная, сочная. Листья зеленые, с сероватым оттенком, черешки с красным антоцианом. Пластинка слабо рассеченная, с 2-4 парами небольших боковых долей, верхняя доля овальная.

Сортотип Светло-розовый овальный. В коллекции изучены три образца: Вариант, Pinkie, Тогул.

Вариант (Россия). Корнеплоды нежно-розовые, округло-овальные. Индекс 1,1-1,2. Мякоть белая, плотная, сочная. Листья зеленые, с густым опушением сверху. Край листа неравномерно-городчатый. Пластинка рассеченная на 3-4 пары продолговато-овальных широко расставленных крупных долей.

Pinkie (США). Корнеплоды нежно-розовые, округло-овальные. Индекс 1,0-1,1. Мякоть белая, плотная, сочная. Листья зеленые, с густым опушением сверху. Пластинка рассеченная на 3-4 пары продолговато-овальных широко расставленных крупных долей.

Тогул (Россия). Корнеплоды ярко-розовые, округло-овальные. Индекс 1,1-1,2. Мякоть белая, плотная, сочная. Розетка из 5-6 листьев, прямостоячая, высотой 15-17 см, диаметром 12-14. Листья зеленые, крупные, лировидно-рассеченные. Черешок гладкий и слабоопушенный, светло-зеленый с бордовой жилкой.

Сортотип Фиолетовый округлый. В научной литературе его описание не встречается. Фиолетовая окраска характерна для гибридов редиса и является нестабильным признаком. У сорта редиса Мулатка данный признак был стабильный, при гибридизации расщепления по данному признаку в последующих поколениях не наблюдалось.

Мулатка (Россия). Корнеплоды фиолетовые, округло-овальные. Индекс 1,1-1,2. Мякоть белая, сочная. Листья зеленые, черешки с красным антоцианом. Пластинка слабо рассеченная, с 2-4 парами небольших боковых долей, верхняя доля овальная (рисунок 5.5).



Рисунок 5.5 – Сорт редиса Мулатка

Сортотип Темно-красный округлый. В коллекции он представлен двумя образцами: Вюрцбургский 59, Riesen Butter.

Вюрцбургский 59(Россия). Корнеплоды красно-малиновые, округлые и округло-овальные. Индекс 1,04-1,3. Мякоть белая с розовыми прожилками, сочная. Листья зеленые, черешки с красным антоцианом. Пластинка рассеченная, с 2-3 парами удлинено-овальных долей, верхняя доля овальная.

Riesen Butter (Германия). Корнеплоды красно-малиновые, округлые и округло-овальные. Индекс 1-1,3. Мякоть белая с розовыми прожилками, сочная. Листья зеленые, черешки с красным антоцианом. Пластинка слабо рассеченная, с 2-3 парами небольших боковых долей, верхняя доля удлинено-овальная.

Сортотип Розово-красный с белым кончиком, округлый. Изучены два образца: Розово-красный с белым кончиком, Новиред.

Розово-красный с белым кончиком (Россия). Корнеплоды розово-красные с белым кончиком, плоско-круглые и округлые. Индекс 0,7-0,8. Мякоть белая и бело-розовая, склонная к быстрому дряблению, сочная. Листья зеленые, пластинка рассеченная, с 1-2 небольшими боковыми долями. Верхняя доля удлинено-овальная.

Памяти Квасникова (Россия). Корнеплоды розово-красные с белым кончиком, плоско-круглые и округлые. Индекс 0,8-0,9. Мякоть бело-розовая, плотная, сочная. Листья лировидно-рассеченные, зеленые, с редким жестким опушением.

Новиред (Нидерланды). Корнеплоды розово-красные с белым кончиком, округлые и округло-овальные. Индекс 1-1,4. Мякоть белая, сладкая, сочная. Листья зеленые, черешки с красным антоцианом. Пластинка рассеченная, с 2-3 парами небольших боковых долей, верхняя доля овальная.

Сортотип Розово-красный с белым кончиком цилиндрический. В коллекции изучены шесть образцов: Французский завтрак, 18 дней, Базис, Марк, Богиня, Ария.

Французский завтрак (Россия). Корнеплоды розово-красные с белым кончиком, цилиндрические. Индекс 2,5-3,1. Мякоть белая, сочная. Листья лировидные, зеленые, черешки с красным антоцианом. Пластинка рассеченная, с 1-3 парами небольших боковых долей, верхняя доля овальная. Семенное растение раскидистое, высотой 87-97 см, цветки бело-розовые.

18 дней (Россия). Корнеплоды красные, снизу (на 1/3) белые, цилиндрические, со слабым сбегом вверх. Индекс 2,5-3,0. Мякоть белая, сочная. Листья зеленые, черешки с красным антоцианом. Пластинка рассеченная, с 2-4 парами боковых долей. Верхняя доля удлинненно-овальная.

Базис (Украина). Корнеплоды красные с белым кончиком, цилиндрические. Индекс 2,9-3,2. Мякоть белая, сочная. Листья зеленые, черешки с красным антоцианом. Пластинка рассеченная, с 1-3 парами небольших боковых долей, верхняя доля овальная.

Марк (Россия). Корнеплоды розово-красные с белым кончиком, индекс 1,3-1,4. Мякоть белая, плотная, малосочная. Листья зеленые, лировидной формы, опушение редкое, жесткое. Пластинка слабо рассеченная, с 1-2 парами небольших продолговато-овальных долей, верхняя доля округло-овальная.

Богиня (Украина). Корнеплоды темно-красные с малиновым оттенком, округлые и овальные. Индекс 0,9-1,3. Листья зеленые, с сероватым оттенком,

черешки с красным антоцианом. Пластинка слабо рассеченная, с 1-3 парами небольших овальных боковых долей, верхняя доля удлинено-овальная.

Ария (Россия). Корнеплоды розово-красные с белым кончиком, цилиндрические. Индекс 2,3-3,0. Мякоть белая, сочная. Листья лировидные, зеленые, черешки с красным антоцианом. Пластинка рассеченная, с 1-3 парами небольших боковых долей, верхняя доля овальная. Семенное растение раскидистое, высотой 98-105 см, цветки бело-розовые.

Редис китайский. *Сортотип Белый круглый цельнолистный.* В коллекции изучен один образец – сорт Вировский белый.

Вировский белый (Россия). Корнеплоды белые, иногда со светло-зеленой головкой, округлые и плоскоокруглые. Индекс 0,9-1. Подсемядольное колено светло-фиолетовое. Мякоть белая, сочная, маслянистая. Розетка из 7-9 листьев, раскидистая, рыхлая. Листья цельные, зеленые, черешки светло-зеленые. Пластинка цельная, овальная. Опушение редкое. Семенное растение прямостоячее, высота 98-120 см, цветки фиолетовые.

Сортотип Белый круглый лировиднолистный. Проведено морфологическое описание двух образцов: Осенний гигант, Ташкентский белый.

Осенний гигант (Россия). Корнеплоды белые, округлые. Индекс 0,9-1,1. Мякоть белая, плотная, сочная. Подсемядольное колено светло-фиолетовое. Семенное растение прямостоячее, высота 102-130 см, цветки белые.

Ташкентский белый (Узбекистан). Корнеплоды белые, овальные. Индекс 1,2-1,3. Мякоть белая, плотная, сочная. Подсемядольное колено светло-фиолетовое.

Сортотип Красный длинно-цилиндрический цельнолистный. Изучены два образца: Красный великан, Удача.

Красный великан (Россия). Корнеплоды красные с бело-розовой поперечной бороздчатостью, удлинено-цилиндрические. Индекс 4,8-5,9. Мякоть белая, сочная. Подсемядольное колено ярко-красное. Семядоли средней величины, светло-зеленые. Розетка из 8-12 листьев, прямостоячая или слабо раскидистая, высотой 10-14 см, диаметром 25-30 см. Листья зеленые, черешки с

красным антоцианом, с восковым налетом. Пластинка листа цельная, слабоволнистая, с коротким редким опушением, удлинненно-овальной формы. Семенной куст прямостоячий, высотой 85-90 см, цветки бело-розовые.

Удача (Россия). Корнеплоды красные, удлинненно-цилиндрические. Индекс 4,5-5,5. Мякоть белая, сочная. Подсемядольное колено ярко-красное. Семядоли средней величины, светло-зеленые. Розетка из 9-12 листьев, прямостоячая или слабо раскидистая, высотой 11-16 см, диаметром 26-32 см. Листья зеленые, черешки с красным антоцианом, с восковым налетом. Пластинка листа цельная, слабоволнистая, с коротким редким опушением, удлинненно-овальной формы.

Сортотип Красно-розовый короткоцилиндрический цельнолистный. В коллекции он представлен сортом Корейский местный.

Корейский местный (Казахстан). Корнеплоды красно-малиновые, коротко-цилиндрические. Индекс 1,7-2,3. Мякоть белая, плотная, сочная. Подсемядольное колено красное. Розетка из 7-12 листьев, прямостоячая, плотная, высотой 18-22 см. Листья цельные, удлинненно-яйцевидные.

Сортотип Красный округлый лировиднолистный. В коллекции изучен сорт Дунганский 12/8.

Дунганский 12/8 (Россия). Корнеплоды красные, округлые и округло-овальные. Индекс 1,0-1,1. Подсемядольное колено розово-красное. Мякоть белая, плотная, сочная. Розетка из 8-10 листьев, раскидистая, рыхлая, высотой 12-15 см. Листья зеленые, лировидные. Черешки зеленые с интенсивной красно-малиновой антоциановой пигментацией, без опушения. Семенной куст прямостоячий, высотой 105-135 см, цветки бело-розовые.

Лоба (редька китайская). *Сортотип Белая длинно-цилиндрическая.* В коллекции сортотип представлен сортом Клык слона.

Клык слона (Россия). Корнеплоды белые, со светло-зеленой головкой, удлинненно-цилиндрические; индекс 2,5-2,7. Мякоть белая, у головки светло-зеленая, сочная. Семядоли зеленые, средней величины. Подсемядольное колено светло-зеленое. Розетка из 11-15 листьев, высотой 25-33 см. Листья лировидные.

Сортотип Зеленая цилиндрическая. В коллекции изучен сорт Маргеланская.

Маргеланская (Узбекистан). Корнеплоды зеленые, с белым кончиком, широкоцилиндрические; индекс 1,5-2,0. Мякоть светло-зеленая, сочная. Семядоли средней величины, темно-зеленые. Подсемядольное колено светло-зеленое с фиолетово-антоциановой пигментацией. Розетка из 11-14 листьев, раскидистая. Листья лировидные. Семенное растение раскидистое, высотой 74-95 см, цветки белые с сиреневым оттенком.

Сортотип Зеленая пурпурносердцевинная. В коллекции он представлен сортом Син-ли-мэй.

Син-ли-мэй (Китай). Корнеплоды светло-зеленые, с желтовато-белым кончиком; индекс 0,9-1,0. Мякоть бело-малиновая, плотная, очень сочная. Розетка из 14-16 листьев, раскидистая. Листья лировидные. Семенное растение раскидистое, высотой 72-86 см, цветки бело-розовые.

Сортотип Розово-красная цилиндрическая цельнолистная. Он представлен сортом Шун-хун-пан-чун-зы.

Шун-хун-пан-чун-зы (Китай). Корнеплоды розовые, цилиндрические, индекс 3,3-4,1. Мякоть белая с розовыми прожилками, плотная. Листья цельные, черешки розовые. Семенное растение раскидистое, высотой 60-75 см, цветки бело-розовые.

Сортотип Красная овальная цельнолистная. Проведено описание одного сорта – Син-за-хун.

Син-за-хун (Китай). Корнеплоды ярко-красные с малиновым оттенком, форма грушевидная; индекс 1,5-1,8. Мякоть белая, сочная. Розетка из 14-16 листьев, полустоячая. Листья цельные, овальные. Семенное растение раскидистое, высотой 56-67 см, цветки розовые.

Сортотип Красная округлая лировиднолистная. В коллекции изучались сорта Красавица Подмосковья, Барыня, Северянка.

Барыня (Россия). Корнеплоды красные, округлые; индекс 1,0-1,1. Мякоть белая, сочная. Розетка из 10-15 листьев, раскидистая. Листья лировидные. Семенное растение раскидистое, высотой 86-93 см, цветки розовые.

Северянка (Россия). Корнеплоды обратнойцевидной формы, с острым основанием. Мякоть белая, сочная. Розетка листьев полуприподнятая. Листья зеленые, лировидные, крупные, слабоопушенные. Семенное растение раскидистое, высотой 65-78 см, цветки розовые.

Красавица Подмосковья (Россия). Корнеплоды округлой и округло-овальной формы, верхняя часть темно-красная, нижняя со слабым фиолетовым оттенком; индекс 1,0-1,2. Мякоть белая, сочная. Розетка из 10-15 листьев, раскидистая. Листья лировидные. Семенное растение раскидистое, высотой 75-89 см, цветки розовые (рисунок 5.6).



Рисунок 5.6 – Сорт Красавица Подмосковья

Сортотип Красная цилиндрическая лировиднолистная. В коллекции он представлен сортом Ашхабадская 1.

Ашхабадская-1 (Туркменистан). Корнеплоды красно-малиновые, короткоцилиндрические; индекс 1,8-2,3. Мякоть белая, у головки светло-зеленая. Листья лировидные, рассеченные. Розетка из 12-15 листьев, полураскидистая. Семенной куст раскидистый, 45-57 см, цветки розовые.

Дайкон _имнее_ -зимний. *Сортотип Шогоин.* Он представлен сортами Шогоин, Гасцинец.

Шогоин (Япония). Корнеплоды белые, со светло-зеленой головкой, округлые; индекс 0,9-1,0. Мякоть белая, плотная, сочная. Розетка из 22-34 листьев, полустоячая, рыхлая. Семенной куст раскидистый, высотой 58-71 см, цветки бело-фиолетовые.

Гасцинец (Беларусь). Корнеплоды белые, со светло-зеленой головкой, округлые; индекс 1,3-1,5. Мякоть белая, плотная, сочная. Розетка из 17-20 листьев, полустоячая, рыхлая. Семенной куст раскидистый, высотой 69-120 см, цветки бело-фиолетовые (рисунок 5.7).



Рисунок 5.7 – Дайкон (сорт Гасцинец)

Сортотип Сакураджима. В коллекции изучался сорт Сакураджима. В условиях Московской и Минской областей растение перешло в репродуктивную фазу, минуя фазу корнеплода.

Дайкон. *Сортотип Цилиндрический утолщенный.* Он представлен сортом Миновасе.

Миновасе (Япония). Корнеплоды белые, цилиндрические, индекс 5,5-6,0. Мякоть белая, сочная. Розетка из 23-37 листьев, полустоячая, средней величины. Семенной куст раскидистый, высотой 74-85 см, цветки бело-фиолетовые.

Сортотип Цилиндрический тонкий. В коллекции изучен сорт Камейдо.

Камейдо (Япония). Корнеплоды белые, цилиндрические, индекс 6,9-8,0. Мякоть белая, сочная. Розетка из 16-21 листьев, полустоячая, средней величины. Семенной куст раскидистый, высотой 62-77 см, цветки бело-фиолетовые.

Сортотип Веретеновидный. Проведено морфологическое описание сорта Харуфуку.

Харуфуку (Япония). Корнеплоды белые, веретеновидные, индекс 6,5-7,9. Мякоть белая, сочная. Розетка из 17-25 листьев, полустоячая, средней величины. Семенной куст раскидистый, высотой 96-102 см, цветки бело-фиолетовые.

5.1.2 Характеристика образцов по хозяйственно ценным признакам

Продолжительность вегетационного периода. Корнеплодные растения вида *Raphanus sativus* L. отличаются коротким вегетационным периодом. Наиболее раннеспелым подвидом является редис европейский, который за 20-25 суток после всходов формирует товарный корнеплод. Поэтому для редиса признак «продолжительность вегетационного периода» – хозяйственно-ценный. В связи с этим нами была проведена оценка коллекционных образцов по данному признаку в условиях Минской области.

Фенологические наблюдения в условиях пленочных теплиц выявили разницу между сортами по продолжительности вегетационного периода.

В зависимости от наступления технической спелости корнеплодов сорта редиса были условно разделены на четыре группы: скороспелые, раннеспелые, среднеспелые и позднеспелые.

Наиболее многочисленной оказалась 2-я группа спелости (раннеспелые образцы редиса). В нее вошли 14 образцов (таблица 5.1).

Таблица 5.1 – Распределение сортов редиса по длине вегетационного периода, 2004-2006 гг. (Минская область)

Группа спелости	Вегетационный период, сутки	Количество изученных образцов
скороспелые	до 22	10
раннеспелые	23-25	14
среднеспелые	26-30	7
позднеспелые	31 и выше	5

Скороспелые сорта достигали технической спелости на 20-22-й день с момента появления всходов. Наименьшая продолжительность вегетационного периода была у сортов Корсар, Французский завтрак, 18 дней, Королева Марго, Полянка, Розово-красный с белым кончиком, Софит, Кварта, Сакса, Вариант.

Среднеспелые сорта редиса созревали в большинстве случаев на 26-30-й день с момента появления всходов. В эту группу были отнесены 7 образцов с округлыми корнеплодами разных разновидностей и сортоотипов.

Самыми позднеспелыми образцами оказались Вюрцбургский, Дуро, Красный великан, Ризенбуттер и Корунд.

Вариация сроков созревания образцов редиса в коллекции показала различную изменчивость. В целом коллекция редиса по признаку продолжительности вегетационного периода характеризовалась значительной изменчивостью ($CV=19,41\%$). При анализе изменчивости образцов редиса по группам спелости установлено, что позднеспелые сорта характеризовались ее средней степенью ($CV=14,80\%$). Незначительная изменчивость образцов раннеспелой группы спелости указывает на то, что сорта редиса характеризуются равной продолжительностью вегетационного периода внутри группы.

В результате исследований нами были выделены источники признака «продолжительности вегетационного периода» до 22 дней. Наименьшая продолжительность вегетационного периода в среднем за три года была отмечена

у сортов: Корсар – 20 дней, Французский завтрак 20, 18 дней – 20, Королева Марго – 20, Поляна – 21, Розово-красный с белым кончиком – 21, Софит – 22, Кварта – 22, Сакса – 22, Вариант – 22 дня (таблица 5.2).

Таблица 5.2 – Характеристика сортов редиса по продолжительности вегетационного периода (Минская область), 2005-2007 гг.

Сорт	Продолжительность вегетационного периода, суток		
	2004 г.	2005 г.	2006 г.
Корсар	20	20	21
Французкий завтрак	20	20	20
18 дней	21	20	20
Королева Марго	20	20	20
Полянка	21	21	21
Розово-красный с белым кончиком	21	21	22
Софит	21	22	22
Кварта	22	22	21
Сакса	23	22	22
Вариант	22	22	22

Урожайность. Одними из наиболее важных хозяйственно-ценных признаков сорта или гибрида являются его урожайность и масса товарного корнеплода. Масса корнеплода изучаемых образцов в условиях Минской области колебалась от 11,3 до 25,1 г. Распределение образцов провели с интервалом 5 г. По такой градации коллекция образцов представлена в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Распределение коллекционных образцов по признаку «масса корнеплода», 2004-2006 гг. (Минская область)

Масса корнеплода, г	Сорт
10-15	Заря, Фея, Сакса, Моховской, Новиред, Фанал
16-20	Родос, Рубин, 18 дней, Кварта, Корсар, Французский завтрак, Алекс, Reber, Negro, Ледяная сосулька, Мулатка, Злата, Янтарный, Вариант, Розово-красный с белым кончиком, Престо, Базис, Богиня, Катруся, Ксения, Илка, Марк, Вюрцбургский, Красный великан, Дуро, Вировский белый, Корунд, Альба, Ризенбуттер
20-25	Королева Марго, Смачны, Тепличный Грибовский, Полянка, Софит

В результате исследований коллекции нами установлена градация урожайности в границах разницы 0,5кг/м²: низкоурожайные – 1,0-1,5кг/м²; среднеурожайные – 1,6-2,0 кг/м²; высокоурожайные – 2,1-2,6 кг/м² (таблица 5.4).

Таблица 5.4 – Распределение коллекционных образцов редиса по признаку «товарная урожайность», 2004-2006 гг. (Минская область)

Урожайность, кг/м ²	Сорт
1,0-1,5	Новиред, Илка, Мулатка
1,6-2,0	Родос, Тепличный Грибовский, Злата, Янтарный, Кварта, Рубин, 18 дней, Корсар, Французский завтрак, Алекс, Reber, Negro, Ледяная сосулька, Смачны, Моховский, Заря, Фанал, Престо, Базис, Богиня, Катруся, Ксения, Марк, Вюрцбургский, Красный великан, Дуро, Вировский белый, Ризенбуттер, Корунд, Вариант, Полянка, Софит, Сакса
2,1-2,6	Королева Марго, Альба, Моховский, Фея, Кварта,

В группе раннеспелых наиболее урожайными были сорта Королева Марго – 2,61 кг/м², Фея – 2,61, Альба 2,54, Моховский – 2,53, Кварта – 2,51 кг/м².

Урожайность внутри групп раннеспелых и среднеспелых образцов значительно изменялась. Однако продуктивность большинства раннеспелых образцов была выше по сравнению со среднеспелыми. Это связано с низкой товарностью сортов третьей группы.

В 2010-2013 гг. в условиях Минской области исследовались по изучению коллекционных образцов дайкона. В результате проведенных исследований по товарной урожайности выделились следующие образцы: Дубинушка (42,0 т/га), редька Агата (38,4 т/га), Миясеге (35,3 т/га), Гасцинец (33,2 т/га), Дайкон японский белый длинный (30,7 т/га) (таблица 5.5).

Таблица 5.5 – Характеристика хозяйственно-ценных признаков образцов дайкона, 2010-2013 гг. (Минская область)

Образец	Урожайность, т/га	Товарность, %	Цветуш- ность, %
Саша	25,0	64,29	6,6
Дайкон японский белый длинный	30,7	66,67	100
Редька Агата	38,4	93,02	26
Миясиге	35,3	81,40	32
6/Б/92	22,1	100	10
Гасцинец St	33,2	75,68	54
Gint WR-Sakurojima Mammoth	28,5	75,00	33
Дубинушка	42,0	83,7	58
НСР ₀₅	2,1	5,9	-

По данным таблицы 5.5, наименьший процент цветущности был отмечен у сортообразцов: Саша (6,6%), 6/Б/92 (10%), редька Агата (26%), Миясиге (32%), Gint WR-Sakurojima Mammoth (33%). Многие сорта дайкона из-за массовой цветущности не дают устойчивых урожаев в условиях Беларуси.

Товарность урожая дайкона снижается в связи с массовым поражением личинками капустной мухи и цветущностью. Селекция дайкона в условиях Беларуси должна быть направлена на создание скороспелых высокоурожайных

сортов, формирующих корнеплоды в сроки, не совпадающие с массовым летом весенней и летней капустной мухи. Высокая товарность была отмечена у следующих сортообразцов: 6/Б/92 (100%), редька Агата (93,2%), Дубинушка (83,7%).

Устойчивость к цветущности. Корнеплодные растения вида *Raphanus sativus* L. – растения длинного дня. При выращивании в условиях светового дня более 16 часов в сочетании с высокой среднесуточной температурой наблюдается переход растений в репродуктивную фазу без образования корнеплодов.

Для выявления наиболее устойчивых образцов изучалась реакция коллекции на устойчивость к цветущности с помощью бальной шкалы (таблица 5.6).

Таблица 5.6 – Бальная шкала устойчивости сортов редиса к цветущности

Количество цветущих растений, %	Балл (индекс)
отсутствует	1
до 10	2
11-20	3
21-50	4
более 50	5
100	6

Таким образом, 1 балл соответствовал полной устойчивости образца редиса к цветущности. Промежуточные значения (2-5 баллов) определяли различный процент цветущих растений у образца коллекции. Наибольший балл (6) характеризовал сорта совсем не образующие корнеплоды.

Распределение образцов провели по баллам устойчивости. По такой градации коллекция образцов представлена в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Распределение образцов корнеплодных культур по устойчивости к цветущности, 2004-2013 гг. (Минская область)

Балл	Образец
Редис	
1	Полянка, Французкий завтрак, 18 дней
2	Смачны, Софит, Фея, Королева Марго, Вариант, Розово-красный с белым кончиком
3	Родос, Тепличный Грибовский, Альба, Злата, Янтарный, Кварта, Рубин, Корсар, Алекс, Reber, Negro, Ледяная сосулька, Моховский, Заря, Фанал, Престо, Базис, Богиня, Катруся, Ксения, Марк, Вюрцбургский, Красный великан, Дуро, Вировский белый, Ризенбуттер, Корунд, Сакса, Новиред, ИлкаЗлата, Янтарный, Заря, Фанал, Рубин, Илка, Ризенбуттер, Мулатка
4	Не выявлено
5	Не выявлено
6	Не выявлено
Дайкон	
1	Миновасе
2	Саша, Олимп, 6/Б/92
3	
4	Gint WR-Sakurojima Mammoth, Миясиге
5	Гасцинец, Дубинушка
6	Дайкон японский белый длинный
Лоба	
1	Фергана, Трояндова, Красавица Подмосковья
2	Лоба зеленая, Да-цин-пи, Лебедушка
3	Не выявлено
4	Не выявлено
5	Не выявлено
6	Не выявлено

У большинства изученных сортообразцов устойчивость к цветущности на уровне 3 баллов. Выделены устойчивые к цветущности сорта: Полянка – 1 балл, 18 дней – 1 балл, Французкий завтрак – 1 балл, Миновасе – 1 балл, Фергана – 1 балл, Трояндова – 1 балл, Красавица Подмосковья 1 балл.

Содержание сухого вещества, аскорбиновой кислоты, нитратов. Пищевая ценность корнеплодов редиса, дайкона, лобы определяется содержанием сухого вещества, аскорбиновой кислоты, сахаров. Аскорбиновая кислота относится к биологически активным веществам и играет важную роль в метаболизме растения. Интерес представляют образцы с ее повышенным содержанием. Нами была проведена оценка коллекционных образцов редиса на содержание аскорбиновой кислоты, сухого вещества и нитратов в корнеплодах.

Наибольшее содержание аскорбиновой кислоты было у образцов: Моховский – 39 мг/100г, Вариант – 35,7, Королева Марго – 35,3, Альба – 34,9мг/100г (таблица 5.8).

Определен ряд образцов, которые отличались высокими биохимическими показателями корнеплодов. В качестве источников высокого содержания сухого вещества выделились сорта: Софит, Вариант, Альба, Ксения.

За годы исследований меньше всего накапливали нитраты образцы Вариант (593 мг/кг), Моховский (502 мг/кг), Ледяная сосулька (726 мг/кг).

Таблица 5.8 – Содержание сухого вещества, аскорбиновой кислоты, нитратов в сортообразцах редиса, 2004-2006 гг. (Минская область)

Сорт	Содержание		
	Сухого вещества, %	Аскорбиновой кислоты, мг/100г	Нитратов, мг/кг
Розово-красный с белым кончиком	4,9	33,1	787
Фея	5,1	32,1	969
Королева марго	5,1	35,3	892
Софит	5,3	32,8	799
Вариант	5,2	35,7	593
Моховский	5,0	39,0	502
Полянка	5,0	34,7	904
Альба	5,2	34,9	786
Смачны	4,8	29,3	918
Ледяная сосулька	4,5	30,6	726
Марк	4,6	30,4	781
Ксения	5,2	26,3	786
НСР ₀₅	0,36	0,31	59

Анализ изменчивости биохимического состава корнеплода показал, что наиболее изменчив показатель содержание нитратов $CV=21,9-22,7$. Наименьшая изменчивость наблюдалась по содержанию сухого вещества $CV= 10,3-11,9$ (таблица 5.9)

Таблица 5.9 – Изменчивость биохимического состава корнеплодов редиса, (Минская область)

Показатель	Коэффициент вариации (CV), %		
	2004 г.	2005 г.	2006 г.
Сухое вещество, %	11,6	10,3	11,9
Аскорбиновая кислота, мг/100г	15,2	16,3	15,7
Нитратов, мг/кг	21,9	22,7	22,3

В 2006-2010 гг. нами были проведены исследования по изучению сортообразцов дайкона на содержание основных компонентов химического состава в условиях Беларуси. Анализ корнеплодов коллекционных сортообразцов показал, что сортообразцы Розовый блеск Мисато и Миясиге превзошли стандарт (сорт Гастинец) по содержанию сухого вещества (от 9,0% до 10,9 против 8,8 у стандарта) (таблица 5.10).

Лучшими по среднему многолетнему содержанию аскорбиновой кислоты оказались сорта Саша (14,7мг/100г) и Гастинец (7,8мг/100г) (таблица 5.10).

В последние годы внимание селекционеров привлекает отбор исходных и селекционных форм с пониженным содержанием нитратного азота. По низкому содержанию нитратов выделились образцы: Миновасе (852мг/кг), Дубинушка (901мг/кг).

Таблица 5.10 – Содержание основных компонентов химического состава в сортообразцах дайкона 2006-2010 гг. (Минская область)

Название сортообразца	Сухое вещество, %	Сахара (сумма), %	Аскорбиновая кислота, мг/100г
Дайкон японский б. д.	8,6	4,6	6,8
Саша	8,0	4,1	14,7
Гастинец St	8,8	4,2	7,8
Розовый блеск Мисато	10,9	4,4	3,2
Миясиге	9,0	4,3	4,0
НСР ₀₅	0,6	0,2	0,5

По содержанию сухого вещества, сахаров, аскорбиновой кислоты лоба значительно превосходит летнюю редьку и редис. Она обладает неострым вкусом, что позволяет употреблять ее не только в свежем виде, но и в соленом, маринованном, вареном, сушеном.

В результате изучения 25 образцов лобы на содержание основных компонентов химического состава в условиях Беларуси были выделены следующие:

- с повышенным содержанием аскорбиновой кислоты: Лебидка, Трояндова ;
- с повышенным содержанием сухого вещества: Красавица Подмосковья,

Лоба зеленая (таблица 5.11).

Таблица 5.11 – Содержание основных компонентов химического состава в лучших образцах лобы 2006-2010 гг. (Минская область)

Название образца	Сухое вещество, %	Сахара (сумма), %	Аскорбиновая кислота, мг/100г
Лебидка	12,7	3,8	29,4
Трояндова	10,5	3,4	31,0
Красавица Подмосковья	15,2	3,6	26,2
Да-цин-пи	13,9	3,8	27,2
Лоба зеленая	16,1	3,5	30,2
НСР ₀₅	0,09	0,1	0,2

На основании многолетнего изучения коллекционных сортообразцов дайкона и лобы в условиях Беларуси выделены образцы с повышенным содержанием сухого вещества и аскорбиновой кислоты. Дайкон и лоба могут быть использованы в питании человека как ценнейший источник витаминов, диетических волокон и минеральных веществ в _имнее-весенний период, когда дефицит в свежих овощах наиболее ощутим.

Корреляционные связи между признаками. Корреляционная структура морфологических признаков листа и корнеплода редиса различных сортов показала различную связь между ними. Отмечена слабая, средняя и сильная форма связи.

Сильная прямая связь отмечена между признаками: «длина листа – ширина черешка», «диаметр корнеплода – урожайность», «масса корнеплода – урожайность». Средняя связь проявлялась между признаками: «количество листьев – длина черешка», «длина листа – ширина листа» (таблица 5.12).

Таблица 5.12 – Корреляционная связь между признаками

Признаки	Коэффициент корреляции ®
Длина листа – Ширина черешка	0,79
Диаметр корнеплода – Урожайность	0,73
Масса корнеплода – Урожайность	0,71
Количество листьев – Длина черешка	0,58
Длина листа – Ширина листа	0,42

Результаты изучения коллекционных образцов редиса при весеннем, летнем и осеннем сроках сева. По итогам сравнительной оценки урожайности сортов редиса в различных условиях выращивания установлено, что при весеннем севе урожайность сортов была выше на 12% по сравнению с летним и осенним севом. В условиях открытого грунта наиболее продуктивными при весеннем сроке сева были сорта Софит, Королева Марго с урожайностью 2,41-2,53 кг/м²; при летнем – Смачны, Софит с урожайностью 2,15-2,23 кг/м²; при осеннем – Королева Марго, Софит, Смачны с урожайностью 1,71-1,93 кг/м²(рисунок 5.8).

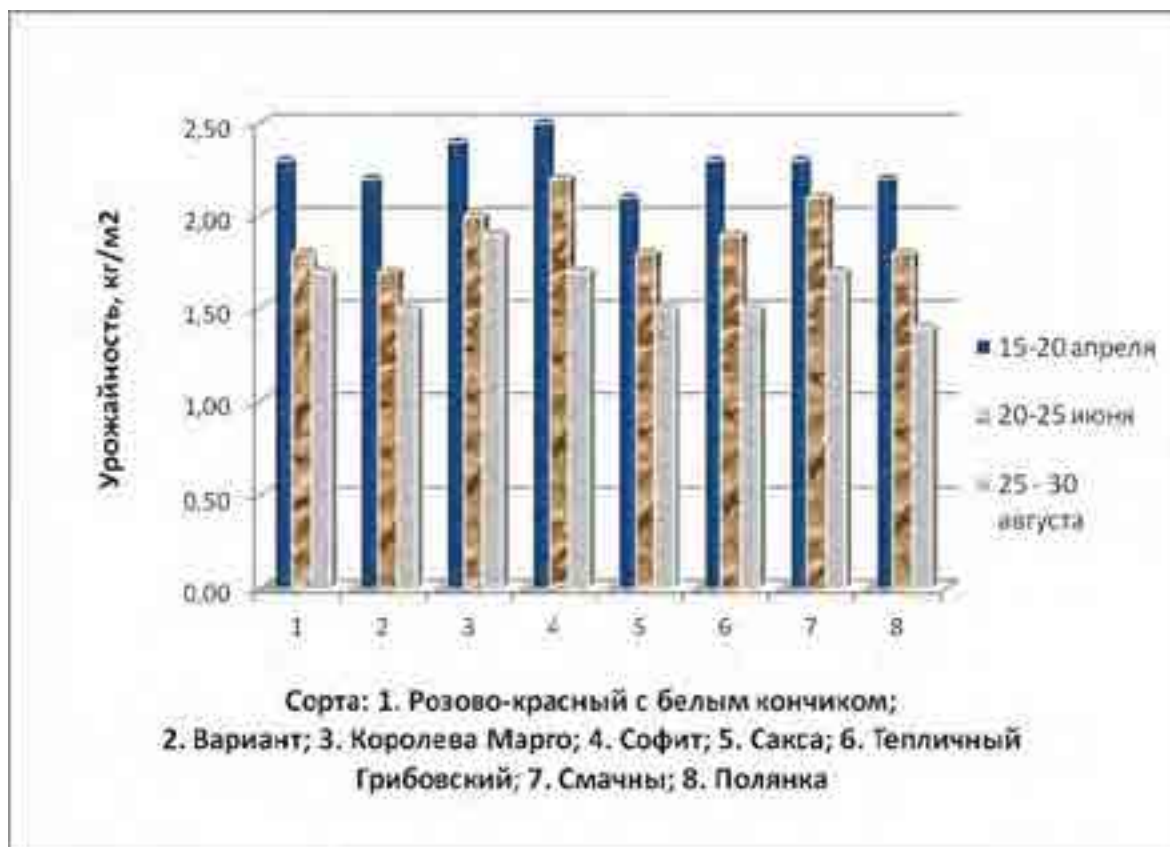


Рисунок 5.8 – Урожайность сортов редиса при различных сроках посева, 2004-2006 гг. (Минская область)

Изучено влияние сроков посева на проявление цветущности у сортов: весенний посев (световой день 14-15 часов); летний посев (световой день 16-17 часов); осенний посев (световой день 14-15 часов).

Следует отметить, что на проявление цветущности оказывают влияние не только продолжительность светового дня, но и применяемая агротехника, погодные условия. В условиях засушливой весны и дефицита влаги в почве в 2005 г. цветущность растений была выше на 11% по сравнению с другими годами исследований. Выделены сорта Вариант и Сакса, которые обладали устойчивостью к цветущности при весеннем посеве – 2 балла (3-8%), при летнем – 2-3 (9-15%), при осеннем – 2 балла (4-9%) (рисунок 5.9).

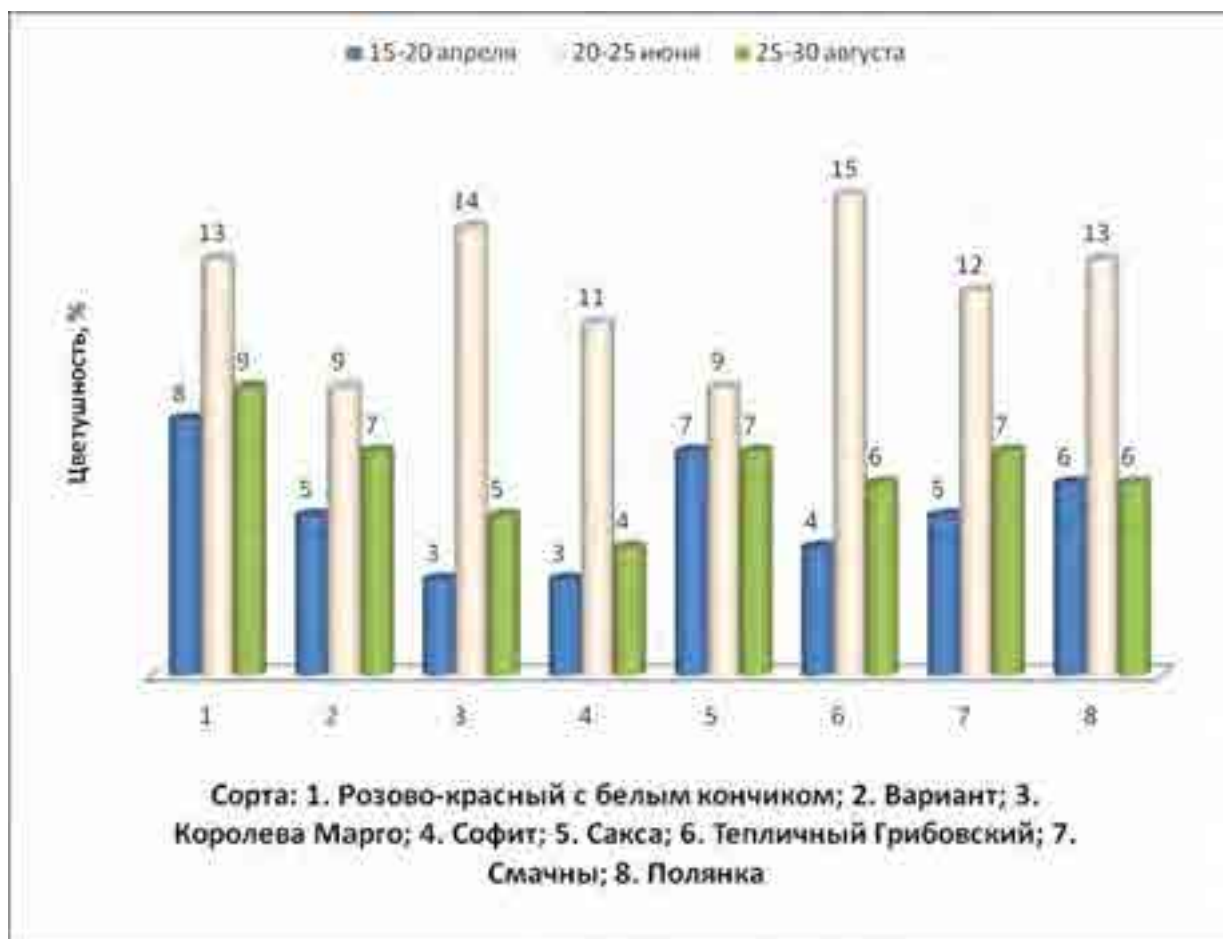


Рисунок 5.9 – Цветущность сортов редиса при различных сроках сева, 2004-2006 гг. (Минская область)

Изучение биохимического состава корнеплодов коллекции редиса проводилось по трем показателям: сухое вещество, аскорбиновая кислота, нитраты.

В ранневесенний период организм человека испытывает недостаток в аскорбиновой кислоте (витамина С), поэтому в этот период необходимо употреблять сорта и гибриды редиса с высоким содержанием этого вещества.

Выделены сорта с высоким содержанием аскорбиновой кислоты: Розово-красный с белым кончиком – 34,9 мг/100г, Полянка – 34,9 мг/100г (таблица 5.13).

Таблица 5.13. Характеристика сортов по биохимическим показателям, 2004-2006 гг. (Минская область)

Сорт	Биохимические показатели		
	Сухое вещество, %	Аскорбиновая кислота, мг/100г	Нитраты, мг/кг
Королева Марго	5,0	31,5	750
Розово-красный с белым кончиком	5,1	34,9	845
Вариант	5,1	30,7	812
Софит	5,2	30,1	920
Сакса	5,2	31,9	710
Тепличный Грибовский	5,0	30,2	490
Смачны St	5,1	29,5	690
Полянка	5,3	34,9	605
НСР05	0,3	0,2	53

Наименьшее количество нитратов в корнеплодах накапливал сорт Тепличный Грибовский – 490 мг/кг.

Нами была проведена оценка адаптивной способности сортов редиса по признаку массы корнеплода. По параметру селекционной ценности выделен сорт Полянка ($СЦГ_i=12,51$). Он характеризуется сочетанием параметров высокой массы корнеплода и стабильностью генотипа, представляющих наибольшую ценность для селекции на увеличение массы корнеплода. Данный сорт имел высокую экологическую устойчивость и коэффициент регрессии (b_i) меньше 1. Значение (b_i) меньше 1 указывает на то, что он лучший по массе корнеплода.

Сорт Тепличный Грибовский ($СЦГ_i=12,37$) имеет параметры адаптивности и стабильности, аналогичные сорту Полянка. Таким образом, указанные сорта представляют селекционную ценность для создания сортов и гибридов со стабильной массой корнеплода.

Сорта Розово-красный с белым кончиком и Софит относятся к генотипам интенсивного типа. Они характеризуются положительной реакцией на улучшение условий выращивания ($b_i > 1$). Параметр СЦГ у них низкий, что сопровождается значительной экологической изменчивостью (max значение Sg_i). Источником экологической устойчивости может служить сорт Полянка, имеющий минимальный уровень параметра Sg_i . По потенциальной продуктивности выделился сорт Софит, стабильный во всех средах.

Фенотипическую изменчивость признаков необходимо учитывать в селекционной работе, так как она позволяет распознавать ценные генотипы. Различают индивидуальную и сезонную фенотипическую изменчивость (Comstock, 1963). Установлено, что индивидуальная изменчивость количественных признаков раннеспелых сортов редиса в наших исследованиях не имела признаков с низким уровнем варьирования. Изученные сортообразцы оказались наиболее стабильны по признаку диаметр корнеплода $Cv=0,1-20,0\%$ и высота розетки $Cv=12,9-18,1\%$.

Сезонная изменчивость сортов редиса при взаимодействии растение-год, растение-срок посева была наименьшей по признаку количество листьев.

5.1.3 Оценка селекционных образцов редиса

Анализ гибридных комбинаций. Основным методом создания исходного материала при селекции редиса является межсортовая гибридизация. Нами были выделены с учетом хозяйственно-ценных признаков 8 сортов (Розово-красный с белым кончиком, Вариант, Королева Марго, Софит, Сакса, Тепличный Грибовский, Смачны, Полянка), которые были включены в межсортовые скрещивания.

В результате изучения гибридных комбинаций в 2005-2006 гг. выявлены 3 лучших образца: 9/04 (Королева Марго x Полянка), 1/04 (Тепличный Грибовский x Полянка), 18/04 (Смачны x Полянка), которые превзошли стандарт на 26-39% по урожайности и устойчивости к цветущности в условиях открытого грунта и

защищенного грунта (таблица 5.15). Гибридная комбинация 9/04 (Королева Марго х Полянка) представлена на рисунок 5.10. Гибридная комбинация 1/04 (Тепличный Грибовский х Полянка) представлена на рисунок 5.11.

Таблица 5.15 – Характеристика образцов редиса по урожайности корнеплодов, кг/м², (Минская область)

Гибридная комбинация	2005 г.		2006 г.	
	Защищенный грунт	Открытый грунт	Защищенный грунт	Открытый грунт
9/04 (Королева Марго х Полянка)	2,78	2,63	2,72	2,58
1/04 (Тепличный Грибовский х Полянка)	2,60	2,51	2,51	2,50
18/04 (Смачны х Полянка)	2,52	2,46	2,50	2,48
Смачны (st)	2,03	1,92	2,09	2,01
НСР ₀₅	0,29	0,27	0,24	0,25



Рисунок 5.10 – Гибридная комбинация 9/04 (Королева Марго х Полянка)



Рисунок 5.11 – Гибридная комбинация 1/04
(Тепличный Грибовский х Полянка)

Анализ образцов редиса показал, что содержание аскорбиновой кислоты в корнеплодах было 37,1-39,7 мг/100г., что на 23% больше чем у стандарта. Наибольшее количество аскорбиновой кислоты в корнеплодах содержалось в образце 9/04 (Королева Марго х Полянка) – 39,2-39,7 мг/100г в 2005г. и 39,4-39,5 мг/100г в 2006г (таблица 5.16).

Таблица 5.16 – Характеристика образцов редиса по содержанию в корнеплодах аскорбиновой кислоты, мг/100г (Минская область)

Гибридная комбинация	2005 г.		2006 г.	
	Защищенный грунт	Открытый грунт	Защищенный грунт	Открытый грунт
9/04 (Королева Марго х Полянка)	39,7	39,2	39,5	39,4
1/04 (Тепличный Грибовский х Полянка)	38,5	38,7	38,1	37,8
18/04 (Смачны х Полянка)	38,3	37,6	37,1	37,3
Смачны (st)	30,5	29,4	31,0	30,7
НСР ₀₅	0,29	0,31	0,28	0,32

В результате изучения на предмет содержания нитратов в корнеплодах установлено, что образцы 9/04, 1/04, 18/04 накапливали нитратов меньше, (540-620 мг/кг) чем стандарт сорт Смачны (680-729 мг/кг) (таблица 5.17).

Таблица 5.17 – Характеристика образцов редиса по содержанию в корнеплодах нитратов, мг/кг (Минская область)

Гибридная комбинация	2005 г.		2006 г.	
	Защищенный грунт	Открытый грунт	Защищенный грунт	Открытый грунт
9/04 (Королева Марго х Полянка)	540	570	550	590
1/04 (Тепличный Грибовский х Полянка)	610	615	620	620
18/04 (Смачны х Полянка)	580	600	610	615
Смачны (st)	680	710	700	720
НСР ₀₅	44	52	46	47

В результате испытания в питомниках предварительного и конкурсного сороспытания установлено, что все изучаемые образцы достоверно превосходили стандарт (сорт Смачны) по урожайности на 20-35%. Наибольшая урожайность в 2007 г. была у образца 9/04 в открытом грунте - 2,51 кг/м² в защищенном – 2,64 кг/м². Также данный образец отличался устойчивостью к цветущности 3% (табл. 5.18). В 2008-2009г. урожайность образца 9/04 составила в открытом грунте - 2,62 кг/м² в защищенном - 2,55 кг/м² (таблица 5.17). Продолжительность вегетационного периода 21 день. Содержание аскорбиновой кислоты 33,5 мг%.

По результатам испытания редиса в селекционных питомниках (2007-2009гг.) выделен раннеспелый образец - Ранак (9/04) (таблица 5.18). Вегетационный период от полных всходов до технической спелости 20-22 дней. Розетка из 5-7 листьев, раскидистая, рыхлая, высотой 8-9 см, диаметром 16-25 см. Листья зеленые, с серым оттенком. Пластинка слабо рассеченная, с 2-3 парами небольших продолговато-овальных долей, верхняя доля овальная. Масса листьев составляет 23-26% от массы растения. Корнеплод красно-малиновый, округлый,

диаметр 3,1-3,6 см. Индекс 1-1,3. Масса корнеплода 17-22 г. Мякоть белая, плотная, сладкая, слабо-острого вкуса. Урожайность корнеплодов в зависимости от погодных условий года 2,4-2,6 кг/м². Их химический состав: сухое вещество 5,2-6,8 %, содержащее аскорбиновой кислоты 37,1-39,6 мг/100г. Образец отличается дружностью созревания корнеплодов и отличными вкусовыми качествами. Устойчив к цветущности (рисунок 5.12).

Таблица 5.18 – Результаты оценки образцов редиса в питомнике предварительного сортоиспытания, 2007-2009 гг. (Минская область)

Гибридная комбинация	Урожайность, кг/м ²		Цветущность, %
	Защищенный грунт	Открытый грунт	
9/04 (Королева Марго х Полянка)	2,64	2,51	3
1/04 (Тепличный Грибовский х Полянка)	2,58	2,49	5
18/04 (Смачны х Полянка)	2,49	2,45	5
Королева Марго	2,15	2,10	
Смачны (st)	1,92	1,84	5
НСР ₀₅	0,24	0,21	



Рисунок 5.12 – Перспективный образец Ранак (9/04)

Для более объективной характеристики нового перспективного сорта редиса Ранак нами была рассчитана экономическая эффективность его возделывания. Расчеты показали, что рентабельность возделывания составила 58,5%, и по сравнению со стандартами данный показатель увеличился на 20%. Прибавка была обеспечена за счет более высокой урожайности, при этом затраты на производство увеличились на 12%. Условный чистый доход составил 4 880 долл. США (таблица 5.19).

Таблица 5.19 – Экономическая эффективность возделывания перспективного образца Ранак

Показатели	Сорт Смачны (стандарт)	Сорт Ранак
Урожайность, т/га	20	26
Выручка, долл.США/га	10 200	13 220
Затраты, долл.США/га	7 350	8 340
Себестоимость, долл.США/т	376,5	378,5
Чистый доход, долл.США	2 850	4 880
Рентабельность, %	38,7	58,5

Комбинационная способность образцов. Редис является растением, у которого в результате межсортовой гибридизации и внутрисортовых межлинейных скрещиваний у потомства первого поколения наблюдается гетерозис в увеличении массы растения, массы корнеплода (Comstock, 1949).

Большое значение для редиса имеет создание скороспелых форм с крупными корнеплодами, так как его урожайность обычно определяется количеством растений с товарными корнеплодами на единице площади. В связи с этим оценку ОКС проводили по признаку средней массы корнеплода. В наших опытах была проведена гибридизация сортов Розово-красный с белым кончиком, Вариант, Королева марго, Софит, Сакса, Тепличный Грибовский, Смачны, Полянка. В качестве тестеров использовали свободноопыляющиеся сорта-анализаторы Смачны и Полянка.

Выделены сорта редиса с высокой комбинационной способностью по признаку массы корнеплода Тепличный Грибовский 142 % (9 баллов), Смачны 136 % (9 баллов), Розово-красный с белым кончиком 128 % (9 баллов), Королева Марго 125 % (9 баллов), Полянка 124 (9 баллов) (таблица 5.20) (таблица 5.21). Гибрид, полученный от скрещивания сорта Тепличный Грибовский и сорта Смачны, представлен на рисунок 5.13.

Таблица 5.20 – Общая комбинационная способность сортов редиса по урожайности корнеплодов, %, 2004-2006 гг. (Минская область)

Сорт	Урожайность гибридов, % к средней урожайности гибридов в опыте		
	Анализатор сорт Смачны	Анализатор сорт Полянка	Средняя
Тепличный Грибовский	151	133	142
Смачны	-	136	136
Розово-красный с белым кончиком	132	124	128
Королева Марго	129	121	125
Полянка	124	-	124
Вариант	110	104	107
Софит	105	107	106
Сакса	103	99	101

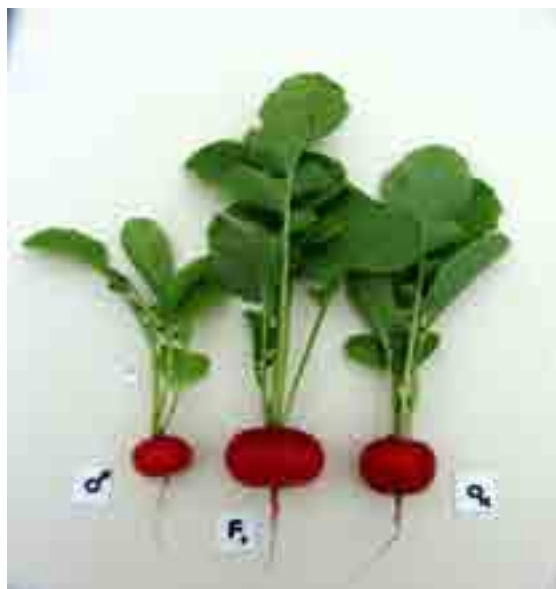


Рисунок 5.13 – Гирид F₁ (♂ Смачны x ♀ Тепличный Грибовский)

Таблица 5.21 – Общая комбинационная способность сортов редиса по урожайности корнеплодов, балл

Сорт	Балл	Комбинационная способность
Розово-красный с белым кончиком	9	Высокая
Вариант	5	Средняя
Королева марго	9	Высокая
Софит	5	Средняя
Сакса	5	Средняя
Тепличный Грибовский	9	Высокая
Смачны	9	Высокая
Полянка	9	Высокая

5.2 Интродукция и селекция лобы

5.2.1 Оценка сортов по комплексу хозяйственно ценных признаков

В результате исследований выявлены наиболее урожайные сорта с высокой товарностью. По урожайности корнеплодов уровень стандарта (19,7 т/га) превзошли Фергана (27,3 т/га), Да-цин-пи (24,7 т/га), Лебедушка (24,1 т/га), Лоба

зеленая (23,5 т/га). На уровне стандарта урожайность корнеплодов была у сортообразца Трояндова (20,8 т/га) (таблица 5.22).

Таблица 5.22 – Характеристика хозяйственно-ценных признаков сортов лобы, 2011-2013 гг. (Минская область)

Сорт	Товарная урожайность, т/га	cV, %	Товарность, %	Стеблевание, %
Лебедушка	24,1	20,2	63	5
Трояндова	20,8	36,0	60	-
Красавица Подмосковья	15,3	34,1	59	-
Да-цин-пи	24,7	20,7	64	6
Лоба зеленая	23,5	23,6	68	1
Фергана	27,3	17,9	92	-
Гастинец St	19,7	17,1	69	54
НСР ₀₅	1,8	-	-	-

Высокая изменчивость по признаку «урожайность» отмечена у сортов Трояндова (сV=36,0), Красавица Подмосковья (сV=34,1). Средней изменчивостью (сV=17,1-23,6) отличались все остальные изучаемые сортообразцы. По уровню товарности выделился сорт Фергана (92 %). Товарность у всех остальных изучаемых сортов была ниже, чем у стандарта. Низкий процент товарности объясняется тем, что в период вегетации корнеплоды у всех сортообразцов были сильно повреждены личинкой капустной мухи.

В результате научно-исследовательской работы в 2011-2013 гг. был интродуцирован сорт лобы Фергана (рисунок 5.14). Он передан на госсортоиспытание в 2012 г. Раннеспелый. Вегетационный период 60-65 дней. Урожайность 26-31 т/га. Масса товарного корнеплода – 150-200 г. Розетка листьев полустоячая. Листья темно-зеленые, слабо рассеченные. Форма корнеплода овальная, ровная, поверхность шероховатая. Длина пластинки 30-35 см, ширина 7-9 см, длина черешка 5-7 см. Корнеплод зеленый с белым кончиком. Среднеустойчив к альтернариозу. Устойчив к стеблеванию. Предназначен для использования в свежем виде и промпереработки.



Рисунок 5.14 – Лоба (сорт Фергана)

Лоба как перекрестноопыляемое растение, отличается большой изменчивостью химического состава. Биологические, почвенно-климатические особенности, условия выращивания и другие факторы внешней среды оказывают сильное влияние на химический состав. Нами были проведены исследования по изучению влияния выращивания на ровной поверхности и узкопрофильных грядках на урожайность и биохимический состав корнеплодов лобы.

В результате исследований сортов лобы по комплексу биохимических показателей в 2011-2013 гг. установлено, что сорта лобы при выращивании на узкопрофильных грядках накапливали больше на 12 % сухих веществ, на 9 % сахаров, при этом уменьшалось накопление нитратов на 15 % (таблица 5.23).

Таблица 5.23 – Характеристика сортов лобы по комплексу хозяйственно ценных признаков, 2011-2013 гг. (Минская область)

Название сорта	Сухое вещество, %	Сахара сумма, %	Нитраты, мг/кг
Выращивание на ровной поверхности			
Лебедушка	10,1	3,2	510
Трояндова	11,3	3,4	477
Красавица Подмосковья	12,9	3,7	462
Да-цин-пи	12,2	3,2	495
Фергана	13,1	3,8	469
Гатсинец St	11,5	3,1	501
Среднее по сортам	11,8	3,4	486
Выращивание на узкопрофильных грядах			
Лебедушка	11,6	3,5	491
Трояндова	12,5	3,4	410
Красавица Подмосковья	14,2	3,9	404
Да-цин-пи	13,9	3,8	415
Фергана	14,8	3,7	403
Гатсинец St	13,1	3,9	417
Среднее по сортам	13,3	3,7	423
НСР ₀₅	0,8	0,2	37

В результате дегустационной оценки сортов лобы выделился сорт Фергана (4,7 балла) (таблица 5.24). Оценку проводили по 5-балльной шкале.

Таблица 5.24 – Результаты дегустационной оценки сортов лобы, 2012г.

Сорт	Размер	Правильность	Внешняя привлекательность	Окраска		Вкус	Аромат	Консистенция		Общая оценка
				Интенсивность	Равномерность			Покровных тканей	Мякоти	
Лебедушка	4,2	3,7	4,9	4,3	4,0	4,3	4,8	4,1	3,1	4,1
Трояндова	4,4	4,2	4,8	4,6	4,5	4,3	4,9	4,3	3,0	4,3
Красавица Подмосковья	4,0	3,3	4,3	3,9	3,3	4,1	4,9	4,1	2,6	3,8
Да-цин-пи	4,1	3,1	4,5	4,3	4,3	4,3	4,8	4,0	2,9	4,0
Фергана	4,8	4,4	4,9	4,8	4,7	4,7	4,8	4,6	4,6	4,7
Гатсинец St	4,5	3,9	4,7	4,5	4,8	4,4	4,9	4,9	4,3	4,5

5.2.2 Определение оптимальных способов и сроков посева, способов хранения маточных корнеплодов

Актуальной проблемой в настоящее время является установление сроков сева сортов лобы. В условиях СНГ в зависимости от региона используют посев во II декаде июля – I декаде августа. Сроки сева в различных зонах по-разному влияют на продолжительность вегетации и урожайность лобы.

В этой связи были проведены исследования по определению оптимальных сроков сева сортов лобы для условий Беларуси.

Проведенные исследования в условиях центральной зоны (Минский район) показали, что сроки посева оказывают значительное влияние на образование корнеплодов растениями лобы. Исследованиями установлено, что сорта лобы при посеве в третьей декаде июля имели наибольшую урожайность 15,7-27,8 т/га (таблица 5.25).

Таблица 5.25 – Товарная урожайность лобы в зависимости от сроков посева в центральной зоне (РУП «Институт овощеводства», Минский район), 2011-2013 гг., т/га

Сорт	Срок посева			
	II декада июля	III декада июля	I декада августа	II декада августа
Лебедушка	20,4	24,6	19,5	14,1
Трояндова	17,5	20,4	16,1	9,5
Красавица Подмосковья	10,9	15,7	9,6	6,2
Да-цин-пи	22,7	24,9	20,2	15,2
Лоба зеленая	20,2	23,5	17,1	10,0
Фергана	24,0	27,8	22,5	16,4
Гатсинец St	16,8	19,1	14,0	8,3
НСР ₀₅	1,3	2,1	1,7	1,0

По результатам исследований установлено, что товарная урожайность сортов лобы при посеве во второй декаде июля была в пределах 10,9–24,0 т/га,

низкая урожайность была обусловлена высоким стеблеванием лобы, что повлияло на товарность корнеплодов. Посев в первой и второй декаде августа из-за непродолжительного вегетационного периода не дал возможность растениям лобы образовать товарные корнеплоды.

Лоба относится к культурам длинного дня, при увеличении продолжительности светового периода она переходит в репродуктивную стадию и образует цветуху. Она вызывает огрубение и искривление корнеплодов, что влияет на товарную урожайность. Нами были проведены исследования по определению цветущности сортов лобы при различных сроках сева. Установлено, что образование цветухи происходило у всех изучаемых сортов во второй декаде июля (таблица 5.26).

Таблица 5.26 – Количество цветущих растений лобы в зависимости от сроков посева в центральной зоне (РУП «Институт овощеводства», (Минский район), 2011-2013 гг., %

Сорт	Срок посева			
	II декада июля	III декада июля	I декада августа	II декада августа
Лебедушка	12	5	-	-
Трояндова	10	-	-	-
Красавица Подмосковья	8	-	-	-
Да-цин-пи	18	6	-	-
Лоба зеленая	7	1	-	-
Фергана	7	-		
Гатсинец St	67	54	20	9

Климатические условия республики благоприятны для выращивания лобы. Нами установлено, что на узкопрофильных грядах температура почвы на глубине 10–20 см повышается на 1,8 °С по сравнению с ровной поверхностью, ускоряется появление всходов лобы, и они более интенсивно развиваются.

Продуктивность лобы сильно зависит от способов посева и густоты стояния растений, но в то же время мнения авторов по оптимальной норме высева противоречивы и требуют уточнения для условий Республики Беларусь. В связи с

этим нами были проведены исследования по оптимизации густоты стояния растений для условий центральной зоны страны.

Изучение густоты стояния растений лобы показывает, что наибольшая товарная урожайность корнеплодов 27,5 т/га получена при плотности стояния растений 143 тыс. шт./га, а при ее увеличении до 286 тыс. шт./га товарная урожайность корнеплодов снижалась до 20,3 т/га (таблица 5.27).

Таблица 5.27 – Урожайность корнеплодов лобы сорта Лоба зеленая в зависимости от густоты стояния растений (РУП «Институт овощеводства», Минский район), 2011-2013 гг.

Схема посева, см	Густота стояния растений, тыс.шт./га	Урожайность, т/га	
		Общая	Товарная
70 x 5	286	37,1	20,3
70 x 10	143	30,6	27,5
70 x 15	95	26,5	22,0
70 x 20	71	18,5	16,4
НСР ₀₅	-	2,9	2,1

Корнеплоды лобы могут продолжительное время сохранять товарные качества при хранении. Ежегодные потери лобы от болезней при хранении могут достигать 30% валового сбора и более. Наиболее вредоносными патогенами являются белая, серая и бактериальные гнили. Они способны вызывать быструю массовую порчу продукции.

Исследования проводили в условиях овощехранилища с активной вентиляцией с использованием искусственного холода. Для хранения корнеплодов лобы целесообразно использовать пластмассовые контейнеры с объемом хранения 400-700 кг. В мировой практике для длительного зимнего хранения наибольшее распространение получили пластмассовые перфорированные, разборные контейнеры, которые имеют ряд преимуществ перед контейнерами с деревянными и металлическими конструктивными элементами: экономия места для хранения до 65%; возможность использования паллета без стенок; штабелирование в высоту до 7 шт.; долговечность эксплуатации (не менее 10 лет); простота в обслуживании.

Анализ экспериментальных данных по использованию песка и опилок в качестве компонента для сохранности корнеплодов показал, что поражение корнеплодов в песке в значительной степени ниже, чем при хранении корнеплодов в опилках во всех вариантах опыта. Количество, инфицированных болезнями в песке в 2,1 раза ниже по сравнению с корнеплодами, хранившимися в опилках (таблица 5.28).

Таблица 5.28 – Влияние различных способов хранения на пораженность болезнями, 2010-2013 гг. (Минская область)

Вариант	Кол-во пораженных корнеплодов, %	Доля корнеплодов пораженных различными видами гнилей, %		
		Белая	Серая	Бактериальная
Пластмассовый контейнер (контроль)	26	19	1	6
Пластмассовый контейнер с полиэтиленовым вкладышем	19	13	-	4
Пластмассовый контейнер с песком	9	9	-	-
Пластмассовый контейнер с опилками	17	14	-	3

Выводы по главе 5

В результате изучения коллекционных образцов редиса в условиях Беларуси выделены следующие генетические источники:

– высокой продуктивности: Королева Марго – 2,61 кг/м², Фея – 2,61, Альба – 2,54, Моховский – 2,53, Кварта – 2,51 кг/м²;

– повышенного содержания аскорбиновой кислоты: Моховский – 39 мг/100 г, Вариант – 35,7, Королева Марго – 35,3, Альба – 34,9 мг/100 г;

– устойчивости к цветущности: Полянка – 1 балл, Французкий завтрак – 1, 18 дней – 1, Смачны – 2, Софит – 2, Фея – 2, Королева Марго – 2, Вариант – 2, Розово-красный с белым кончиком 2 балла.

Выделены генетические источники хозяйственно ценных признаков редиса при различных сроках посева:

– высокой продуктивности: при весеннем – сорта Софит, Королева Марго с урожайностью 2,41-2,53 кг/м²; при летнем – Смачны, Софит с урожайностью 2,15-2,23 кг/м²; при осеннем – Королева Марго, Софит, Смачны, Розово-красный с белым кончиком с урожайностью 1,71-1,93 кг/м²;

– устойчивости к цветущности: Вариант – 2 балла, Сакса – 2 балла;

– повышенного содержания аскорбиновой кислоты: Розово-красный с белым кончиком – 34,9 мг/100 г, Полянка – 34,9 мг/100 г;

– пониженного содержания нитратов: Тепличный Грибовский – 490 мг/кг.

Путем межсортовой гибридизации редиса созданы селекционно-ценные образцы 9/04 (Королева Марго х Полянка), 1/04 (Тепличный Грибовский х Полянка), 18/04 (Смачны х Полянка), которые превосходят стандарт (сорт Смачны) по урожайности в открытом и защищенном грунте на 26-39 %, устойчивые к цветущности (1-2 балла), с высоким содержанием аскорбиновой кислоты (37,1-39,7 мг/100 г сырого вещества). Выявлены сорта с высокой общей комбинационной способностью по признаку средней массы корнеплода: Тепличный Грибовский, Смачны, Розово-красный с белым кончиком, Королева Марго.

В результате исследований выявлены наиболее урожайные сорта лобы с высокой товарностью корнеплодов: Фергана (27,3 т/га), Да-цин-пи (24,7 т/га), Лебедушка (24,1 т/га), Лоба зеленая (23,5 т/га). По товарной урожайности выделились следующие образцы дайкона: Дубинушка, редька Агата, Миясеге, Гастинец.

В 2011-2013 гг. был интродуцирован и передан на госсортоиспытание сорт лобы Фергана. Раннеспелый. Вегетационный период 60-65 дней. Урожайность 26-31 т/га. Масса товарного корнеплода – 150-200 г. Розетка листьев полустоячая. Листья темно-зеленые слабо рассеченные. Форма корнеплода овальная, ровная, поверхность шероховатая. Длина пластинки 30-35 см, ширина 7-9 см, длина черешка 5-7 см. Корнеплод зеленый с белым кончиком. Среднеустойчив к альтернариозу. Устойчив к стеблеванию. Предназначен для использования в свежем виде и промпереработки.

Проведенные исследования в условиях центральной зоны (Минский район) показали, что сроки сева оказывают значительное влияние на образование корнеплодов растениями лобы. Исследованиями установлено, что сорта лобы при посеве в третьей декаде июля имели наибольшую урожайность 15,7-27,8 т/га.

Результаты изучения густоты стояния растений лобы показывает, что наибольшая товарная урожайность корнеплодов 27,5 т/га получена при плотности стояния растений 143 тыс. шт./га, а при ее увеличении до 286 тыс. шт./га товарная урожайность корнеплодов снижалась до 20,3 т/га.

Лучшим способом хранения корнеплодов лобы является хранение в пластмассовом контейнере с пересыпкой корнеплодов песком. Анализ экспериментальных данных по использованию песка и опилок в качестве компонента для сохранности корнеплодов показал, что поражение корнеплодов в песке в значительной степени ниже, чем при хранении корнеплодов в опилках во всех вариантах опыта. Количество, инфицированных болезнями в песке 2,1 раза ниже по сравнению с корнеплодами хранившимися в опилках.

Внедрение в производство разработанной технологии возделывания лобы позволит увеличить урожайность корнеплодов с 20 т/га до 30 т/га и сократить импорт сортов иностранной селекции. Чистый доход от реализации корнеплодов при урожайности 30 т/га составит 2300 у.е./га при уровне рентабельности 70 %. Разработанная технология производства лобы позволит исключить импорт из-за рубежа и сэкономить валютные средства на сумму более 100 тыс. у.е.

Глава 6 СОЗДАНИЕ НОВЫХ СОРТОВ И ГИБРИДОВ КОРНЕПЛОДНЫХ КУЛЬТУР С КОМПЛЕКСОМ ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ

6.1 Новые сорта и гибриды корнеплодных культур для условий Республики Беларусь

6.1.1 Сорта и гибриды моркови столовой

6.1.1.1 Гибрид Вулкан

В Беларуси в сельскохозяйственном производстве с каждым годом площади занятые под гибридами моркови столовой увеличиваются, что обуславливает увеличение импорта семян гибридов моркови столовой иностранной селекции. Поэтому актуальным направлением в работе является создание высокопродуктивных отечественных гибридов моркови столовой, характеризующихся высоким содержанием каротина и сахаров, с низким содержанием нитратов, устойчивостью к болезням, пригодных к механизированному возделыванию. В настоящее время селекционерами многих стран созданы ценные высокоурожайные, экологически пластичные гибриды. Однако одним из главных недостатков большинства гибридов зарубежной селекции является низкая их устойчивость к болезням. Создание и внедрение в производство высокоустойчивых к болезням гибридов является наиболее экономичным и экологически безопасным методом защиты растений моркови столовой от болезней.

Селекция моркови должна быть направлена на повышение уровня средней многолетней урожайности до 30-70 т/га, содержание каротина – до 14-20 мг/%, высокое содержание сахаров (6,0-9,0 %), повышенное содержание аскорбиновой

кислоты (6-10 мг/%), протопектина, ценных минеральных солей и низкий уровень накопления нитратов (менее 100 мг/кг сырого вещества).

Подбор линий для включения в селекционную схему скрещивания проводили по комплексу признаков: урожайность, товарность, содержание сухого вещества, сахаров, каротина, нитратов в корнеплодах, лежкость, отзывчивость на интенсивные технологии возделывания.

При проведении оценки гибридов моркови столовой по основным хозяйственным признакам в питомники предварительного сортоиспытания было установлено, что наибольшую товарную урожайность формировал гибрид М-12/13 84,9 т/га и гибрид М-20/13 75,7 т/га (таблица 6.1).

Таблица 6.1 – Результаты конкурсного сортоиспытания гибридов моркови столовой по урожайности, 2013-2015 гг.

Гибрид	Урожайность, т/га	% к стандарту	Товарность корнеплодов, %	Цветущность, %
М-16/13	71,4	114	95	-
М-12/13	84,9	135	96	-
М-20/13	75,7	121	94	-
М-28/13	70,5	112	93	-
М-30/13	69,2	110	94	-
Литвинка st.	62,7	-	91	1
НСР ₀₅	6,3	-	-	-

В результате проведенного биохимического анализа гибридов моркови столовой выделены образцы с высоким содержанием сухого вещества и каротина в корнеплодах М-12/13, М-20/13 (таблица 6.2).

Проведена оценка новых гибридов моркови столовой на пригодность их к различным видам промышленной переработки и хранения. Установлено, что корнеплоды новых гибридов подходят для промышленного производства соков, цукатов, пюре. Корнеплоды новых гибридов с низким содержанием нитратов до 200 мг/кг пригодны для использования в качестве сырья в производстве консервов и детского питания. Также корнеплоды пригодны для длительного

зимнего хранения в хранилищах с искусственным охлаждением. Корнеплоды сохраняют свои потребительские свойства до мая.

Таблица 6.2 – Биохимический анализ выделившихся гибридов, 2013-2015 гг.

Гибрид	Сухое вещество, %	Сахара (сумма), %	Каротин, мг/%	Нитраты, мг/кг
М-16/13	12,4	6,9	16,1	87
М-12/13	12,9	6,5	18,4	90
М-20/13	13,0	6,4	18,0	85
М-28/13	11,7	5,8	17,5	82
М-30/13	11,2	6,0	17,3	96
Литвинка st.	11,4	6,1	16,7	95
НСР ₀₅	0,9	0,8	1,4	-

Нами был проведен учет болезней в период хранения гибридов моркови столовой. Сравнительный анализ 5 гибридов моркови столовой показал, что процент пораженности различными видами гнилей корнеплодов варьирует от 1,2 до 2,6 % (таблица 6.3). Среди гибридов моркови столовой в большей степени поражались болезнями М-16/13 (2,0 %), М-28/13 (1,6 %), в меньшей степени были поражены гибриды М-12/13 (1,2 %), М-20/13 (1,2 %). У всех исследованных гибридов моркови столовой корнеплоды не были повреждены черной гнилью корнеплодов, тогда как у стандарта сорта Литвинка поражение корнеплодов составило 0,4 %. Гибриды М-12/13 и М-30/13 были поражены только одной болезнью – бактериальной гнилью (1,2 %). Фомозная гниль – наиболее опасное заболевание в период хранения моркови была отмечена у гибридов М-16/13 (0,8 %), М-28/13 (0,4 %) и у сорта Литвинка (1,1 %). Белой гнилью были поражены корнеплоды трех образцов: М-20/13 (0,2 %), М-28/13 (0,1 %), Литвинка (0,2 %).

В результате проведенных исследований в питомнике конкурсного сортоиспытания выделен гибрид F₁ Вулкан, который передан на Госсортоиспытание в 2015 г. (Приложение 9).

Гибрид F₁ Вулкан (М-12/13) получен путем скрещивания линий Ц-18 и А-5. Окраска поверхности, мякоти и сердцевины корнеплода оранжевая. Форма корнеплода цилиндрическая, тупоконечная. Длина 16-19 см, индекс 3,6-3,9. Форма сердцевины округлая. Сердцевина маленькая, менее 30% диаметра

корнеплода. Боковых корней мало, нитевидные. Глазки мелкие, поверхность гладкая. Корнеплод полностью погружен в почву. На легких почвах выдергивается легко.

Таблица 6.3 – Пораженность гибридов моркови столовой болезнями в период зимнего хранения, 2013-2015 гг.

Сорт, гибрид	Кол-во пораженных корнеплодов, %	Доля корнеплодов пораженных различными видами гнилей, %			
		белая	черная	фомозная	бактериальная
М-16/13	2,0	-	-	0,8	1,2
М-12/13	1,2	-	-	-	1,2
М-20/13	1,2	0,2	-	-	1,0
М-28/13	1,6	0,1	-	0,4	1,1
М-30/13	1,2	-	-	-	1,2
Литвинка st.	2,6	0,2	0,4	1,1	0,9

Гибрид среднеспелый, вегетационный период от полных всходов до спелости 110-115 дней. Общая урожайность корнеплодов 80-85 т/га. Масса товарного корнеплода 95-120 г. Вкусовые качества хорошие, оцениваются в 4,8-5,0 балла. Товарность 95-98 %. Устойчив к цветущности. Лежкость при зимнем хранении 90-95 %. Химический состав корнеплодов: сухое вещество 11,7-13,1 %, сумма сахаров 6,1-6,4 %, содержание каротина 17,4-17,8 мг% (рисунок 6.1).

Назначение – для использования в свежем виде в осенне-зимний период, в консервной промышленности. Гибрид F₁ Вулкан пригоден для использования в качестве сырья в производстве консервов для детского питания.

При внедрении нового гибрида моркови столовой в производство планируемая прибавка урожая над лучшими аналогами составит 10-20 т/га. Условно чистый доход составит не менее 40 млн. рублей прибыли с 1 га. Следовательно, экономический эффект при планируемом после завершения разработки внедрении к 2019 г. нового гибрида на площади 100 га составит более 300 тыс. долларов в год. При этом планируется снижение себестоимости семян моркови в 2-3 раза по сравнению с зарубежными гибридами. Окупаемость

проекта при объеме внедрения 100 га составит 3,5 года после внедрения нового гибрида.



Рисунок 6.1 – Гибрид F₁ Вулкан

6.1.1.2 Сорт Минчанка

Схемы селекционного процесса. Процесс создания сортов корнеплодных овощных культур включает несколько этапов: оценку исходного материала; гибридизацию лучших образцов; проведение индивидуально-семейственного отбора в гибридных популяциях; предварительное, конкурсное, а также

производственное и государственное испытание нового сорта; репродукцию семян. Нами была усовершенствована схема семейственного отбора у двулетних овощных растений, предложенная И.А. Прохоровым и др. (1997), В.Ф. Пивоваровым (2007). Схема селекционного процесса создания сортов корнеплодных овощных культур представлена на рисунке 6.2.

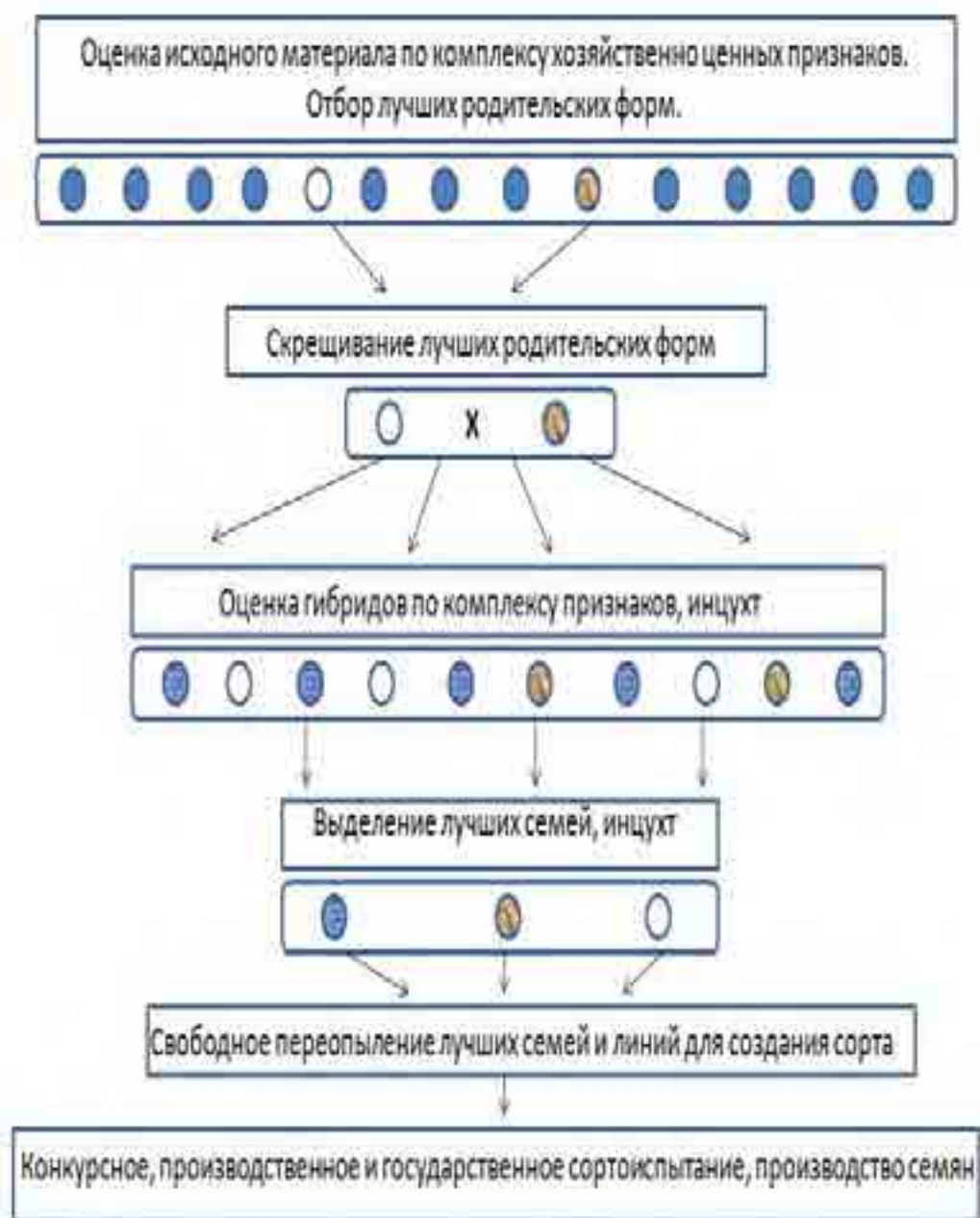


Рисунок 2.2 – Схема селекционного процесса создания сортов корнеплодных культур, с использованием индивидуально-семейственного отбора с изоляцией в гибридных популяциях.

В результате конкурсного сортоиспытания сортов моркови столовой в 2008-2011 гг. сорта Литвинка, Павлинка и Минчанка достоверно превзошли стандарт сорт Лявониha по урожайности корнеплодов на 12-17 %, при этом товарность корнеплодов у сортов Литвинка и Минчанка составила 91-93 %, что на 4-7 % выше, чем у стандарта. Наибольшую товарную урожайность формировал сорт Литвинка 58,3 т/га и сорт Минчанка 56,5 т/га (таблица 6.4).

Таблица 6.4 – Результаты конкурсного сортоиспытания сортов моркови столовой по продуктивности, 2008-2011 гг.

Сорт	Урожайность, т /га						Товарность корнеплодов, %
	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	средняя		
					всего	% к стандарту	
Лявониha (стандарт)	53,1	52,8	43,0	50,4	49,8	-	87
Павлинка	60,5	58,5	50,1	54,7	55,9	112	87
Минчанка	60,2	59,0	51,0	55,9	56,5	113	91
Литвинка	62,9	60,4	53,0	57,0	58,3	117	93
НСР ₀₅	5,7	5,1	4,8	5,2	-	-	-

В результате оценки испытываемых сортов на пораженность бурой пятнистостью листьев в условиях естественных инфекционных фонов отмечено, что сорта Павлинка и Литвинка в годы испытаний поражались болезнью значительно слабее, чем стандарт – сорт Лявониha. Интенсивность проявления болезни на указанных сортах составила 1,8- 4,4 балла, у сорта Лявониha – 2,8 - 5,7 балла. Пораженность растений бурой пятнистостью листьев у сорта Минчанка оказалась на уровне стандарта и достигала 2,4- 5,6 балла.

Сорт *Минчанка* получен в результате поликросса 12 сортообразцов. Данный сорт создан совместно с ФГБНУ «Всероссийский НИИ селекции и семеноводства овощных культур». Листовая розетка полуприподнятая, высота розетки в среднем 45 - 50 см. Число листьев 9-11, масса листьев составляет 18-20% массы растения. Форма листовой пластины ромбовидная, длина 15-19 см. Черешок треугольной формы с редким, жестким опушением, тонкий, иногда ломкий. Длина черешка в

среднем 23-25 см. Средняя масса корнеплода составляет 153 г. Окраска поверхности, мякоти и сердцевинки корнеплода оранжевая. Форма корнеплода усечено-коническая. Сердцевина маленькая, округлая. Боковых корней мало, нитевидные. Глазки мелкие, поверхность гладкая со слегка вдавленными глазками. Корнеплод почти полностью погружен в почву, иногда выступает над поверхностью. Разветвленность 0,97%. На легких почвах выдергивается легко.

Сорт среднеспелый, вегетационный период проходит 95 – 110 дней. Средний урожай за 2008 – 2011 гг. испытаний составил 51,0 – 60,2 т/га. Максимальная урожайность получена в 2009 году – 62,8 т/га. Товарность корнеплодов 91%. К цветущности устойчив. Лежкость во время зимнего хранения хорошая, 89%. Содержание сухого вещества 12,2 %, сумма сахаров 8,3 %, каротин 17,5 мг/%. Назначение – для использования в свежем виде и для переработки (рисунок 6.3).

Сорт Минчанка (№ 2010090) внесен в Госреестр сортов Республики Беларусь с 2013 г. (Приложение 9, 11).



Рисунок 6.3 – Сорт моркови столовой Минчанка

6.1.1.3. Сорт Литвинка

Сорт Литвинка выведен методом индивидуального отбора из гибридной популяции 18/02 x Шантенэ Роял. Окраска поверхности, мякоти и сердцевины корнеплода оранжевая. Форма корнеплода коническо-цилиндрическая. Относится к сорто типу Шантенэ. Длина корнеплода 12-19 см., диаметр 3,9 – 4,5 см. индекс 2,5-4,0. Глазки мелкие, поверхность гладкая со слегка вдавленными глазками. Корнеплод почти полностью погружен в почву.

Сорт среднеспелый. Vegetационный период от полных всходов до спелости 100-115 дней. Урожайность за годы испытаний составила 530-629 ц/га. Товарность 93%. Масса товарного корнеплода 130-250 гр. Лежкость во время зимнего хранения хорошая, 91%. Химический состав корнеплодов: сухое вещество 12,5%, сумма сахаров 9,6%, содержание каротина 17,0 мг/%. Назначение – для использования в свежем виде и для переработки (рисунок 6.4).

Сорт Литвинка (№ 2912117) внесен в Госреестр сортов Республики Беларусь с 2015 г. (Приложение 9,10).



Рисунок 6.4 – Сорт моркови столовой Литвинка

При конкурсном сортоиспытании (2008-2010гг.) перспективных сортов моркови столовой Минчанка и Литвинка нами было установлено, что наибольшую товарную урожайность формировал сорт Литвинка 58,8 т/га и сорт Минчанка 56,7 т/га, что было выше на 14-18%, чем у стандарта – сорта Лявониha. Данные сорта также превзошли стандарт по товарности корнеплодов у сорта Литвинка она составила 93% у сорта Минчанка 91%, в то время как у сорта Лявониha – 88% (таблица 6.5).

Таблица 6.5 – Результаты конкурсного испытания сортов моркови столовой по урожайности, 2008-2010 гг.

Сорт	Урожайность, т /га					Товарность корнеплодов, %
	2008 г.	2009 г.	2010 г.	средняя		
				всего	% к стандарту	
Лявониha (стандарт)	53,1	52,8	43,0	49,6	-	88
Минчанка	60,2	59,0	51,0	56,7	114	91
Литвинка	62,9	60,4	53,0	58,8	119	93
НСР ₀₅	5,7	5,1	4,8	-	-	-

В результате оценки испытываемых сортов на пораженность бурой пятнистостью листьев в условиях естественных инфекционных фонов отмечено, что сорта Павлинка и Литвинка в годы испытаний поражались болезнью значительно слабее, чем стандарт – сорт Лявониha. Интенсивность проявления болезни на указанных сортах составила 1,8- 4,4 балла, у сорта Лявониha – 2,8 - 5,7 балла. Пораженность растений бурой пятнистостью листьев у сорта Минчанка оказалась на уровне стандарта и достигала 2,4- 5,6 балла (таблица 6.6).

Интенсивность поражения сортов моркови бурой пятнистостью листьев в годы исследований различна. В 2008 г. наблюдалось депрессивное развитие болезни, что связано с умеренной температурой и низкой влажностью воздуха. Растения испытываемых сортов и стандарта поражались на 1,8-2,8 балла. В 2009 г. и особенно в 2010 г. развитие болезни носило эпифитотийный характер, поражение растений в зависимости от года исследований достигало 4,3 и 5,7

балла. Развитию болезни способствовали высокая относительная влажность и высокая температура воздуха, а также обильное количество осадков.

Таблица 6.6 – Результаты оценки сортов моркови столовой на пораженность бурой пятнистостью листьев, 2008-2010 гг.

Сорт	Интенсивность проявления болезни, балл			
	2008 г.	2009 г.	2010 г.	средняя
Лявониha (стандарт)	2,8	4,3	5,7	4,3
Павлинка	2,1	3,4	4,2	3,2
Минчанка	2,4	4,2	5,6	4,1
Литвинка	1,8	2,9	4,4	3,0
НСР ₀₅	0,4	0,5	0,9	

Внедрение в производство отечественных сортов моркови столовой сократит импорт сортов иностранной селекции. Чистый доход от реализации корнеплодов при урожайности 40-60 т/га составит 9,3-18,2 млн. руб. / га при уровне рентабельности 61-93% (таблица 6.7).

Таблица 6.7 – Эффективность возделывания моркови столовой сортов Минчанка и Литвинка в зависимости от урожайности, белорусских рублей в 2010 г.

Показатели	Урожайность, т /га		
	40	50	60
Выручка, млн. руб./га	24,6	31,5	37,8
Затраты, млн. руб./га	15,3	17,4	19,6
Себестоимость, млн. руб./т	0,4	0,3	0,3
Чистый доход, млн. руб./га	9,3	14,1	18,2
Рентабельность, %	61	81	93

6.1.2. Сорт пастернака Пан

В 2007-2012 гг. нами впервые в коллекционном питомнике в условиях Беларуси было выполнено морфологическое описание 15 образцов пастернака. Описание коллекционных образцов проводили по следующим признакам: форма корнеплода, длина корнеплода, диаметр корнеплода, количество листьев, форма розетки листьев, окраска листьев, масса листьев.

Студент (Украина). Розетка листьев крупная, 7-11 листьев, масса листьев – 180 г, окраска светло-зеленая. Корнеплоды конической формы, с постепенным сбегом, длиной 25-35 см, диаметр 5,0-5,5 см.

Петрик (Украина). Розетка листьев крупная, 5-10 листьев, масса листьев – 160 г, окраска зеленая. Корнеплоды конической формы, длиной 21-25 см, диаметр 4,7-5,1 см.

All American (Канада). Розетка листьев крупная, 5-7 листьев, масса листьев – 175 г, окраска зеленая. Корнеплоды веретеновидной формы, длиной 23-30 см, диаметр 5,4-6,0 см.

Improved Hollow Grown (Канада). Розетка листьев крупная, 8-12 листьев, масса листьев – 210 г, окраска темно-зеленая. Корнеплоды конической формы, длиной 45-50 см, диаметр 6,5-7,7 см.

Круглый (Россия). Розетка листьев крупная, 5-10 листьев, масса листьев – 160 г, окраска светло-зеленая. Корнеплоды вверху округло-сплюснутые, книзу веретеновидные, длиной 7-13 см, диаметр 7,0-8,5 см.

Short Thick (Канада). Розетка листьев мелкая, 5-9 листьев, масса листьев – 130 г, окраска зеленая. Корнеплоды конической формы, длиной 12-15 см, диаметр 6,0-6,9 см.

Tribut (Дания). Розетка листьев крупная, 7-11 листьев, масса листьев – 180 г, окраска светло-зеленая. Корнеплоды конической формы, с постепенным сбегом, длиной 25-35 см, диаметр 5,0-5,5 см.

Student (Великобритания). Розетка листьев крупная, 6-10 листьев, масса листьев – 190 г, окраска светло-зеленая. Корнеплоды конической формы, длиной 15-19 см, диаметр 5,3 -6,0 см.

Hollow Grown Model (Канада). Розетка листьев крупная, 4-8 листьев, масса листьев – 140 г, окраска темно-зеленая. Корнеплоды конической формы, окраска серовато-белая, длиной 20-24 см, диаметр 4,1-4,9 см.

Half Long White (Дания). Розетка листьев крупная, 5-8 листьев, масса листьев – 120 г, окраска зеленая. Корнеплоды конической формы, окраска серовато-белая, длиной 16-19 см, диаметр 5,3-5,8 см.

Dlouhy bily (Чехия). Розетка листьев средняя, 4-6 листьев, масса листьев – 110 г, окраска светло-зеленая. Корнеплоды конической формы, остроконечные, длиной 29-37 см, диаметр 6,0-6,5 см.

Guernsey (США). Розетка листьев крупная, 4-6 листьев, масса листьев – 110 г, окраска темно-зеленая. Корнеплоды веретеновидной формы, длиной 16-22 см, диаметр 4,7-5,3 см.

Белый аист (Россия). Розетка листьев крупная, 6-10 листьев, масса листьев – 170 г, окраска светло-зеленая. Корнеплоды конической формы, с постепенным сбегом, длиной 27-33 см, диаметр 4,7-5,8 см.

Сердечко (Россия). Розетка листьев крупная, 5-9 листьев, масса листьев – 140 г, окраска светло-зеленая. Корнеплоды сверху округло-сплюснутые, книзу веретеновидные, длиной 8-11 см, диаметр 7,3-8,0 см.

Лучший из всех (Россия). Розетка листьев крупная, 6-13 листьев, масса листьев – 190 г, окраска зеленая. Корнеплоды конической формы, длиной 23-30 см, диаметр 5,2-5,9 см.

В результате изучения морфологических признаков 15 коллекционных сортообразцов пастернака в условиях Беларуси установлено, что 13 сортообразцов относятся к разновидности пастернака длинного (*var. longa* Alef.) и 2 сортообразца к разновидности пастернака круглого (*var. brevis* Alef.). Наиболее стабильными признаками коллекционных сортообразцов были «количество листьев» и «масса листьев».

Выявление образцов с высокой товарной урожайностью является актуальной проблемой в селекции пастернака. Поэтому были проведены исследования по выявлению наиболее продуктивных сортообразцов пастернака с высокой товарностью корнеплодов.

В результате исследований установлено, что сортообразцы Студент, All American, Белый аист, Improved Hollow Grown превосходили по товарной урожайности корнеплодов стандарт сорт Лучший из всех на 12-15 % (таблица 6.8).

Таблица 6.8 – Хозяйственно-биологическая характеристика коллекционных образцов пастернака, 2007-2009 гг.

Образец	Средняя масса корнеплода, г	Товарная урожайность, т/га	+ к стандарту, %	Товарность, %
Студент	407,1	37,4	115	87
Петрик	353,7	30,2	93	73
All American	396,0	36,8	114	85
Improved Hollow Grown	470,4	36,2	112	82
Круглый	225,7	25,1	78	69
Short Thick	320,8	27,5	85	74
Tribut	385,1	30,6	95	63
Student	397,7	32,5	101	70
Hollow Grown Model	311,4	26,9	83	65
Half Long White	339,2	26,0	80	73
Dloyhy bily	350,5	28,5	88	71
Guernsey	291,8	31,4	97	75
Белый аист	370,5	37,1	115	88
Сердечко	240,9	24,8	77	79
Лучший из всех (стандарт)	301,6	32,3	-	83
НСР ₀₅	-	2,7	-	-

Основным методом создания исходного материала при селекции пастернака является межсортовая гибридизация. Нами было выделено с учетом хозяйственно ценных признаков 4 сортообразца пастернака (Студент, All American, Белый аист, Improved Hollow Grown), которые были включены в межсортовые скрещивания.

В результате изучения в 2010-2011 гг. двенадцати гибридных комбинаций выявлено 3 лучших: Improved Hollow Grown x Белый аист, All American x Белый аист, All American x Студент, которые превзошли стандарт сорт Лучший из всех на 23-30% по урожайности товарных корнеплодов. Урожайность данных гибридных комбинаций составила 40,4-42,7 т/га.

Лучшие гибридные комбинации оценены по биохимическому составу корнеплодов. Биохимический анализ гибридных комбинаций пастернака показал,

что разницы в содержание аскорбиновой кислоты и суммы сахаров в корнеплодах всех гибридных комбинаций и стандарта сорта Лучший из всех не было. Наибольшее количество аскорбиновой кислоты 16,9 мг/100 г в корнеплодах содержалось в гибридной комбинации Improved Hollow Grown x Белый аист (таблица 6.9).

Таблица 6.9 – Характеристика лучших гибридных комбинаций пастернака по биохимическому составу корнеплодов, 2010-2011 гг.

Гибридные комбинации	Сухое вещество, %	Аскорбиновая кислота, мг/100 г	Сумма сахаров, %
Improved Hollow Grown x Белый аист (1/05)	19,3	16,9	6,8
All American x Белый аист (7/05)	19,5	16,0	6,7
All American x Студент (11/05)	19,4	16,5	6,5
Лучший из всех (стандарт)	19,5	15,9	6,7
НСР05	1,2	0,8	0,5

Изучена сохранность 19 образцов пастернака. Выделены наиболее лежкие сорта пастернака: Белый аист, Круглый, Студент, 1/05, 1/04, 4/07, сохранность которых находилась в пределах 85-96%. Наибольшее поражение болезнями отмечено у сортов под № 2/5, 1/07.

Выделены образцы относительно устойчивые к мучнистой росе: 1/05, 4/07, Студент.

По результатам трехлетнего конкурсного сортоиспытания сортообразец пастернака с селекционным номером 1/05 под названием Пан передан в 2012 году на государственное сортоиспытание.

Сорт Пан (селекционный номер 1/05) (рисунок 6.5) создан в результате индивидуального отбора на продуктивность из константной гибридной комбинации (Improved Hollow Grown x Белый аист). Характеристика сорта. Семядоли зеленого цвета, средней величины. Подсемядольное колено зеленого цвета. Листовая розетка полустоячая высотой 50–70 см. Розетка листьев крупная,

8-12 листьев, масса листьев – 210 г, окраска темно-зеленая. Корнеплоды конической формы, длиной 45-50 см, диаметр 6,5-7,7 см.

Сорт среднеспелый. Vegetационный период 100-115 дней. Урожайность за годы испытаний составила 42,7 т/га. Товарность 94%. Масса товарного корнеплода 463,5 граммов. Вкусовые качества высокие, оцениваются в 4,1-4,6 баллов. Лежкость корнеплодов – 92–96 %. Среднеустойчив к поражению мучнистой росой. Химический состав корнеплодов: сухое вещество 19,3 %, сумма сахаров 6,8 %. Назначение – для использования в свежем виде, хранения и в консервной промышленности. Сорт внесен в Госреестр сортов Республики Беларусь (Приложение 9).



Рисунок 6.5 – Сорт пастернака Пан

Экономическая эффективность возделывания пастернака сорта Пан рассчитана в таблице 6.10.

Таблица 6.10 – Эффективность возделывания пастернака в зависимости от сорта, белорусских рублей в 2012 г.

Показатели	Сорт	
	Лучший из всех	Пан
Выручка, млн. руб. / га	36,5	43,4
Затраты, млн. руб. / га	26,7	29,2
Себестоимость, млн. руб. / т	0,8	0,7
Чистый доход, млн. руб. / га	9,8	14,2
Рентабельность, %	36	48

Внедрение в производство сорта Пан позволит сократить импорт сортов иностранной селекции. Чистый доход от реализации корнеплодов при урожайности 40-50 т/га составит 14,2 млн. руб./га при уровне рентабельности 48 %.

6.1.3. Сорт свеклы столовой Веста

В результате конкурсного испытания перспективных гибридных комбинаций в 2008–2010 гг. установлено, что достоверная прибавка урожайности у образца 044-32 (Веста) составила 9,5 т/га, что на 21,7% выше стандарта (таблица 6.11, рисунок 6.6).

4-32 к-4 (Веста) образец свеклы столовой выведен в результате индивидуального отбора из гибридной популяции сортов иностранной селекции. Семядоли зеленого цвета, средней величины Подсемядольное колено красного цвета. Листовая розетка полустоячая средняя 25-30 см. Пластинка листа удлиненно-овальная, волнистая пигментированная длиной 13 -17 см. Черешок темно-красный с зелеными прожилками длиной 12-20 см. Форма черешка треугольная. Окраска поверхности корнеплода бордовая. Корнеплоды цилиндрические и цилиндрическо-конические (индекс 1,4-2,1) с шероховатой

головкой средней величины, гладкие; мякоть темно-красная, сочная нежная. Погруженность корнеплодов в почву на 1/3 высоты.

Таблица 6.11 – Результаты конкурсного испытания свеклы столовой сорта Веста, 2008-2010 гг.

Селекционный образец	Урожайность, т/га				± к стандарту		Товарность, %
	2008	2009	2010	среднее	т/га	%	
Прыгажуня (стандарт)	40,1	41,8	49,8	43,9	-	-	72
Веста (044-32)	54,3	51,3	54,7	53,4	9,5	21,7	85
043-26	51,7	52,5	52,8	52,3	8,4	19,2	82
Бордо 237	41,4	45,1	50,8	45,8	1,9	4,3	83
НСР ₀₅	6,3	5,9	2,9				



Рисунок 6.6 – Сорт свеклы столовой Веста (044-32)

Сорт среднеспелый. Вегетационный период от полных всходов до спелости 95-125 дней. Урожайность за годы испытаний составила 320-690 ц/га. Товарность 85%. Масса товарного корнеплода 200-450 грамм. Вкусовые качества высокие, оцениваются в 4-4,5 баллов. Кольцеватость слабовыраженная. Лежкость корнеплодов при зимнем хранении хорошая – 85-89%. Среднеустойчив к поражению церкоспорозом и переноспорозом. Химический состав корнеплодов: сухое вещество 13-15 мг/%, сумма сахаров 9-11%. Назначение – для использования в свежем виде осенне-зимний период и для использования в консервной промышленности. Сорт внесен в Госреестр сортов Республики Беларусь (Приложение 9,14).

Расчет экономической эффективности был проведен с использованием нормативов затрат на технологические процессы и цены на удобрения и сельскохозяйственную продукцию по состоянию на 01.01.2011 г. Стоимостные показатели приведены в долларах США. При расчете основывались на «Краткий справочник нормативов трудовых и материальных затрат для ведения сельскохозяйственного производства», «Организационно-технологические нормативы возделывания овощных, плодовых, ягодных культур и выращивания посадочного материала».

Анализ экономической эффективности возделывания новых сортов свеклы показал преимущество сортов Гаспадыня, Веста по сравнению со стандартным сортом Прыгажуня. Возделывание нового сорта свеклы Веста позволит получить больше чистого дохода на 1007 долл. США по сравнению со стандартным сортом. Рентабельность производства увеличится на 26%, при этом произойдет снижение себестоимости продукции на 6%. (таблица 6.12).

Прибавка была обеспечена за счет более высокой урожайности. Затраты при этом увеличились 11% в связи с производством и уборкой дополнительной продукции. Возделывание нового сорта свеклы, позволит снизить себестоимость продукции по сравнению со стандартным сортом на 3% и увеличить рентабельность производства на 24%.

Таблица 6.12 – Экономическая эффективность возделывания сорта Веста

Показатели	Сорт		
	Прыгажуня (стандарт)	Гаспадыня	Веста
Урожайность, т/га	48	53	55
Выручка, долл. США/га	4651	5813	5898
Затраты, долл. США/га	3150	3375	3390
Себестоимость, долл. США/т	66	64	62
Условный чистый доход, долл. США	1501	2438	2508
Рентабельность, %	48	72	74

Возделывание нового сорта свеклы Веста позволит получить больше чистого дохода на 1007 долл. США по сравнению со стандартным сортом. Рентабельность производства увеличится на 26 %, при этом произойдет снижение себестоимости продукции на 6 %.

6.1.4 Сорт катрана Эльбрус

Задачей интродукции является нахождение, и выявления лучших сортов с комплексом ценных хозяйственных признаков. В этой связи в 2011-2013 гг. изучали хозяйственно-биологические признаки 3 сортов катрана: Крымский, Стевена, Аккорд.

Сорт *Крымский*. Листья многократно рассеченные, длинночерешковые. Длина листа – 50-70 см, ширина 20-60 см, длина черешка – 9-26 см. Листья зеленые с восковым налетом, корень цилиндрический слаборазветвленный, длиной 30 см и более, диаметром 2-4 см. Поверхность корня гладкая, слабоморщинистая, окраска серовато-белая. Мякоть белая с кремовым оттенком, плотная малосочная. Масса корневища – 250-400 г.

Сорт *Стевена*. Листья рассеченные, короткочерешковые. Длина листа – 40-60 см, ширина 20-40 см, длина черешка – 5-20 см. Листья зеленные с восковым налетом, корень цилиндрический сильноразветвленный, длиной 25 см, диаметром 1,5-3 см. Поверхность корня гладкая, окраска серовато-желтая. Мякоть белая, плотная малосочная. Масса корневища – 150-300 г.

Сорт *Эльбрус*. Листья многократно рассеченные, длинночерешковые. Длина листа – 60-90 см, ширина 30-70 см, длина черешка – 10-50 см. Листья зеленные с восковым налетом, корень цилиндрический, длиной 50 см и более, диаметром 2,7-7 см. Поверхность корня гладкая, окраска серовато-белая. Мякоть белая, плотная малосочная. Масса корневища – 500-600 г.

Урожайность сортов является одним из решающих признаков, определяющих целесообразность возделывания сорта в том или ином регионе. В результате исследований выявлен сорт *Эльбрус* с продуктивностью 16,2 т/га (таблица 6.13).

Таблица 6.13 – Характеристика хозяйственных признаков сортов катрана, 2011-2013 гг.

Сорт	Общая урожайность, т/га	Товарная урожайность, т/га	Товарность, %
Крымский	15,5	11,7	75
Стевена	9,3	7,5	81
Эльбрус	17,1	16,2	95
НСР ₀₅	-	0,1	-

Катран сорт *Эльбрус* включен в 2014 г. в Государственный реестр сортов РБ (Приложение 9,12). Сорт позднеспелый. Вегетационный период от полных всходов до технической спелости корнеплодов 150 дней. Урожайность за годы испытаний составила в открытом грунте 14,2-16,5 т/га. Масса корнеплода 350-480 г. Товарность корнеплодов – 95%. Вкусовые качества высокие, оцениваются в 4-4,5 баллов. Среднеустойчив к альтернариозу и сосудистому бактериозу. Лежкость

во время зимнего хранения хорошая, 91%. Содержание сухого вещества 31,5-31,7 %, сумма сахаров 8,5 %. Назначение – для использования в свежем виде и для промышленной переработки (рисунок 6.7).



Рисунок 6.7 – Сорту катрана Эльбрус

Дегустационную оценку сортов катрана проводили по таким показателям, как размер, правильность, внешняя привлекательность, интенсивность окраски, равномерность окраски, вкус, аромат, консистенция покровных тканей, консистенция мякоти. Оценку проводили по 5-балльной шкале.

В результате дегустационной оценки сортов катрана выделился сорт Эльбрус (4,7 балла)(таблица 6.14).

Таблица 6.14 – Результаты дегустационной оценки сортов катрана, 2012 г.

Сорт	Размер	Правильность	Внешняя привлекательность	Окраска		Вкус	Аромат	Консистенция		Общая оценка
				Интенсивность	Равномерность			Покровных тканей	Мякоти	
Эльбрус	4,3	4,9	4,6	4,4	4,7	4,6	5,0	4,8	4,7	4,7
Крымский	4,1	3,8	4,1	4,3	4,8	4,1	4,9	4,2	3,8	4,2
Стевена	4,1	3,5	4,0	4,4	3,9	4,2	5,0	4,4	4,0	4,2

Внедрение в производство сорта катрана Эльбрус позволит увеличить урожайность корнеплодов с 10 т/га до 16 т/га и сократить импорт сортов иностранной селекции. Чистый доход от реализации корнеплодов при урожайности 16 т/га составит 23,3 млн. руб./га при уровне рентабельности 57 % (таблица 6.15).

Таблица 6.15 – Эффективность возделывания катрана сорта Эльбрус, в белорусских рублях в 2013 г.

Показатели	Сорт	
	Крымский	Эльбрус
Выручка, млн. руб. / га	40,0	64,0
Затраты, млн. руб. / га	31,5	40,7
Себестоимость, млн. руб. / т	0,8	0,6
Чистый доход, млн. руб. / га	8,5	23,3
Рентабельность, %	27	57

6.1.5 Сорт хрена обыкновенного Велес

В 2007-2010 гг. нами впервые в условиях Беларуси было выполнено морфологическое описание коллекционных образцов хрена. Описание коллекционных образцов проводили по следующим признакам: форма розетки листьев, длина пластинки, ширина пластинки, длина черешка, количество листьев, форма корневища, диаметр средней части корневища (таблица 6.16).

Таблица 6.16 – Характеристика образцов хрена по морфологическим признакам, 2007-2010 гг.

Образец	Длина пластинки, см	Ширина пластинки, см	Длина черешка, см	Длина корневища, см
Атлант	73,9	26,5	37,5	27,2
Валковский	70,4	24,0	32,0	16,8
Голпуховский	76,1	26,9	39,1	37,0
Местный №1	65,2	22,8	28,7	31,2
Местный №2	72,7	25,1	34,1	29,0
Местный №3	63,9	22,5	30,7	34,7
№1/05	84,6	32,7	42,9	39,5

Анализ данных таблицы 6.16 показывает, что длина корневища разных образцов различается. Так, самым длинным корневищем обладали образцы №1/05, Толпуховский, Местный №3.

У основной массы изучаемых образцов длина корневища сильно варьировала в пределах одного образца. Коэффициент вариации был выше 20%, что свидетельствует о высокой изменчивости данного признака внутри каждого образца. Наименьшей изменчивостью обладали образцы №1/05, Атлант.

Одним из наиболее важных хозяйственно ценных признаков сорта или гибрида является его урожайность. Анализ полученных экспериментальных данных показывает, что наиболее урожайными оказались образцы №1/05, Местный №3. Также эти образцы имели наибольшую массу и товарность корневищ (таблица 6.17).

Корреляционная структура хозяйственно ценных признаков листа и корневища хрена различных образцов показала различную связь между ними. Отмечена слабая, средняя и сильная форма связи. Сильная прямая связь отмечена между признаками: «масса корневища – урожайность». Средняя связь проявлялась между признаками: «длина листа – ширина листа».

Растения хрена в течение вегетационного периода поражаются белой ржавчиной, в результате чего потери урожая могут достигать более 50%. Развитие белой ржавчины приводит к резкому снижению урожая и качества корневищ. В результате оценки были выявлены относительно устойчивые образцы: Местный №2, Местный №3, образец №1/05.

Селекция хрена направлена на повышение урожайности, улучшение химического состава, вкусовых и технологических качеств корневищ: создание сортов, устойчивых против болезней и наиболее пригодных для механизированной уборки.

Таблица 6.17 – Характеристика образцов хрена по хозяйственно ценным признакам, 2007-2010 гг.

Образцы	Урожайность товарных корневищ, т/га	Товарность, %	Средняя масса товарного корневища, г.
Атлант	8,2	64	190,3
Валковский	7,5	52	160,4
Толпуховский	8,7	65	185,3
Местный №1	9,0	69	186,1
Местный №2	8,6	63	183,0
Местный №3	12,1	75	210,9
№1/05	13,5	81	258,5
НСР ₀₅	1,1	-	17,5

По результатам испытания образцов хрена в селекционных питомниках (2007-2010 гг.) выделен перспективный позднеспелый образец – Велес (1/05), который получен методом клонового индивидуального отбора из интродуцированного венгерского образца. Vegetационный период составляет 140-150 дня. Розетка листьев прямостоячая. Листья темно-зеленые продолговатые, гладкие. Форма корневища цилиндрическая, ровная, поверхность шероховатая. Длина пластинки 84,6 см, ширина 32,7 см, длина черешка 42,9 см. Корневище имеет белую с желтоватым оттенком окраску, мякоть белая. Длина корня 39,5 см, масса 250-260 г. Урожай корневищ при однолетней культуре 12-13 т/га, при двухлетней 16-18 т/га. Среднеустойчив к белой ржавчине. Устойчив к стеблеванию. Предназначен для использования в свежем виде и промпереработки (рисунок 6.8). Сорт включен в Госреестр сортов РБ (Приложение 9,13).



Рисунок 6.8 – Сорт хрена обыкновенного Велес

Анализ полученных экспериментальных данных показывает, что наиболее урожайными в 2014-2016 гг. были образцы Велес, Местный №3. Также эти образцы имели наибольшую массу и товарность корневищ (таблица 6.18).

Таблица 6.18 – Характеристика образцов хрена по хозяйственно ценным признакам, 2014-2016 гг.

Образцы	Урожайность товарных корневищ, т/га	Товарность, %	Средняя масса товарного корневища, г.
№1/05 (Велес)	14,2	83	252,4
Местный №3	11,8	74	205,7
Местный №1	8,9	62	183,6
Толпуховский	8,6	67	184,1
Местный №2	8,5	60	184,5
Атлант	8,4	61	193,5
Валковский	7,2	53	159,7
НСР05	1,2	-	16,1

Для более объективной характеристики сорта Велес нами была рассчитана экономическая эффективность его возделывания. Расчеты показали, что рентабельность возделывания составила 63,5 %.

В 2011-2013 гг. нами при исследовании 3-х образцов хрена обыкновенного установлено, что наибольшая высота наблюдается у сорта Местный, однако, наибольшее количество листьев в среднем было у сорта Велес, что на 36 % превышало сорт Датский. Измерения показали, что наименьший габитус растения выявлен у сорта Датский (таблица 6.19).

Таблица 6.19 – Биометрические показатели растений хрена разных сортов, 2011-2013

Сорта	Высота растения, см	Количество листьев, шт.	Площадь среднего листа, см ²
Датский	64,8	8,4	799,8
Местный	67,8	10,3	873,8
Велес	61,8	11,4	867,2

Проведенные исследования по выявлению наиболее продуктивных сортов хрена показали, что наибольшая общая урожайность корневищ – 25,4 т/га была получена у сорта Велес. При этом товарная фракция корней составила 15,0 т/га, нетоварная – 10,4 т/га, в том числе посадочная фракция составила 5,0 т/га.

Урожайность товарных корней у этого сорта увеличилась на 50-53,1% относительно сортов Местный и Датский. Для наибольшего выхода посадочного материала оптимальным является сорт Местный, где урожайность посадочных черенков составил 4,5 т/га, что выше на 18-45 % сортов Велес и Датский.

Сравнительная оценка питательной и витаминной ценности продукции хрена при испытании разных сортов, в рамках экспериментов в условиях открытого грунта показало некоторое различие по содержанию сахаров, аскорбиновой кислоты и накоплению нитратов.

Проведенная оценка качественных показателей разных сортов хрена показала, что наибольшее количество сухих веществ 33,2% накопилось в сорте Велес. Содержание сухих веществ у сортов Датский и Местный находилось на уровне 32,6 %.

При анализе полученных данных выявлено, что более высокий процент моно и суммы сахаров содержался в сырой массе хрена сорта Местный, однако аскорбиновой кислоты в этом сорте было меньше на 17-29 % сортов Датский и Велес. По содержанию витамина С хрен превосходит большинство овощных культур, где содержание аскорбиновой кислоты в сырой массе корневищ находилось в пределах от 69,0 до 96,6 мг %. Таким образом, в рамках этой серии экспериментов для культуры хрена по степени активизации накопления в корневищах витамина С наиболее предпочтительным оказалось использование сорта Велес, тогда как по увеличению выхода растворимых сахаров и сохранению вкусовых качеств плодов – сорт Местный.

Очень важный показатель качества как содержание нитратов в продукции показал, что самое большое накопление в продукции хрена нитратного азота было в сорте Велес и составляло 366 мг на килограмм сырой массы. Содержание нитратов в корневищах хрена сортов Датский и Местный было на уровне соответственно 259-264 мг/кг.

6.1.6 Сорт дайкона Олимп

По результатам конкурсного сортоиспытания в 2011-2013 гг. 2 перспективных образца 56/02 (47,1 т/га) и 60/02 (44,8 т/га) превзошли стандарт по урожайности и устойчивости к стеблеванию (таблица 6.20).

Таблица 6.20 – Результаты конкурсного сортоиспытания дайкона в 2011–2013 гг.

Сорт	Урожайность, т/га	Товарность, %	Цветушность, %
Гасцинец (стандарт)	35,2	73	55
Миясиге	36,5	79	39
56/02 (Олимп)	47,1	87	12
5/01	37,2	77	25
60/02	44,8	80	14
НСР ₀₅	2,1	-	-

Образец дайкона № 56/02 под названием Олимп передан в 2014 г. на Государственное сортоиспытание (Приложение 9). Сорт дайкона Олимп (рисунок 6.9) получен в РУП «Институт овощеводства» путём индивидуального-семейственного отбора из гибридной популяции Гасцинец х 20/97. Сорт среднеспелый. Вегетационный период от полных всходов до технической спелости корнеплодов 75-80 дней. Урожайность за годы испытаний составила в открытом грунте 44,5-47,1 т/га. Масса корнеплода 468-520 г. Товарность корнеплодов – 87%. Вкусовые качества высокие, оцениваются в 4-4,5 баллов. Среднеустойчив к слизистому бактериозу. Лежкость во время зимнего хранения хорошая, 86%.



Рисунок 6.9 – Сорт дайкона Олимп

6.2 Новые сорта корнеплодных культур для условий Центрального региона России

6.2.1 Сорт моркови столовой Дар Подмосковья

В лаборатории овощных культур и картофеля в результате проведения конкурсного сортоиспытания среди 6 сортов моркови столовой (Дар Подмосковья, Нантская-4, Королева Осени, Nantes, Danvers a cocur rouge, Tokitas

scarlet) выделился сорт моркови столовой **Дар Подмосковья** с урожайностью товарных корнеплодов 65-75 т/га. В качестве стандарта выступал сорт моркови столовой Нантская-4 (Россия, ВНИИССОК) урожайность которого не превышала 36 т/га. Результаты конкурсного сортоиспытания представлены в таблице 6.20 и на рисунке 6.10.

Таблица 6.20 – Результаты конкурсного сортоиспытания образцов моркови столовой, 2016-2017 гг.

Сорт	Вегетационный период, суток	Корнеплод		Товарность, %
		Сортотип	Масса, г	
Дар Подмосковья	110-115	Нантская	192	95
Нантская-4 (ст.)	110-115	Нантская	188	66
Королева осени	115-120	Нантская	292	83
Nantese	105-110	Нантская	247	75
Danvers a cocur rouge	115-120	Шантанэ	244	77
Tokitas scarlet	115-120	Шантанэ	333	84
НСР05	-	-	17,3	-

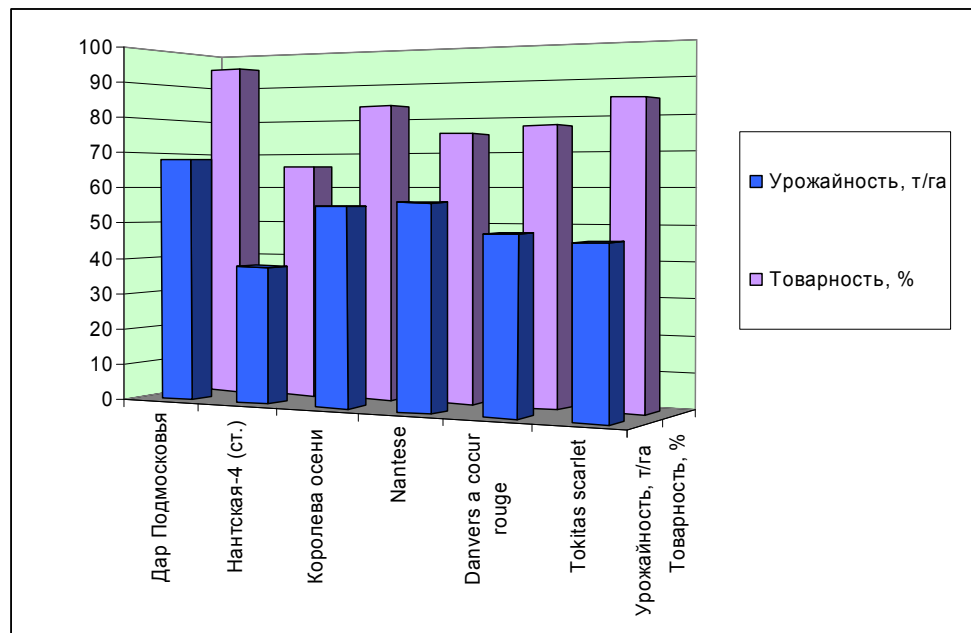


Рисунок 6.10 – Урожайность и товарность образцов моркови столовой, 2016-2017 гг.

Сорт моркови столовой *Дар Подмосковья* отличается высокой товарностью и выравненностью корнеплодов, продолжительным периодом зимнего хранения, пригодностью к механизированной уборке. Сорт выведен методом индивидуально-семейственного отбора по окраске мякоти корнеплода и размеру сердцевины из селекционного образца сортотипа Нантская. Окраска поверхности, мякоти и сердцевины корнеплода оранжевая. Форма корнеплода цилиндрическая, тупоконечная. Длина 18-25 см, диаметр 4,5-5,6 см. Форма сердцевины округлая и округло-угловатая. Сердцевина маленькая, менее 30% диаметра корнеплода. Головка слегка вогнутая, диаметр 2,0-2,2 см. Боковых корней мало, нитевидные. Глазки мелкие, поверхность гладкая. Корнеплод почти полностью погружен в почву, иногда выступает над поверхностью. На легких почвах выдергивается легко.

Сорт среднеспелый, вегетационный период от полных всходов до спелости 110-115 дней. Общая урожайность корнеплодов 65-75 т/га. Масса товарного корнеплода 174-195 г. Вкусовые качества хорошие, оцениваются в 4,0-4,5 балла. Товарность 89-96 %. Сорт устойчив к цветушности. Лежкость при зимнем хранении 85-93 %. Химический состав корнеплодов: сухое вещество 10,8-12,3 % , сумма сахаров 6,5-7,2 %, содержание каротина 15,8-17,5 мг%. Назначение – для использования в свежем виде в зимний период, в консервной промышленности (рисунок 6.11). Оценка отличимости, однородности и стабильности сорта моркови столовой *Дар Подмосковья* в 2015-2016 гг. представлена в приложении 1.



Рисунок 6.11 – Сорты моркови столовой Дар Подмосковья

6.2.2 Сорты свеклы столовой Осенняя Принцесса

В результате конкурсного сортоиспытания между 6 сортами свеклы столовой выделился сорт *Осенняя Принцесса* селекции ФГБНУ ВСТИСП (таблица 6.21). В качестве стандарта был использован сорт Бордо 237 (ВНИИССОК, Россия). Результаты конкурсного сортоиспытания представлены на рисунке 6.12.

Таблица 6.21 – Результаты конкурсного сортоиспытания образцов свеклы столовой, 2016-2017 гг.

Сорт	Веgetационный период, суток	Корнеплод		Товарность, %
		Сортотип	Масса, г	
Осенняя Принцесса	100-110	Бордо	230	94
Бордо 237 (ст.)	110-120	Бордо	250	87
Веста	105-115	Цилиндра	210	91
Валента	110-120	Бордо	220	88
Пабло	100-110	Бордо	210	93
Односемянная	105-115	Бордо	240	90
НСР05	-	-	14,9	-

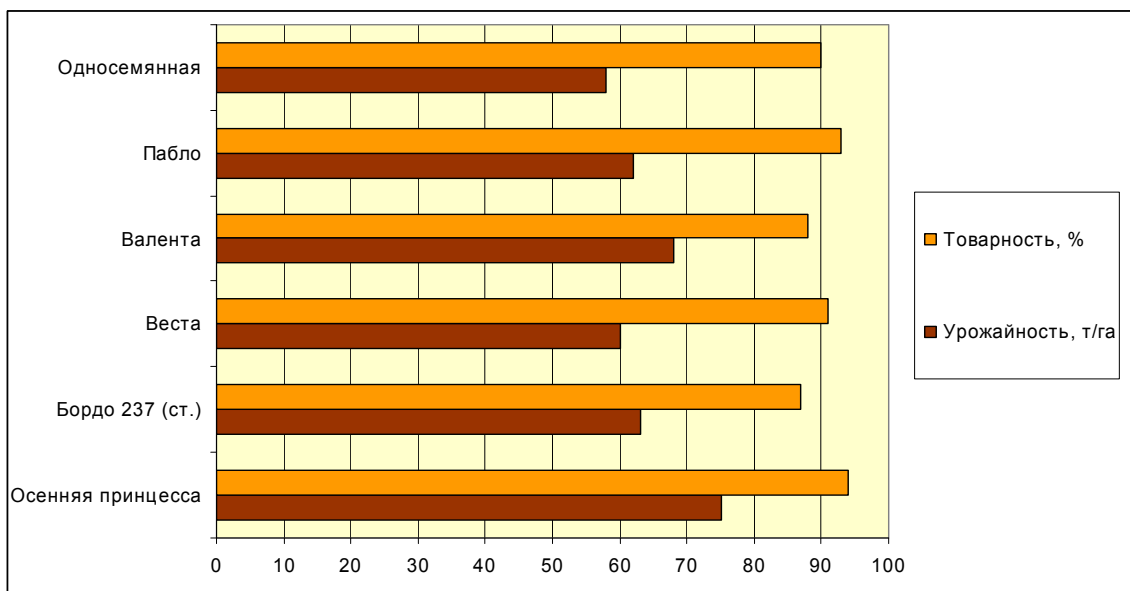


Рисунок 6.12 – Урожайность и товарность образцов свеклы столовой, 2016-2017 гг.

Сорт свеклы столовой Осенняя Принцесса характеризуется высокими биохимическими качествами и отсутствием кольцеватости корнеплода, продолжительным периодом зимнего хранения (рисунок 6.13). Среднеранний сорт выведен методом индивидуально-семейственного отбора. Корнеплод округлый. Урожайность – 70-80 т/га. Масса товарного корнеплода – 200-270 г, товарность – 94-97%. Вкусовые качества 4,3-5,0 баллов. Кольцеватость очень слабо выражена. Лежкость корнеплодов при зимнем хранении 93-95%. Среднеустойчив к поражению церкоспорозом. Предназначен для употребления в свежем виде и для использования в консервной промышленности. Оценка отличимости, однородности и стабильности сорта свеклы столовой Осенняя Принцесса в 2015-2016 гг. представлена в приложении 2.



Рисунок 6.13 – Сорт свеклы столовой Осенняя Принцесса

6.2.3 Сорт сельдерея корневого Московский Великан

Сельдерей относят к группе пряно-ароматических корнеплодов, его широко используют в пищевой и консервной промышленности. Имеет специфический приятный запах, обусловленный высоким содержанием эфирного масла седанолида (Пивоваров, 2006; Коцарева, 2010; Осипова, 2012).

В результате конкурсного сортоиспытания между 4 сортами сельдерея корневого выделился сорт Московский Великан селекции ФГБНУ ВСТИСП. В качестве стандарта был использован сорт Корневой Грибовский (ВНИИССОК, Россия).

Сорт сельдерея корневого Московский Великан отличается высокой устойчивостью к болезням и продолжительным периодом зимнего хранения корнеплодов. Сорт среднеспелый, период от полных всходов до уборки составляет 200-210 дней. Корнеплод овальной формы, белой окраски, средняя масса товарного корнеплода 250-300 г. Средняя урожайность сорта за годы испытания составила 39-41 т/га. Данный сорт подходит для выращивания в условиях открытого грунта для получения зеленой массы и корнеплодов (рисунок 6.14). Оценка отличимости, однородности и стабильности сорта сельдерея корневого Московский Великан в 2015-2016 гг. представлена в приложении 3.



Рисунок 6.14 – Сорт сельдерея корневого Московский Великан

6.2.4 Сорт редьки Осенняя Удача

В лаборатории овощных культур и картофеля в результате проведения конкурсного сортоиспытания среди 5 сортов редьки (Зимняя круглая белая, Зимняя круглая черная, Дзиуная, Деликатес, Осенняя Удача) выделился сорт редьки Осенняя удача с урожайностью товарных корнеплодов 33,2 т/га. В качестве стандарта выступал сорт редьки Зимняя круглая белая (Россия, ВНИИССОК) урожайность которого не превышала 31,6 т/га.

Раннеспелый сорт редьки Осенняя Удача отличается высокой товарностью корнеплодов, устойчивостью к стеблеванию, хорошей лежкостью корнеплодов в _сеннее-зимний период. Благодаря короткому периоду вегетации 70-75 дней может выращиваться как промежуточная культура в августе после уборки основной культуры. Средняя урожайность за годы испытаний составила 32-34 т/га. Корнеплод округлой формы, белой окраски, сладкого вкуса, средняя масса товарного корнеплода 230 г. Высокое содержание аскорбиновой кислоты 29,5 мг/100г. (рисунок 6.15). Оценка отличимости, однородности и стабильности сорта редьки Осенняя Удача в 2015-2016 гг. представлена в приложении 4.



Рисунок 6.15 – Сорт редьки Осенняя Удача

6.2.5. Сорт петрушки корневой Альбина

Петрушка корневая культивируется повсеместно. Благодаря высокому содержанию в листьях и корнеплодах жирных и эфирных масел петрушку широко используют как пряность в кулинарии (Пивоваров, 2006; Осипова, 2006).

Оценка продуктивности растений петрушки (массы листьев с одного растения) показала различие между образцами и составила 10-45 г. Наибольший урожай зеленных листьев получен у образцов Альбина 6,8 кг/м², Местная 1 (Украина) – 6,3 кг/м², Однолетняя (Россия) – 6,0 кг/м², Местная 2 (Украина) – 6,0 кг/м², Вежо 1687 (Нидерланды) – 5,5 кг/м², Herb (Нидерланды) – 5,4 кг/м².

Высокой урожайностью товарных корнеплодов отличались образцы Альбина – 41 т/га, Fanir (Нидерланды) – 40 т/га, Местная 2 (Украина) – 32,5 т/га. Урожайность товарных корнеплодов образцов Однолетняя (Россия) и Вежо 1687 (Нидерланды) была на уровне стандарта (сорт Берлинская) и составила 25 т/га.

Установлено, что образцы Альбина и Местная 2 (Украина), имеют преимущества по сравнению с другими образцами по показателю «масса листьев с одного растения» и «масса корнеплодов», которые пригодны для использования, что говорит об универсальном назначении данных образцов. Следует отметить, в период вегетации образцов петрушки – 115 дней, не обнаружено повреждений болезнями и вредителями листьев и корнеплодов.

Полученные данные показали, что наиболее перспективными для селекции по основным хозяйственно ценным признакам являются образцы петрушки Альбина (Россия), Местная 1 (Украина), Однолетняя (Россия), Местная 2 (Украина), Вежо 1687 (Нидерланды), Herb (Нидерланды), Fanir (Нидерланды).

В результате конкурсного сортоиспытания между 10 сорта петрушки корневой выделился сорт Альбина селекции ФГБНУ ВСТИСП. В качестве стандарта был использован сорт Пикантная (Россия).

Сорт петрушки корневой *Альбина* отличается высокой товарностью плодов и продолжительным периодом зимнего хранения корнеплодов. Сорт

среднеспелый, период от полных всходов до уборки составляет 105-110 дней. Корнеплод конической формы, белой окраски, средняя масса товарного корнеплода 165,3 г. В корнеплодах содержится большое количество аскорбиновой кислоты 26-28 мг/100г. Средняя урожайность сорта за годы испытания составила 36-41 т/га. Данный сорт подходит для выращивания в условиях открытого грунта для получения зеленой массы и корнеплодов. Подходит для выгонки зеленой массы в весенний период (рисунок 6.16). Сорт включен в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию и Госреестр охраняемых селекционных достижений (Приложение 15, 21). Оценка отличимости, однородности и стабильности сорта петрушки корневой Альбина в 2014-2015 гг. представлена в положении 5.



Рисунок 6.16 – Сорт петрушки корневой Альбина

6.2.6 Сорт пастернака Атлант

В результате конкурсного испытания среди 7 сортов пастернака (Студент, Петрик, Круглый, Белый аист, Сердечко, Лучший из всех, Атлант) в 2014-2015 гг. выделился сорт Пастернак Атлант с урожайностью товарных корнеплодов 46,1 т/га. В качестве стандарта выступал сорт пастернака Белый аист (Россия, ВНИИССОК) урожайность которого не превышала 38,1 т/га (рисунок 6.17).

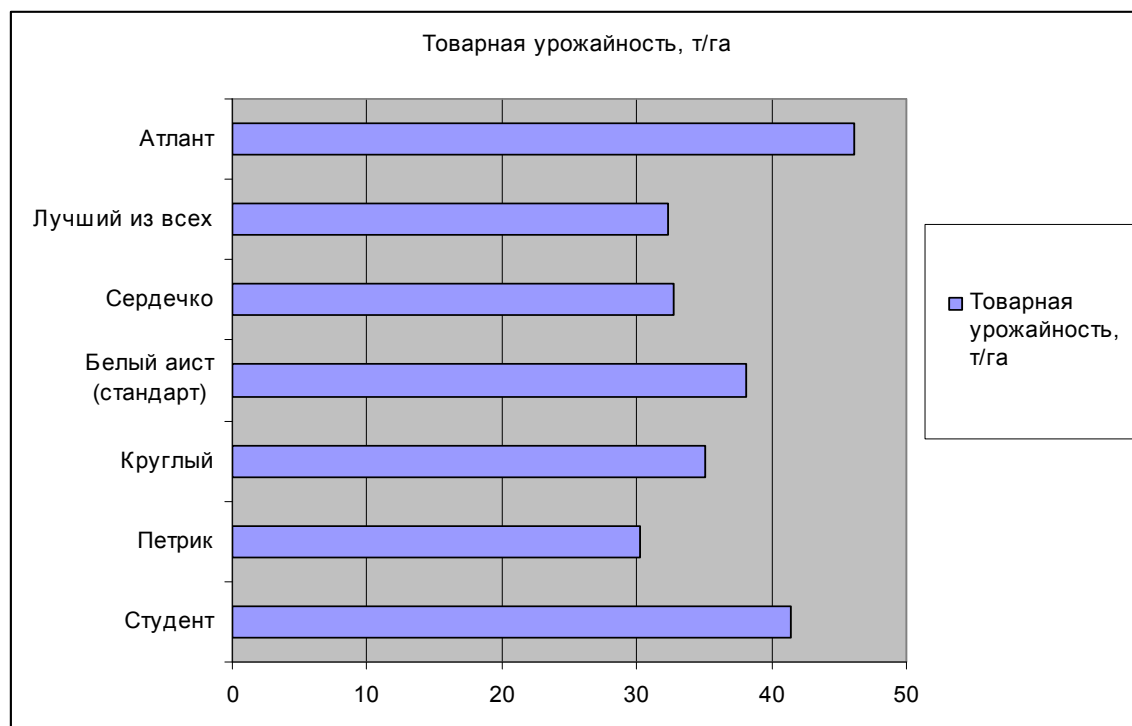


Рисунок 6.17 – Урожайность сортов пастернака, 2014-2015 гг.

Среднеспелый сорт пастернака *Атлант* отличается хорошей лежкостью корнеплодов в _сеннее-зимний период, корнеплоды хранятся с октября по май, не теряя своих качеств. Вегетационный период 105-115 дней. Средняя урожайность за годы испытаний составила 44-48 т/га. Корнеплод конической формы, белой окраски, сладкого вкуса, средняя масса товарного корнеплода 370,2 г. Высокое содержание аскорбиновой кислоты 25,9-26,4 мг/100г. Сорт устойчив к болезням и вредителям, поэтому не требует обработки пестицидами в период вегетации (рисунок 6.18). Сорт включен в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию и Госреестр охраняемых селекционных

достижений (Приложение 16, 22). Оценка отличимости, однородности и стабильности сорта пастернака Атлант в 2014-2015 гг. представлена в положении 6.



Рисунок 6.18 – Сорт пастернака Атлант

6.2.7 Сорт редиса Михневский 1

В результате конкурсного испытания среди 5 сортов редиса (Богиня, Жара, Софит, Михневский 1, Заря) в 2013-2014 гг. выделился образец редиса Михневский 1 с урожайностью товарных корнеплодов 2,4 кг/м². В качестве стандарта выступал сорт редиса Заря урожайность которого не превышала 1,7 кг/м² (рисунок 6.19).

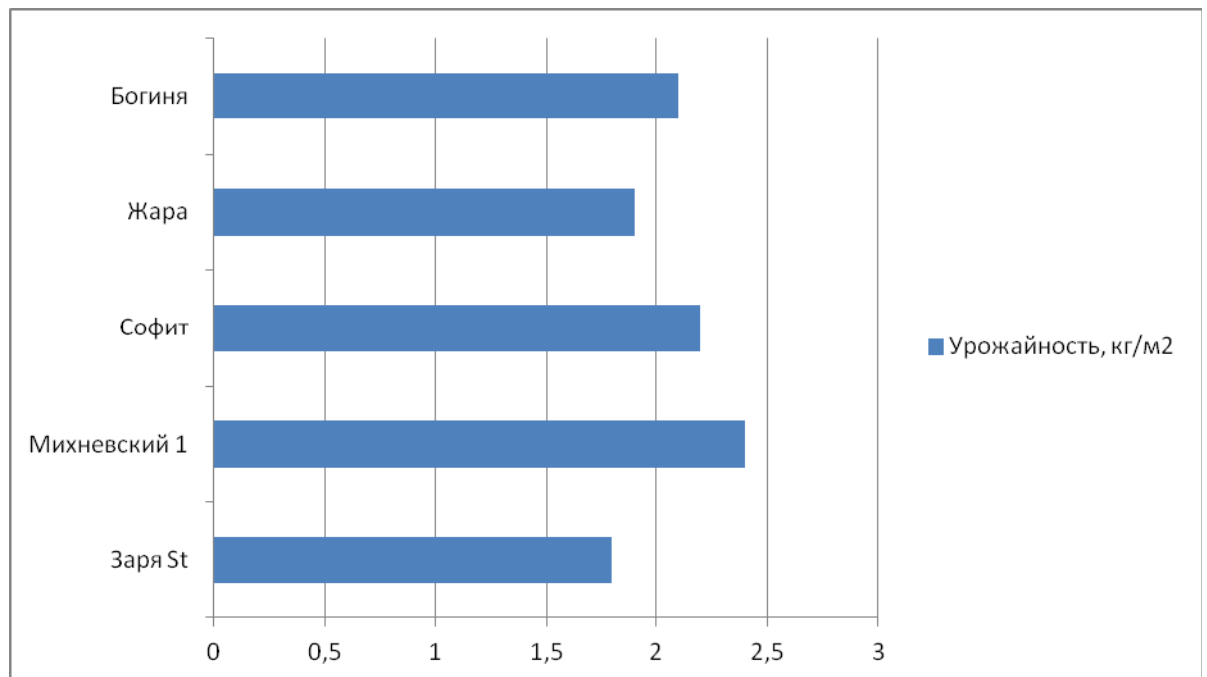


Рисунок 6.19 – Урожайность сортов редиса, 2013-2014 гг.

Сорт редиса *Михневский 1* отличается скороспелостью, способен формировать товарный корнеплод за 22-25 дней, высокой товарностью корнеплода, устойчивостью к стеблеванию. Средняя урожайность сорта за годы испытания составила 2,3-2,5 кг/м². В корнеплодах содержится большое количество аскорбиновой кислоты 22-24 мг/100г. Данный сорт подходит для выращивания в условиях открытого грунта с апреля по октябрь (рисунок 6.20). Сорт включен в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию и Госреестр охраняемых селекционных достижений (Приложение

17, 19). Оценка отличимости, однородности и стабильности сорта редиса Михневский 1 в 2013-2014 гг. представлена в положении 7.



Рисунок 6.20 – Сорт редиса Михневский 1

6.2.8 Сорт дайкона Осенний красавец

Изучение новой овощной культуры дайкон, ее интродуцирование представляет особый интерес в Центральном регионе России. Дайкон, помимо высоких вкусовых достоинств, обладает значительной урожайностью и сравнительно небольшим вегетационным периодом (Сычев и др., 2009, 2011).

В результате конкурсного испытания среди 5 сортов дайкона (Дубинушка, Гасцинец, Осенний Красавец, Миновасе, Богатырь) в 2013-2014 гг. выделился образец дайкона Осенний красавец с урожайностью товарных корнеплодов 3,6 кг/м². В качестве стандарта выступал сорт редиса Дубинушка с урожайностью корнеплодов 3,1 кг/м² (рисунок 6.21).

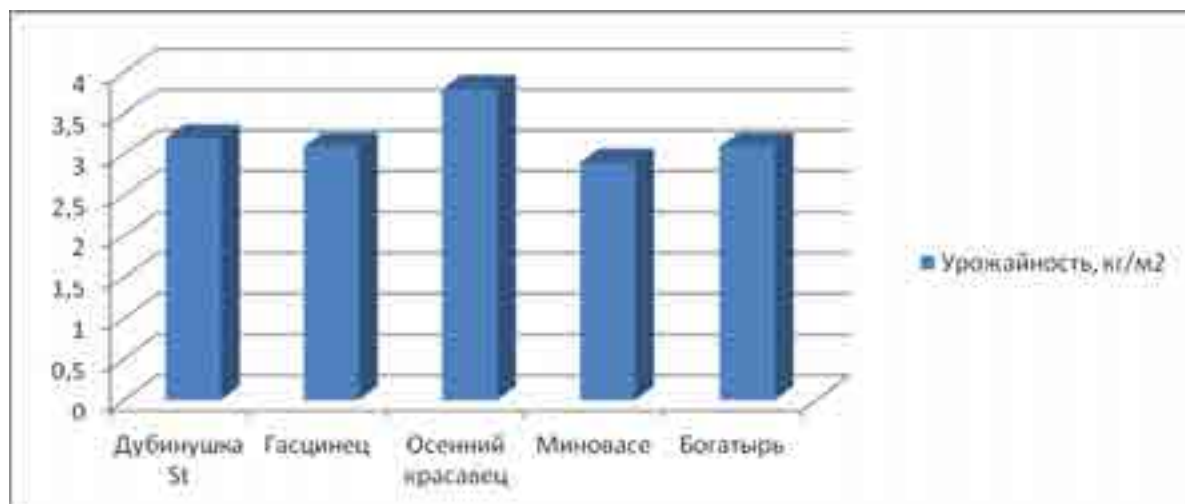


Рисунок 6.21 – Результаты конкурсного сортоиспытания дайкона, 2013-2014г.

Сорт дайкона *Осенний Красавец* предназначен для выращивания в осенний период с августа по октябрь. Сорт отличается хорошей лежкостью корнеплодов в _сеннее-зимний период, корнеплоды хранятся с октября по март, не теряя своих качеств. Средняя урожайность за годы испытаний составила 3,2-4,0 кг/м². Внедрение сорта дайкона *Осенний красавец* в производство позволит, при проведении повторных или пожнивных посевов, обеспечить население на

протяжении _сеннее-зимнего периода свежей овощной продукцией, повысить отдачу с единицы площади пашни. Сорт является импортозамещающим продуктом (рисунок 6.22).



Рисунок 6.22 – Сорт дайкона Осенний Красавец

Сорт включен в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию и Госреестр охраняемых селекционных достижений (Приложение 18, 20). Оценка отличимости, однородности и стабильности сорта дайкона

Осенний Красавец в 2013-2014 гг. представлена в положении 8. Сорт получил серебряную медаль выставки «Золотая осень 2017» и диплом выставки-ярмарки «Фазенда 2017» (Приложение 23, 24).

Выводы по главе 6

В результате проведенных исследований в 2003-2017гг. создано 16 сортов корнеплодных овощных культур. Для выращивания в условиях Республики Беларусь созданы сорта и гибриды: моркови столовой – Вулкан, Литвинка, Минчанка; свеклы столовой – Веста; пастернака – Пан; катрана – Эльбрус; дайкона – Олимп; хрена обыкновенного – Велес. В условиях Центрального региона России созданы сорта: моркови столовой – Дар Подмосковья; свеклы столовой – Осенняя принцесса; петрушки корневой – Альбина; пастернака – Атлант; редьки – Осенняя удача; сельдерея корневого – Московский великан; редиса – Михневский 1; дайкона – Осенний красавец. Сорта внедрены в сельскохозяйственное производство.

Создан гибрид F₁ *Вулкан* (М-12/13), который получен путем скрещивания линий Ц-18 и А-5. Гибрид среднеспелый, вегетационный период от полных всходов до спелости 110-115 дней. Общая урожайность корнеплодов 80-85 т/га. Масса товарного корнеплода 95-120 г. Вкусовые качества хорошие, оцениваются в 4,8-5,0 балла. Товарность 95-98 %. Устойчив к цветушности. Лежкость при зимнем хранении 90-95 %. Химический состав корнеплодов: сухое вещество 11,7-13,1 %, сумма сахаров 6,1-6,4 %, содержание каротина 17,4-17,8 мг%. При внедрении нового гибрида моркови столовой в производство планируемая прибавка урожая над лучшими аналогами составит 10-20 т/га. Экономический эффект после внедрения в 2019 г. нового гибрида на площади 100 га составит более 300 тыс. долларов в год. При этом планируется снижение себестоимости семян моркови в 2-3 раза по сравнению с зарубежными гибридами. Окупаемость проекта при объеме внедрения 100 га составит 3,5 года после внедрения нового гибрида.

В результате проведенных исследований созданы новые сорта моркови столовой: *Минчанка* и *Литвинка*, которые внесены в Госреестр сортов Республики Беларусь с 2013 г. Данные сорта моркови столовой обеспечивают урожайность корнеплодов в пределах 50-60 т/ га, обладают повышенной устойчивостью к бурой пятнистости листьев и имеют высокие технолого-биохимические показатели. Экономический эффект при их возделывании составляет 9,3-18,2 млн. руб./га чистого дохода. Сорта внедрены в сельскохозяйственное производство (Приложение 25, 28, 29).

В результате изучения в 2010-2011 гг. двенадцати гибридных комбинаций выявлено 3 лучших: Improved Hollow Grown x Белый аист, All American x Белый аист, All American x Студент, которые превзошли стандарт сорт Лучший из всех на 23-30% по урожайности товарных корнеплодов. Урожайность данных гибридных комбинаций составила 40,4-42,7 т/га.

Сорт *Пан* (селекционный номер 1/05) создан в результате индивидуального отбора на продуктивность из константной гибридной комбинации (Improved Hollow Grown x Белый аист). Сорт среднеспелый. Вегетационный период 100-115 дней. Урожайность за годы испытаний составила 42,7 т/га. Товарность 94%. Масса товарного корнеплода 463,5 граммов. Вкусовые качества высокие, оцениваются в 4,1-4,6 баллов. Лежкость корнеплодов – 92–96 %. Среднеустойчив к поражению мучнистой росой. Химический состав корнеплодов: сухое вещество 19,3 %, сумма сахаров 6,8 %. Назначение – для использования в свежем виде, хранения и в консервной промышленности. Сорт включен в Госреестр сортов Республики Беларусь в 2014 г. Сорт внедрен в сельскохозяйственное производство (Приложение 25, 26).

Путем межсортовой гибридизации свеклы создан селекционно-ценный среднеспелый сорт *Веста* (044-32), который превзошел стандарт (сорт Прыгажуня) по урожайности на 21,7%. Форма корнеплода – цилиндрическая, мякоть темно-красная, сочная нежная. Содержание сухого вещества 13-15%, суммы сахаров 9-11%. Среднеустойчив к поражению церкоспорозом и пероноспорозом. Расчет экономической эффективности возделывания

полученных нами новых образцов свеклы показывает, что их производство обеспечивает повышение рентабельности на 24-26%. Сорт включен в Госреестр сортов Республики Беларусь в 2014 г. Сорт внедрен в сельскохозяйственное производство (Приложение 25, 27, 29).

Интродуцирован в условиях Республики Беларусь среднеспелый сорт катрана *Эльбрус*. Урожайность за годы испытаний составила в открытом грунте 14,2-16,5 т/га. Масса корнеплода 350-480 г. Товарность корнеплодов – 95%. Вкусовые качества высокие, оцениваются в 4-4,5 баллов. Среднеустойчив к альтернариозу и сосудистому бактериозу. Лежкость во время зимнего хранения хорошая, 91%. Содержание сухого вещества 31,5-31,7 %, сумма сахаров 8,5 %. Назначение – для использования в свежем виде и для промышленной переработки. Внедрение в производство сорта катрана *Эльбрус* позволит увеличить урожайность корнеплодов с 10 т/га до 16 т/га и сократить импорт сортов иностранной селекции. Чистый доход от реализации корнеплодов при урожайности 16 т/га составит 23,3 млн. руб./га при уровне рентабельности 57 %. Сорт включен в Госреестр сортов Республики Беларусь в 2014 г. Сорт внедрен в сельскохозяйственное производство (Приложение 25, 30).

По результатам испытания образцов хрена в селекционных питомниках (2007-2010гг.) выделен перспективный позднеспелый образец – *Велес* (1/05), который получен методом клонового индивидуального отбора из интродуцированного датского образца. Вегетационный период составляет 140-150 дня. Розетка листьев прямостоячая. Листья темно-зеленые продолговатые, гладкие. Форма корневища цилиндрическая, ровная, поверхность шероховатая. Длина пластинки 84,6 см, ширина 32,7 см, длина черешка 42,9 см. Корневище имеет белую с желтоватым оттенком окраску, мякоть белая. Длина корня 39,5 см, масса 250-260 г. Урожай корневищ при однолетней культуре 12-13 т/га, при двулетней 16-18 т/га. Среднеустойчив к белой ржавчине. Устойчив к стеблеванию. Предназначен для использования в свежем виде и промпереработки. Сорт внедрен в сельскохозяйственное производство (Приложение 25, 31, 32).

Среднеспелый сорт дайкона *Олимп* получен в РУП «Институт овощеводства» путём индивидуального-семейственного отбора из гибридной популяции Гасцинец х 20/97. Вегетационный период от полных всходов до технической спелости корнеплодов 75-80 дней. Урожайность за годы испытаний составила в открытом грунте 44,5 – 47,1 т/га. Масса корнеплода 468-520 г. Товарность корнеплодов – 87%. Вкусовые качества высокие, оцениваются в 4-4,5 баллов. Среднеустойчив к слизистому бактериозу. Лежкость во время зимнего хранения хорошая, 86%.

Создан сорт моркови столовой *Дар Подмосковья*, который отличается высокой товарностью и выравненностью корнеплодов, продолжительным периодом зимнего хранения, пригодностью к механизированной уборке. Общая урожайность корнеплодов 65-75 т/га. Масса товарного корнеплода 174-195 г. Вкусовые качества хорошие, оцениваются в 4,0-4,5 балла. Товарность 89-96 %. Сорт устойчив к цветущности. Лежкость при зимнем хранении 85-93 %. Химический состав корнеплодов: сухое вещество 10,8-12,3 % , сумма сахаров 6,5-7,2 %, содержание каротина 15,8-17,5 мг%. Назначение – для использования в свежем виде в _сеннее-зимний период, в консервной промышленности.

Среднеранний сорт свеклы столовой *Осенняя Принцесса* характеризуется высокими биохимическими качествами и отсутствием кольцеватости корнеплода, продолжительным периодом зимнего хранения. Среднеранний сорт выведен методом индивидуально-семейственного отбора. Корнеплод округлый. Урожайность – 70-80 т/га. Масса товарного корнеплода – 200-270 г, товарность – 94-97%. Вкусовые качества 4,3-5,0 баллов. Кольцеватость очень слабо выражена. Лежкость корнеплодов при зимнем хранении 93-95%. Среднеустойчив к поражению церкоспорозом. Предназначен для употребления в свежем виде и для использования в консервной промышленности.

Созданный среднеспелый сорт сельдерея корневого *Московский Великан* отличается высокой устойчивостью к болезням и продолжительным периодом зимнего хранения корнеплодов. Средняя урожайность сорта за годы испытания

составила 39-41 т/га. Данный сорт подходит для выращивания в условиях открытого грунта для получения зеленой массы и корнеплодов.

Раннеспелый сорт редьки *Осенняя Удача* отличается высокой товарностью корнеплодов, устойчивостью к стеблеванию, хорошей лежкостью корнеплодов в зимний период. Благодаря короткому периоду вегетации 70-75 дней может выращиваться как промежуточная культура в августе после уборки основной культуры. Средняя урожайность за годы испытаний составила 32-34 т/га. Корнеплод округлой формы, белой окраски, сладкого вкуса, средняя масса товарного корнеплода 230 г. Высокое содержание аскорбиновой кислоты 29,5 мг/100г.

Сорт петрушки корневой *Альбина* отличается высокой товарностью плодов и продолжительным периодом зимнего хранения корнеплодов. Сорт среднеспелый, период от полных всходов до уборки составляет 105-110 дней. В корнеплодах содержится большое количество аскорбиновой кислоты 26-28 мг/100г. Средняя урожайность сорта за годы испытания составила 36-41 т/га. Данный сорт подходит для выращивания в условиях открытого грунта для получения зеленой массы и корнеплодов. Подходит для выгонки зеленой массы в _сенне-весенний период

Среднеспелый сорт пастернака *Атлант* отличается хорошей лежкостью корнеплодов в зимний период, корнеплоды хранятся с октября по май, не теряя своих качеств. Вегетационный период 105-115 дней. Средняя урожайность за годы испытаний составила 44-48 т/га. Корнеплод конической формы, белой окраски, сладкого вкуса, средняя масса товарного корнеплода 370,2 г. Высокое содержание аскорбиновой кислоты 25,9-26,4 мг/100г. Сорт устойчив к болезням и вредителям, поэтому не требует обработки пестицидами в период вегетации.

Сорт редиса *Михневский 1* отличается скороспелостью, способен формировать товарный корнеплод за 22-25 дней, высокой товарностью корнеплода, устойчивостью к стеблеванию. Средняя урожайность сорта за годы испытания составила 2,3-2,5 кг/м². В корнеплодах содержится большое

количество аскорбиновой кислоты 22-24 мг/100г. Данный сорт подходит для выращивания в условиях открытого грунта с апреля по октябрь

Сорт дайкона *Осенний красавец* отличается хорошей лежкостью корнеплодов в зимний период, корнеплоды хранятся с октября по март, не теряя своих качеств. Средняя урожайность за годы испытаний составила 3,2-4,0 кг/м².

Глава 7 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СЕМЕНОВОДСТВА КОРНЕПЛОДНЫХ КУЛЬТУР

7.1 Особенности семеноводства моркови столовой

7.1.1 Влияние способов выращивания на семенную продуктивность растений моркови столовой

Семенная продуктивность растений моркови столовой зависит от способов высадки маточных корнеплодов и густоты стояния растений, но в то же время мнения авторов по оптимальной норме высадки маточных корнеплодов моркови столовой противоречивы и требуют уточнения для условий Республики Беларусь. В связи с этим нами были проведены исследования по оптимизации густоты стояния растений для условий центральной зоны страны.

Актуальной проблемой в настоящее время является установление сроков высадки маточных корнеплодов сортов моркови столовой для получения качественных семян. Сроки высадки маточных корнеплодов в различных зонах республики по-разному влияют на продолжительность вегетации и урожайность семян моркови столовой.

В этой связи были проведены исследования по определению оптимальных сроков высадок маточных корнеплодов в открытый грунт сортов моркови столовой в условиях Беларуси.

Проведенные нами исследования в условиях центральной зоны (Минский район) показали, что сроки высадки маточных корнеплодов оказывают значительное влияние на урожайность и качество семян моркови столовой (таблица 7.1).

Установлено, что сорта моркови столовой при высадке маточных корнеплодов в третьей декаде апреля имели урожайность 3,7-3,9 ц/га, при высадке

маточных корнеплодов в более поздние сроки урожайность семян значительно снижалась. Урожайность моркови при высадке маточных корнеплодов во I и III декадах мая в зависимости от сорта составила 2,9-3,2 и 2,1-2,3 ц/га.

Таблица 7.1 – Товарная урожайность семян моркови столовой различных сортов в зависимости от сроков высадки маточных корнеплодов в центральной зоне (РУП «Институт овощеводства», Минский район), 2009-2011 гг.

Сорт	Урожайность, ц/га			
	срок высадки маточников			
	III декада апреля	I декада мая	II декада мая	III декада мая
Лявониха	3,8	3,5	3,1	2,3
Паулинка	3,7	3,2	2,9	2,1
Минчанка	3,9	3,6	3,2	2,3
Литвинка	3,9	3,5	3,1	2,2
НСР ₀₅	0,13	0,19	0,16	0,11

Сроки высадки маточных корнеплодов оказали влияние и на всхожесть полученных семян. При высадке в III декаде апреля была получена наибольшая всхожесть 75-78%, в более поздние сроки высадки маточных корнеплодов моркови столовой всхожесть семян снижалась до 65-73% (таблица 7.2).

Таблица 7.2 – Всхожесть семян моркови столовой различных сортов в зависимости от сроков высадки маточных корнеплодов в центральной зоне (РУП «Институт овощеводства», Минский район), 2009-2011 гг.

Сорт	Всхожесть семян, %			
	Срок высадки маточников			
	III декада апреля	I декада мая	II декада мая	III декада мая
Лявониха	76	72	72	67
Паулинка	75	72	71	65
Минчанка	78	73	71	66
Литвинка	76	72	72	67

Изучение густоты стояния семенных растений моркови столовой показывает, что наибольшая урожайность семян 4,2 ц/га получена при плотности стояния растений 71 тыс. шт./га, а при ее увеличении до 95 тыс. шт./га

урожайность семян снижалась до 3,8 ц/га. Также снижение урожайности наблюдалось и при уменьшении плотности стояния семенных растений моркови столовой (таблица 7.3).

Отмечено также, что семенные растения моркови развиваются более интенсивно при выращивании их на узкопрофильных грядках, где температура почвы на глубине 10-20 см повышается на 1,8 °С по сравнению с ровной поверхностью.

Таблица 7.3 – Урожайность семян моркови столовой сорта Минчанка в зависимости от густоты стояния растений (РУП «Институт овощеводства», Минский район), 2008-2010 гг.

Схема высадки, см	Густота стояния растений, тыс.шт./га	Урожайность семян, ц/га
70 x 15	95	3,8
70 x 20	71	4,2
70 x 25	57	3,9
70 x 30	48	3,4
НСР ₀₅	-	0,2

7.1.2 Изучение зонального размещения семенных посевов

В 2012 г. нами был проведен опыт по выращиванию семенников моркови столовой сорта Лявониha в различных агроклиматических зонах Республики Беларусь. Качество семян изучали по таким показателям, как всхожесть и масса 1000 семян. Данные показатели изменялись в зависимости от зоны выращивания семенных растений моркови столовой. Всхожесть семян в зависимости от агроклиматической зоны варьировала в пределах от 47,2% до 86,1%, масса 1000 семян – от 1,6 до 2,1 г. Всхожесть семян, полученных в южной зоне, была в 1,8 раза выше всхожести семян из северной зоны. Аналогичная закономерность отмечена и по массе семян (таблица 7.4).

Таблица 7.4 – Качество семян моркови столовой при выращивании семенников в различных агроклиматических зонах (сорт Лявониha), 2011-2012 гг.

Агроклиматическая зона	Всхожесть, %	Масса 1000 семян, г	Класс
Северная зона, открытый грунт (КУСП «Заболотье»)	47,2	1,6	Не кондиционные
Центральная зона, открытый грунт (РУП «Институт овощеводства»)	72,9	1,9	Второй
Центральная зона, защищенный грунт (РУП «Институт овощеводства»)	86,1	2,1	Первый
Южная зона, открытый грунт (ГП «Полесский институт растениеводства»)	83,5	1,9	Первый
НСР05	-	0,1	-

В результате проведенных исследований по изучению качества семян моркови столовой сорта Лявониha при выращивании семенников в различных агроклиматических зонах отмечено, что наиболее подходящей агроклиматической зоной для получения семян моркови столовой первого класса в условиях открытого грунта является Южная агроклиматическая зона (ГП «Полесский институт растениеводства»). В Центральной агроклиматической зоне (РУП «Институт овощеводства») в условиях открытого грунта можно получать семена второго класса, а при выращивании в условиях защищенного грунта (необогреваемая плёночная теплица) семена первого класса. Северная зона не подходит для семеноводства моркови столовой в открытом грунте, но в условиях защищенного грунта можно получать семена первого и второго класса. Наиболее благоприятные районы для семеноводства моркови столовой в условиях Беларуси указаны на рисунке 7.1.



Рисунок 7.1 – Районы семеноводства моркови столовой (Брагинский, Лоевский, Гомельский, Кормянский, Речицкий, Ельский, Лельчицкий, Колинковичский, Ветковский, Добрушский, Чечерский)

Следует отметить, что в годы с выпадением избыточного количества осадков в августе и сентябре качество семян резко снижается в Центральной и Южной агроклиматических зонах.

7.1.3 Пути снижения пораженности семенных посевов моркови столовой бурой пятнистостью листьев

В настоящее время в семеноводстве моркови столовой, наряду с получением семян из корнеплодов (маточников), известны рассадный, беспересадочный способы и методы штеклингов (Лудилов, 2005; Леунов и др.,

2011; Велижанов, 2010). Более распространенный и применяемый в нашей республике является способ получения семян при использовании корнеплодов (маточников) при двухлетней культуре.

Значительное влияние на качество, лежкость маточных корнеплодов и в итоге на урожайность и качество семян моркови столовой оказывают сроки сева семян.

Большая часть исследователей рекомендуют использовать при выращивании маточных корнеплодов летние сроки сева семян. В эти сроки создаются благоприятные условия для формирования оптимальной густоты стояния маточников, что обеспечивает к моменту уборки выход наибольшего количества корнеплодов с полным проявлением всех генетически обусловленных признаков, необходимых для проявления последующего отбора. Семенные растения от поздних сроков сева обладают лучшей архитектоникой и на них формируются семена с лучшими посевными качествами (Ховрин, 2001; Леунов и др., 2011).

В.Ф. Пивоваров (1999) указывает, что маточники полученные при летнем посеве моркови в южных районах России хорошо сохраняются и дают урожай семян на 35-60% выше, чем при весеннем посеве. Сроки сева моркови в Нечерноземной зоне России 15-25 мая, в центрально-Черноземной зоне и южных районах – конец мая и летние до 15 июня.

В условиях Республики Беларусь для получения товарной продукции моркови столовой оптимальный срок сева – конец апреля – начало мая.

Что касается поражения моркови разных сроков сева бурой пятнистостью листьев, то в литературе недостаточно сведений по данному вопросу. Исследователи В.Г. Иванюк, Е.В. Сидунова (1998) также указывают, что растения моркови, высеянные в оптимальные сроки (25-30 апреля), сильно поражались бурой пятнистостью листьев. Развитие болезни на растениях моркови ранне-летнего срока сева (3-5 июня) было умеренным даже в годы эпифитотийного развития заболевания.

При определении нами влияния сроков посева моркови столовой на пораженность растений бурой пятнистостью и урожайность корнеплодов установлено, что растения моркови весенних сроков сева (первая декада мая) в большей степени поражались бурой пятнистостью листьев по сравнению с растениями летних сроков посева (первая декада июня). Также отмечено, что интенсивность проявления болезни на растениях разных сроков посева зависела как от испытываемого сорта, так и от года исследований (Налобова, 2013).

Так, развитие болезни в 2009 году на растениях весеннего срока сева у сорта Лявониха достигало 44,4%, у сорта Шантане – 31,1%, в то время как, развитие болезни на растениях летнего срока посева у сорта Лявониха составило 22,2%, у сорта Шантане – 13,3%.

Аналогичная закономерность наблюдалась и в последующие годы. Развитие болезни на сорте Лявониха летнего срока сева в 2010 и 2011 гг. колебалось в пределах 25,5-34,2%, на сорте Шантане королевское – 18,9-28,9%, и было значительно ниже, чем на растениях весеннего срока посева. На растениях весеннего срока посева интенсивность проявления болезни на сорте Лявониха составила 48,9-72,2%, на сорте Шантане королевское – 38,9 -58,9% (таблица 7.5).

Таблица 7.5 – Пораженность моркови столовой бурой пятнистостью листьев разных сроков посева

Год	Развитие болезни, %				НСР ₀₅
	Лявониха		Шантане королевское		
	весенний	летний	весенний	летний	
2009	44,4	22,2	31,1	13,3	3,7
2010	72,2	34,2	58,9	28,9	2,9
2011	48,9	25,5	38,9	18,9	3,4

Следовательно, растения моркови столовой летнего срока посева поражались бурой пятнистостью листьев 1,9-2,3 раза меньше по сравнению с растениями весеннего срока сева.

Анализируя полученные данные, отмечено, что растения моркови столовой весеннего срока посева в большей степени подвержены заболеванию в связи с их возрастнo-физиологическим состоянием на момент появления болезни, так как

данный возбудитель болезни развивается интенсивнее на онтогенетически более старых растениях и с возрастом растений восприимчивость к болезни увеличивается. Генотип сорта оказывает существенную роль в интенсивности проявления болезни независимо от сроков сева моркови.

Вместе с тем при весенних сроках посева урожайность моркови столовой значительно выше по сравнению с летними посевами, так как удлиняется период вегетации растений. Урожайность моркови на участках весенних сроков посева сорта Лявониha составила 44,6-51,5 т/га, у сорта Шантане королевское – 55,2-66,8 т/га, в то время как при летних сроках посева урожайность у сорта Лявониha достигала 33,9-41,0 т/га, а у сорта Шантане королевское – 46,1-54,7 т/га (таблица 7.6). Отмечено также, что сильная пораженность листьев бурой пятнистостью затрудняет процесс механизированной уборки.

Таблица 7.6 – Урожайность моркови столовой разных сроков посева

Год	Урожайность, т/га				НСР ₀₅
	Лявониha		Шантане королевское		
	весенний	летний	весенний	летний	
2009	51,5	41,0	66,8	53,2	2,6
2010	44,6	33,9	55,2	46,1	5,9
2011	49,7	39,7	63,9	54,7	4,5

Анализ экспериментальных данных по определению влияния сроков посева моркови (сорт моркови Лявониha) на пораженность корнеплодов болезнями при хранении показал, что пораженность корнеплодов в значительной степени зависит от срока посева. Количество корнеплодов, пораженных болезнями, в варианте весеннего срока посева 2009 г. составило 14,0%, в то время как в варианте летнего срока посева количество пораженных корнеплодов снизилась в 2,8 раза. Интенсивность проявления болезней колебалась в пределах 1-9 баллов.

Аналогичная закономерность прослеживается и в последующие годы. Процент пораженных корнеплодов весенних сроков посева 2010-2011 гг. колебался в пределах от 13,0% до 18,0%, летних сроков посева – от 5,0% до 7,0%. Пораженность корнеплодов летних сроков посева снизилась в 2,5-2,6 раза по сравнению пораженностью корнеплодов весенних сроков посева.

При анализе спектра заболеваний корнеплодов моркови при хранении отмечены следующие болезни: белая гниль (возбудитель *Sclerotinia libertiana*), черная гниль или альтернариоз (*Alternaria radicina*), фомозная (*Phoma rostrupii*) и изредка серая гниль (*Botrytis cinerea*). Наряду с грибными болезнями существенное место занимают различные бактериальные гнили – *Xantomonas carotae* и *Erwinia carotovora* и др.

Отмечено, что белая гниль, альтернариоз и фомоз были самыми распространенными заболеваниями. Пораженность корнеплодов моркови достигала альтернариозом до 5,0%, белой гнилью и фомозом до 4,0%. Количество пораженных корнеплодов серой гнилью варьировало от 1,0% до 2,0%, бактериозами – от 1,0% до 4,0%.

Следовательно, урожайность моркови столовой при летнем сроке сева в зависимости от сорта снижается на 16,4-23,9% по сравнению с весенним сроком сева, но в тоже время сохранность корнеплодов при хранении значительно повышается. Корнеплоды летнего срока сева менее восприимчивы к поражению болезнями при хранении по сравнению корнеплодами весеннего срока сева. Пораженность их болезнями снижается в 2,5-2,8 раза. К тому же, сильная пораженность листьев моркови бурой пятнистостью при весеннем сроке сева затрудняет процесс механизированной уборки.

Преодолеть потери от бурой пятнистости листьев представляется возможным, используя новые перспективные сорта моркови столовой, обладающие устойчивостью к данной болезни, а также эффективные средства защиты.

В настоящее время в системах защиты растений от болезней широко распространен химический метод. Это обусловлено тем, что применение пестицидов обеспечивает быстроту действия и повышает окупаемость затрат. Мировой опыт показывает, что ни одна существующая система земледелия и растениеводства не может обойтись без организованной защиты растений как фактора, определяющего урожайность культуры (Прищепа и др., 2011).

В настоящее время для защиты моркови столовой от бурой пятнистости листьев ограничен ассортимент эффективных фунгицидов. В «Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь» (2011) внесены лишь такие фунгициды, как Квадрис СК и Азофос модифицированный КС. В связи с этим возникла необходимость подбора эффективных фунгицидов для защиты данной культуры от болезни (Налобова и др., 2013).

При испытании фунгицидов: Квадрис СК; Белис, ВДГ; Акробат МЦ, ВДГ и Ридомил Голд МЦ, СП при двукратной обработке растений моркови препараты Квадрис, СК и Белис, ВДГ показали высокую эффективность против бурой пятнистости листьев на протяжении всех проводимых учетов. Обработка растений моркови столовой этими препаратами позволила снизить развитие бурой пятнистости листьев по сравнению с контролем. Так, пораженность болезнью в варианте с применением препарата Квадрис, СК в 2010 г. по сравнению с контролем при однократной обработке (эталон) снизилась на 20,3%, при двукратной – на 28,1%. Отмечена высокая биологическая эффективность подавления развития бурой пятнистости листьев на растениях моркови в эталонном (34,0%) и испытуемом (47,3%) вариантах.

Обработка растений моркови столовой препаратом Белис, ВДГ позволила снизить развитие бурой пятнистости листьев на 34,9% по сравнению с контролем и на 14,4% по сравнению с эталоном. Биологическая эффективность в испытуемом варианте была высокой и составила 58,7%.

Данные о развитии болезни (52,5 и 53,3%) свидетельствуют о том, что препараты Акробат МЦ, ВДГ и Ридомил Голд МЦ, СП обладают низкой биологической эффективностью против бурой пятнистости листьев, которая составила 11,6% при применении Акробата МЦ, ВДГ и 10,2% при применении Ридомила МЦ, СП. Отмечено, что биологическая эффективность препаратов Акробат МЦ, СП и Ридомил Голд МЦ, СП против болезни находится почти на одном уровне (рисунок 7.2).

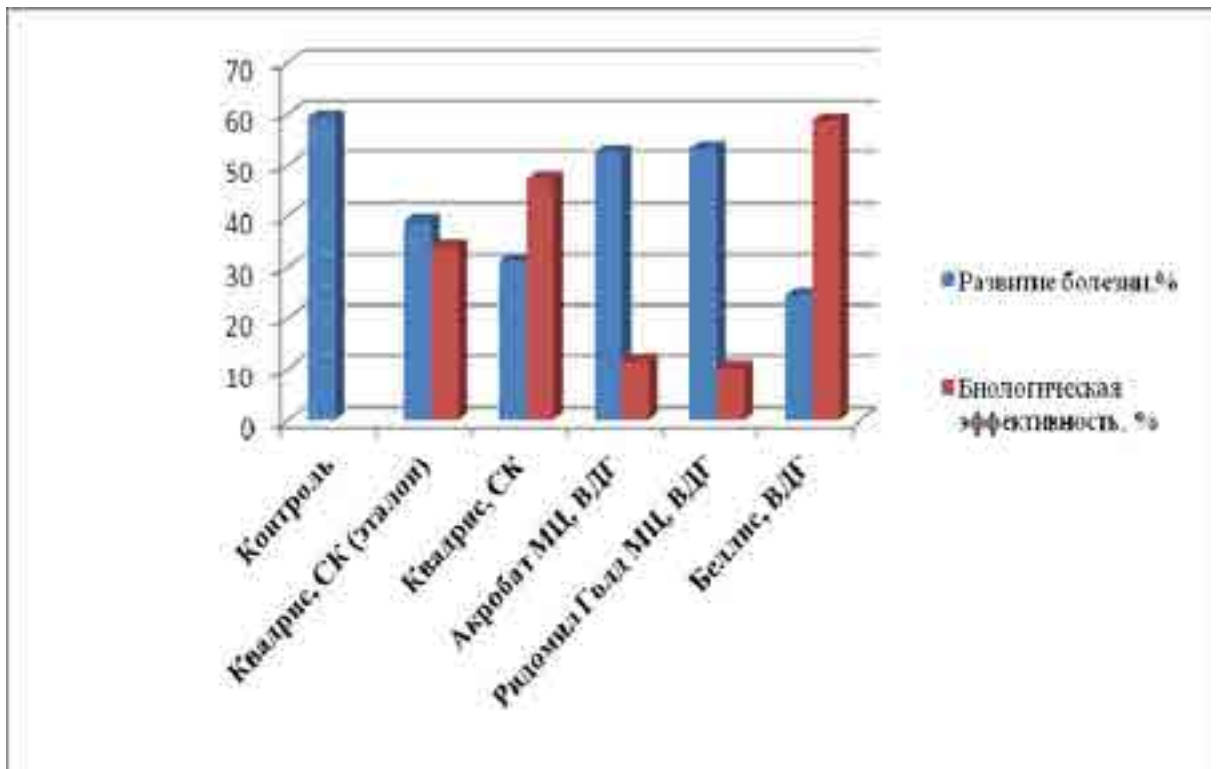


Рисунок 7.2 – Биологическая эффективность применения фунгицидов на культуре моркови столовой (сорт Лявониha) против бурой пятнистости листьев, 2010 г.

Аналогичные данные получены в опытах по изучению эффективности испытуемых фунгицидов и в последующие годы. В 2011 г. развитие болезни при обработке препаратом Квадрис, СК в эталонном варианте достигало 27,8%, при двукратной обработке – 23,8%, при использовании фунгицида Белис, ВДГ – 18,6%, в то время как растения моркови столовой в контроле были поражены на 46,4%. Отмечена высокая биологическая эффективность применения указанных фунгицидов на протяжении всех проводимых учетов. На последнюю дату учета в вариантах с препаратом Квадрис, СК биологическая эффективность достигала 40,1 и 48,7%, в варианте с фунгицидом Белис, ВДГ – 59,9% (рисунок 7.3).

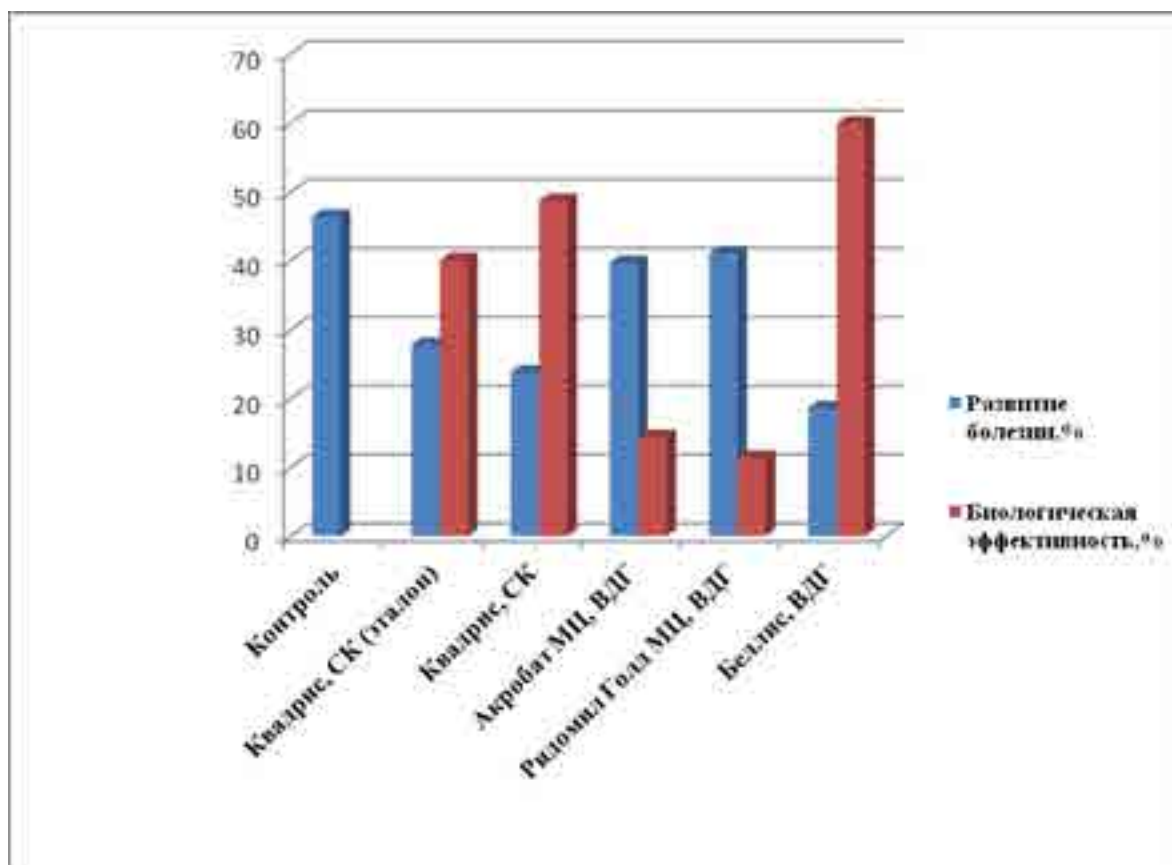


Рисунок 7.5 – Биологическая эффективность применения фунгицидов на культуре моркови столовой (сорт Лявониha) против бурой пятнистости листьев, 2011 г.

В 2012 г. также отмечено снижение пораженности растений моркови бурой пятнистостью при использовании фунгицидов Квадрис, СК и Белис, ВДГ. Развитие болезни при однократной обработке растений моркови препаратом Квадрис, СК достигало 17,7%, при двукратной – 14,4%. При обработке растений препаратом Белис, ВДГ отмечено снижение показателя развития болезни до уровня 11,1%. Для этих препаратов характерна высокая биологическая эффективность – 38,7-50,2 и 61,6% (рисунок 7.6).

Проведение защитных обработок позволило снизить пораженность растений моркови и обусловило повышение урожайности моркови столовой. Так, урожайность моркови в среднем за годы исследований в вариантах с применением препарата Квадрис, СК при однократной обработке (эталон)

составила 553,8 ц/га, при двукратной обработке – 569,8 ц/га, в то время как в контроле – 406,9 ц/га. Прибавка к контролю составила 36,1-40,0%.

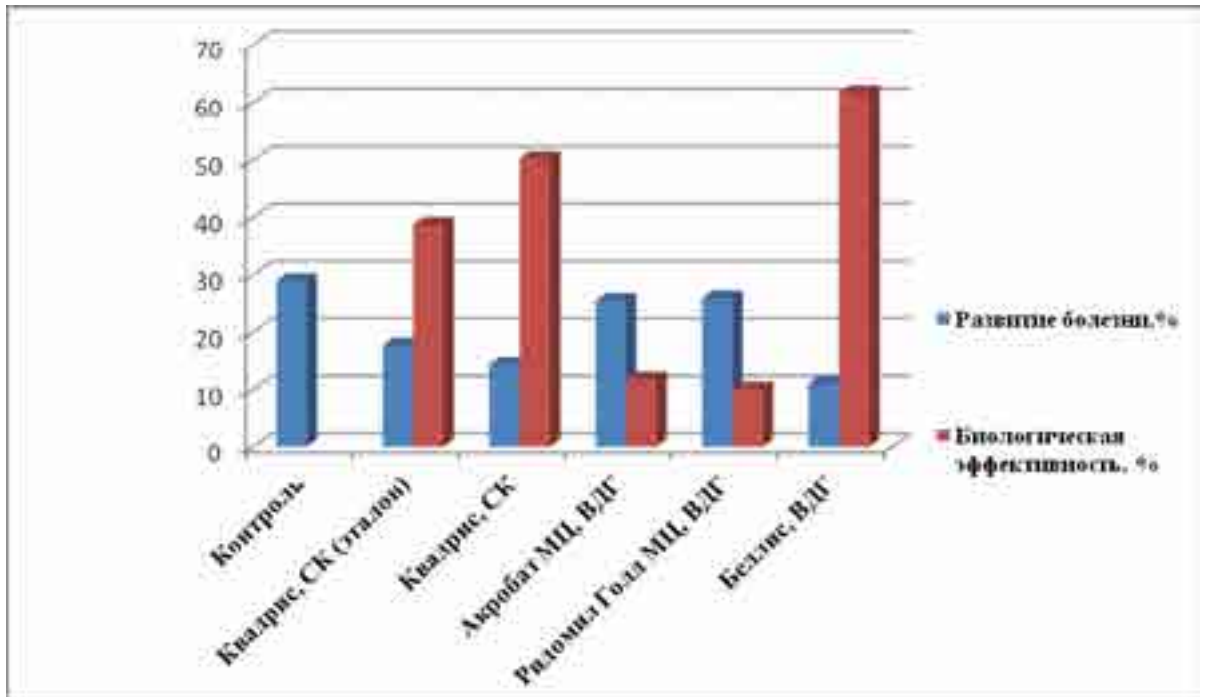


Рисунок 7.6 – Биологическая эффективность применения фунгицидов на культуре моркови столовой (сорт Лявониха) против бурой пятнистости листьев, 2012 г.

Отмечено также повышение урожайности при обработке растений моркови столовой фунгицидом Белис, ВДГ. Урожайность в данном варианте составила 595,8 ц/га. Прибавка к контролю достигала 46,4%, к эталону – 7,9%. В вариантах с применением фунгицидов Акробат МЦ, ВДГ прибавка к контролю составила 12,8%, Ридомил Голд МЦ, СП – 6,1%.

Средняя масса корнеплода при применении препаратов Квадрис, СК и Белис, ВДГ колебалась от 110,7-113,9 и 119,2 г соответственно, в то время как в контроле она достигала 81,4 г (таблица 7.7).

Расчет экономической эффективности (таблица 7.8) показал, что при однократной обработке посевов моркови против бурой пятнистостью листьев фунгицидом Квадрис, СК получена прибыль 3610 долл.США/га, при двукратной – 3946 долл.США/га по сравнению с контролем. В варианте с препаратом Белис, ВДГ при двукратной обработке прибыль составила 4553 долл. США/га.

Таблица 7.7 – Влияние фунгицидов на урожайность моркови столовой (сорт Лявониha), 2010-2012 гг.

Вариант	Норма расхода препарата	Урожайность, ц/га			Средняя масса конеплода, г
		средняя	прибавка к контролю		
			ц/га	%	
Контроль	–	406,9	–	–	81,4
Квадрис, СК (эталон)	0,8л/га	553,8	146,9	36,1	110,7
Квадрис, СК	0,8+0,8 л/га	569,8	162,9	40,0	113,9
Акробат МЦ, ВДГ	2,0+2,0 г/га	459,0	52,1	12,8	91,8
Ридомил Голд МЦ, ВДГ	2,5+2,5 кг/га	431,8	24,9	6,1	86,4
Беллис, ВДГ	0,8+0,8 кг/га	595,8	188,9	46,4	119,2
НСР ₀₅	-	34,2	-	-	-

Таблица 7.8 – Экономическая эффективность применения фунгицидов на культуре моркови столовой (сорт Лявониha) против бурой пятнистости листьев, 2010-2012 гг.

Показатель	Фунгициды					
	Конт- роль	Квадрис, (эталон)	Квадрис,	Акробат	Ридо- мил Голд	Беллис
Урожайность, ц / га	406,9	553,8	569,8	459,0	431,8	595,8
Выручка, долл. США / га	10172	13845	14245	11475	10795	14895
Затраты, долл. США / га	7150	7213	7277	7237	7251	7320
Себестоимость, долл. США / ц	17,6	13	12,7	15,8	16,8	12,3
Чистый доход, долл. США / га	3022	6632	6968	4238	3544	7575
Рентабельность, %	29,7	47,9	48,9	36,9	32,8	50,8

7.1.4 Влияние сроков посева моркови, способов хранения и генотипа образца на пораженность корнеплодов при хранении

Сохранение урожая в период хранения, поскольку во время хранения морковь поражается различными фитопатогенами, является очень важной задачей наряду с созданием высоко препродуктивных сортов и разработкой высокоэффективных технологий выращивания.

Так, по данным В.А. Борисова и др. (2003) ежегодные потери моркови столовой от болезней при хранении могут достигать 30% валового производства и более. Кроме значительных потерь при хранении, некоторые патогены являются источниками инфекции для культуры второго года и вызывают недоразвитость и щуплость семян при семеноводстве данной культуры. В Беларуси пораженность корнеплодов моркови столовой альтернариозом достигает 10-25%, бактериальной гнилью – 8-12% (Попов, 2003)

При хранении моркови вредоносными для корнеплодов являются 15 патогенов: белая, серая, красная и черная гнили, фузариоз, фомоз, парша, бактериальные гнили и др. (Голышин и др., 1995). Из указанных болезней наиболее вредоносными являются – белая, серая и черная гнили, фомоз, бактериальные гнили. Они способны вызывать быструю массовую порчу продукции и создают проблему утилизации гниющих отходов, что ухудшает экологическое состояние окружающей среды.

Известно, что многие ценные высокоурожайные сорта российской и иностранной селекции при хранении в сильной степени поражаются болезнями (Сазонова, 1990). Поэтому, одной из главных задач в селекционных программах по корнеплодным растениям является повышение устойчивости районированного сортимента и создание новых сортов и гибридов моркови с устойчивостью к комплексу патогенов и изыскание способов хранения корнеплодов.

В процессе исследований нами определена зависимость поражения корнеплодов моркови болезнями от сроков посева, сред хранения (песок и опилки) и генотипа сортообразца (Налобова др., 2011).

Проведенные исследования по определению сроков посева моркови на пораженность корнеплодов болезнями показали, что пораженность корнеплодов в значительной степени зависит от срока посева. Пораженность корнеплодов в варианте раннего срока посева колебалась в пределах от 5,7% (при хранении в песке) до 14,9% (хранение в опилках), в то время как в вариантах более поздних сроков посева она снизилась в 2,4-3,7 раза. Интенсивность проявления болезней колебалась в пределах 1-9 баллов. В контрольном варианте (при обычном способе хранения) разница в пораженности корнеплодов разных сроков посева незначительная, ввиду непосредственного контакта больных и здоровых корнеплодов.

Анализ экспериментальных данных по использованию песка и опилок в качестве компонента для сохранности корнеплодов показал, что пораженных корнеплодов в песке в значительной степени ниже, чем при хранении корнеплодов в опилках во всех вариантах опыта. Количество корнеплодов, инфицированных болезнями в песке в 1,9-2,7 раза ниже по сравнению с корнеплодами, хранившимися в опилках. Что касается корнеплодов, хранившихся при общепринятом способе хранения (без наполнителей), то пораженность их значительно выше, чем в вариантах с песком и опилками (таблица 7.9).

На пораженных корнеплодах моркови столовой при хранении идентифицированы следующие болезни: белая гниль (возбудитель *Sclerotinia libertiana*), черная гниль или альтернариоз (*Alternaria radicina*), фомозная (*Phoma rostrupii*) и бактериальная гниль (*Xantomonas carotae* и *Erwinia carotovora* и др.), изредка серая гниль (*Botrytis cinerea* P.).

Необходимо отметить, что бактериальные гнили являются часто сопутствующими другим заболеваниям и могут развиваться на основе предшествующей грибной инфекции. Поэтому, логично предположить, что