

процент поражения корнеплодов другими заболеваниями нивелируется за счет пораженности бактериозами.

Таблица 7.9 – Влияние разных сроков посева и сред хранения (в песке и опилках) моркови столовой на пораженность болезнями, 2009г.

Вариант	Кол-во пораженных корнеплодов, %	Доля корнеплодов пораженных различными видами гнилей, %				
		Белая	Черная	Фомозная	Серая	Бактериальная
Песок						
1	5,7	0,4	2,1	1,1	0,4	1,7
2	2,2	0,6	0,4	0,6	-	0,6
3	2,1	1,0	0,4	0,7	-	-
Опилки						
1	14,9	3,9	2,9	6,6	0,7	0,9
2	6,3	1,6	1,2	3,2	-	0,3
3	4,0	1,8	0,4	1,1	-	0,7
Контроль						
1	19,1	4,5	7,8	2,2	2,2	2,2
2	18,8	3,6	8,7	2,5	1,5-	2,5
3	17,2	2,3	6,9	5,7	-	2,3

Примечание. Сроки посева: 1 – 27 мая, 2 – 6 июня, 3 – 16 июня.

Отмечено, что альтернариоз и фомоз были самыми распространенными заболеваниями при хранении в опилках и песке. Пораженность корнеплодов альтернариозом достигала 2,9%, фомозом – 6,6%.

При обычных условиях хранения корнеплоды поражались, в основном, белой и бактериальными гнилями. Количество пораженных корнеплодов белой гнилью варьировало от 2,3 до 4,5%, бактериозами – от 2,3 до 2,5%. Это очевидно связано с тем, что данные болезни при контакте легко передавались друг другу. В то же время на корнеплодах в песке и опилках выявлена незначительная частота встречаемости поражения данными болезнями.

Сравнительный анализ 18 сортообразцов корнеплодов моркови показал, что процент пораженности корнеплодов варьирует от 1,2 до 77,4% (таблица 7.10). Среди селекционных образцов в большей степени поражались К-2 (77,4%), К-4, (41,7%), 204/96 (33,5%). В меньшей степени были поражены: С-Т – 2,7%, К-13 –

5,3%. У образцов 48/1 и К-23 все учтенные корнеплоды не были повреждены болезнями.

Таблица 7.10 – Пораженность сортообразцов моркови столовой болезнями в период зимнего хранения, 2009 г.

Образец	Кол-во пораженных корнеплодов, %	Доля корнеплодов пораженных различными видами гнилей, %			
		белая	черная	фомозная	бактериальная
Шантенэ	1,2	0	0	0	1,2
Наника	4,7	—	—	4,7	—
Парижский рынок	6,1	5,1	—	1,0	—
Паулинка	9,8	9,8	—	—	—
Галандка	11,4	8,3	1,5	0,8	0,8
Лявониха	13,5	12,5	1,0	—	—
Натафи	41,3	39,6	—	1,7	—
48/01	—	—	—	—	—
К-23	—	—	—	—	—
С-Т	2,7	—	—	2,7	—
К-13	5,3	2,6	—	—	2,6
5/2	11,0	5,5	—	1,0	4,5
К-3	11,7	8,8	2,9	—	—
К-19	20,0	6,7	—	—	13,3
Т-9	33,3	28,6	—	—	4,7
204/96	33,5	24,8	2,4	2,4	3,9
К-4	41,7	25,0	2,8	2,8	11,1
К-2	77,4	58,0	—	—	19,4

При анализе сортов отмечено, что в большей степени патогенами поражались корнеплоды сорта Натафи (41,3%), Лявониха (13,5%), Галандка (11,4%). Сорта Шантене, Наника имели процент пораженных корнеплодов 1,2 и 4,7%, соответственно.

Проведенная диагностика встречаемости болезней на корнеплодах испытуемых сортообразцов моркови показала, что самый большой процент занимает белая гниль и бактериозы. Процент поражения корнеплодов белой гнилью составил от 2,6 до 58,0. Наши данные согласуются с исследованиями А.А. Масловой и А.П. Маслова (1987), которые считают, что белая гниль самая

вредоносная болезнь моркови. В тоже время по данным Л.В. Сазоновой и Э.А. Власовой (1990) данная болезнь по частоте встречаемости занимает третье место (после серой и черной гнилей). Указанные авторы также указывает, что от белой гнили обычно страдают ранние сорта моркови. Бактериозами корнеплоды испытуемых сортообразцов поражались на 0,8-19,4%, черной гнилью и фомозом на 4,7% и 2,8%, соответственно.

Следовательно, пораженность корнеплодов в сильной степени зависит от сроков посева и сред хранения и генотипа сорта. Корнеплоды ранних сроков сева более восприимчивы к поражению болезнями по сравнению корнеплодами поздних сроков сева. Пораженность корнеплодов моркови в песке значительно ниже, чем при хранении их в опилках и при обычных средах хранения (без наполнителей).

### **7.1.5 Пораженность семенных растений бурой пятнистостью листьев и их фитосанитарное состояние в зависимости от способов выращивания семенников моркови столовой**

Производство продукции моркови столовой невозможно без хорошо организованного семеноводства и наличия семян хорошего качества, которые способны обеспечивать высокую и стабильную урожайность (Леунов, Ховрин, 2008). Однако потребность в семенах для производства моркови в настоящее время отечественным производством удовлетворяется не полностью.

Основной задачей семеноводства моркови в настоящее время является повышение урожайности и качества семян. Качество семян зависит от агротехники, способов выращивания семенных растений, уборки, послеуборочного дозревания, условий хранения посевного материала, а также от биотических факторов, преимущественно грибов (Попов и др., 2003; Лудилов, 2005).

Двухлетний цикл развития и продолжительный период вегетации моркови при постоянно меняющихся экологических условиях, контакт с почвой,

избыточная влажность – все это предпосылки для возникновения поражений болезнями в периоды вегетации растений культуры первого года, хранения маточных корнеплодов, начала отрастания семенников, цветения и формирования семян.

В литературных источниках различных стран отмечается высокая вредоносность бурой пятнистости листьев моркови на культуре второго года. Авторы сообщают о том, что при выращивании семенников развитие альтернариоза достигает 40-60%, а в отдельные годы может достигать 100% (Strandberg, 1983; Леунов и др., 2006). При таком поражении маточников семена могут полностью терять всхожесть. Опасность этого патогена в том, что он может сохраняться в семени моркови и в виде внутренней инфекции. При 100%-ном инфицировании семян их жизнеспособность снижается в три раза, а выпады всходов могут достигать 83 %.

В последнее время для получения семян 2-х летних культур второго года, в качестве альтернативного к обычному способу выращивания, применяют выращивание семян в пленочных теплицах. Преимущество этого способа – создание более благоприятного температурного и пищевого режима и оптимизации ухода за растениями (Данилевич, 2008). Исследователями (Свиридов и др., 1991) доказана роль пленочных необогреваемых в повышении урожайности и качества семян.

С целью использования теплиц в семеноводстве нами проведены исследования по определению влияния способов выращивания семенных растений моркови столовой на пораженность их бурой пятнистостью листьев, урожайность, качество семян (Налобова, Бохан, 2013 ).

Анализ результатов проведенных нами исследований показал, что пораженность семенных растений моркови бурой пятнистостью листьев в значительной степени зависит от способа их выращивания, а также от погодных условий года.

Во все годы исследований отмечено более интенсивное проявление болезни на семенных растениях, выращиваемых в открытом грунте, чем в пленочных

теплицах. Так, в 2008 г. в открытом грунте наблюдалось 100 % пораженных семенников, в пленочной теплице распространенность болезни составила 60%. Развитие болезни в открытом грунте достигало 44,7 %, в пленочной теплице – 11,1% (рисунок 7.11).



Рисунок 7.11 – Пораженность семенных растений моркови столовой бурой пятнистостью листьев, 2008 г.

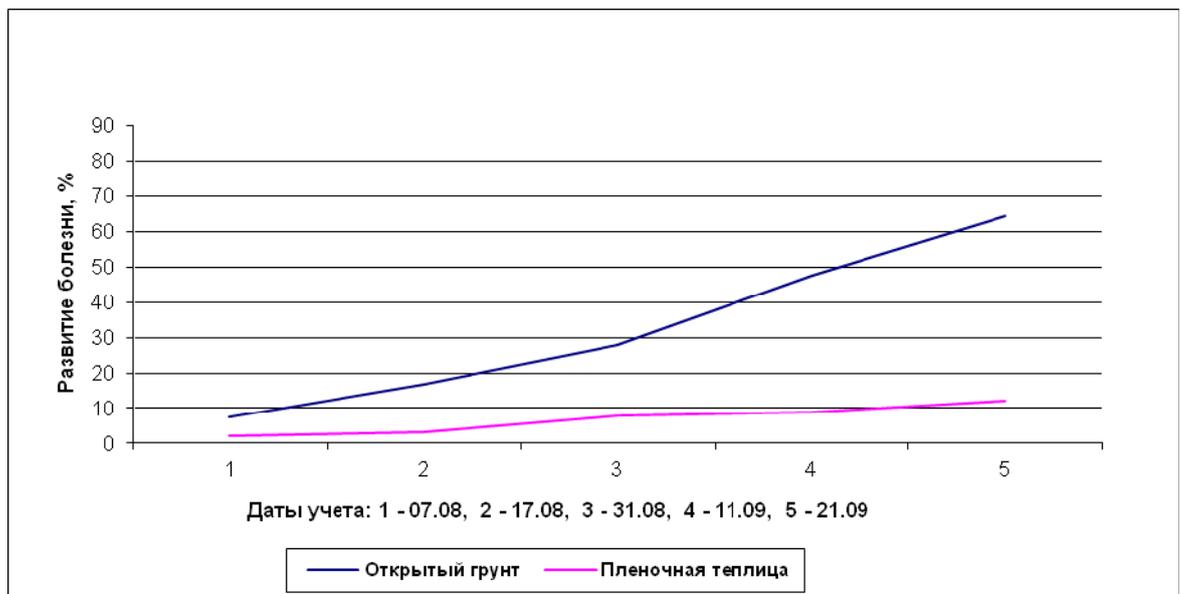


Рисунок 7.12 – Пораженность семенных растений моркови столовой бурой пятнистостью листьев, 2009 г.

Аналогичная закономерность прослеживается также и в 2009 г. В этом году в открытом грунте все растения были поражены бурой пятнистостью листьев (распространенность болезни – 100%), в то же время как в пленочной теплице было поражено 70% растений. Развитие болезни в открытом грунте достигало 64,4 %, в то время как в пленочной теплице – 12,2 % (рисунок 7.12).

В 2010 г. сложились более благоприятные погодные условия для развития бурой пятнистости листьев по сравнению с 2008 и 2009 гг. Высокая температура воздуха в июне-августе 2010 г., а также обилие осадков способствовали более раннему по сравнению с 2008 и 2009 гг. и более интенсивному развитию болезни. В 2010 г. развитие болезни на семенных растениях в открытом грунте достигало 81,3 %, в пленочной теплице 26,9 % при 100 %-ной распространенности болезни (рисунок 7.13).

Результаты исследований свидетельствуют о том, что бурая пятнистость листьев в 2010 г. развивалась интенсивнее как в открытом грунте, так и в пленочной теплице по сравнению с 2008 и 2009 гг.

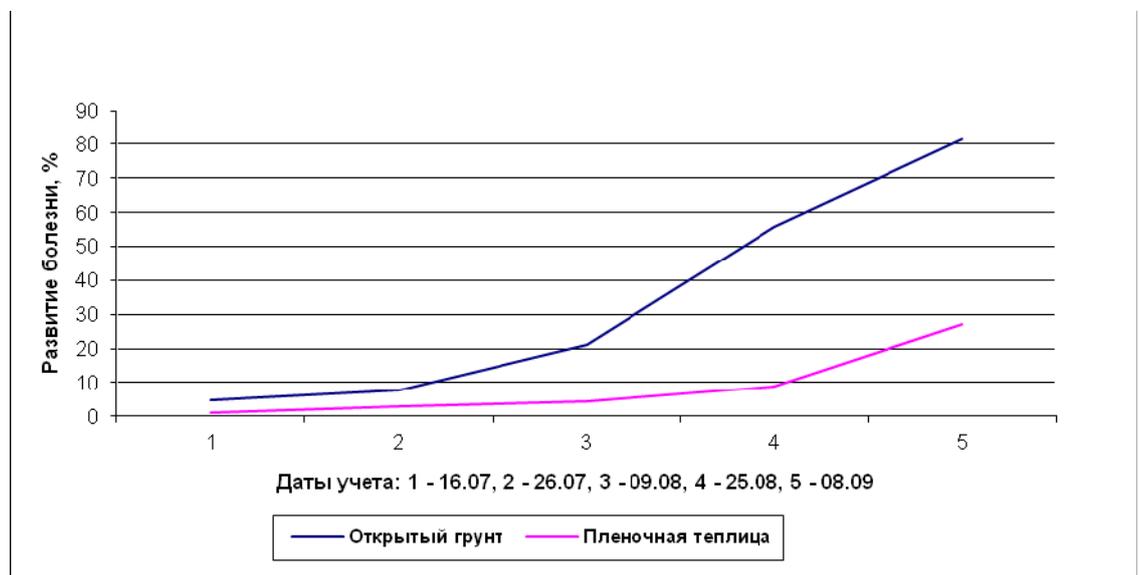


Рисунок 7.13 – Пораженность семенных растений моркови столовой бурой пятнистостью листьев, 2010 г.

Следует отметить, что во все годы исследований не наблюдалось существенных различий в структуре семенного куста моркови столовой,

выращиваемого в открытом грунте и пленочных теплицах. В то же время в пленочных теплицах складываются наиболее благоприятные условия для созревания семян, чем в открытом грунте – наблюдается увеличение количества вызревших зонтиков при изменении условий выращивания семенников. Так, в теплице их количество возрастает на 13,6% по сравнению с открытым грунтом (таблица 7.8).

Таблица 7.8 – Структура семенного куста моркови столовой, 2008-2010 гг.

Место выращивания семенников	Высота куста, см	Количество зонтиков на побегах соответствующих порядков ветвления, шт.				Количество зонтиков на одном кусте		
		I	II	III	IV	всего, шт.	в том числе вызревших	
							шт.	%
Открытый грунт	96,3	9	25	21	3	58	24	41,4
Пленочная теплица	128,6	8	24	20	3	55	31	56,4

Поражение бурой пятнистостью листьев обусловило снижение урожайности и массы семян семенных растений (таблица 7.9). Отмечено, что чем выше пораженность семенников, тем ниже урожайность независимо от способа выращивания семенных растений. Значительно ниже урожайность в открытом грунте и в теплице в 2009 г. и особенно в 2010 г. по сравнению с урожайностью, полученной в 2008 г. Отмечено, что урожайность семян с 1га в пленочных теплицах в 1,3 раза выше, чем в открытом грунте.

Таблица 7.9 – Урожайность семенников моркови столовой, выращенных в открытом грунте и пленочных теплицах

Место выращивания семенников	Урожайность, ц / га				Масса 1000 семян, г			
	2008 г.	2009 г.	2010 г.	средняя	2008 г.	2009 г.	2010 г.	средняя
Открытый грунт	4,0	3,3	2,4	3,2	1,46	1,63	1,11	1,40
Пленочная теплица	4,6	5,1	3,2	4,3	1,83	1,99	1,52	1,78
НСР <sub>05</sub>	0,25	0,62	0,50	-	0,05	0,14	0,15	-

Анализ массы 1000 семян показал, что масса семян из пленочных теплиц оказалась несколько выше, чем из открытого грунта во все годы выращивания семенников. Масса 1000 семян из пленочных теплиц в среднем за три года была на уровне 1,78 г и превышала массу 1000 семян открытого грунта на 0,38 г.

Пораженность семенников моркови бурой пятнистостью листьев значительно повлияла на энергию прорастания и всхожести семян. Отмечено, что чем выше пораженность растений болезнью, тем ниже энергия прорастания и всхожесть семян.

При сравнении энергии прорастания и всхожести семян моркови семенников, выращенных в пленочных теплицах и в открытом грунте, установлено, что энергия прорастания семян из пленочных теплиц во все анализируемые годы значительно выше, чем из открытого грунта. Так, если энергия прорастания семян из открытого грунта варьировала от 44 до 51 %, то в условиях пленочных теплиц колебалась от 60 до 70 % .

Таблица 7.10 – Энергия прорастания и всхожесть семян моркови семенников, выращенных в открытом грунте и пленочных теплицах, 2008-2010 гг.

Год	Энергия прорастания, %		Всхожесть, %	
	открытый грунт	пленочная теплица	открытый грунт	пленочная теплица
2008	51	70	72	89
2009	47	66	71	85
2010	44	60	70	83

Анализ всхожести семян показал, что всхожесть семян из открытого грунта в зависимости от года исследований колебалась от 70 до 72%, в теплицах – от 83 до 89% (таблица 7.11). Полученные нами результаты согласуются с исследованиями В. И. Леунова и А. Н. Хорвина (2008), по данным которых лабораторная всхожесть семян моркови высших репродукций из пленочных теплиц на 15-20 % выше, чем у семян, полученных в открытом грунте.

Таблица 7.11 – Эффективность производства семян моркови столовой, 2008-2010 гг., в ценах 2010 г.

Показатель	Открытый грунт	Пленочная теплица
Урожайность, ц / га	3,2	4,3
Выручка, долларов США / га	9600	12900
Затраты, долларов США / га	7239	8415
Себестоимость, долларов США / га	2262	1956
Чистый доход, долларов США / га	2361	4485
Рентабельность, %	33	53

Расчет экономической эффективности производства семян моркови показал, что наиболее выгодно производство семян в пленочных теплицах по сравнению с открытым грунтом. Прибыль от реализации семян из пленочных теплиц составила 4485 долларов США/га, при уровне рентабельности 53 %, в то время как из открытого грунта – 2361 доллар США/га при уровне рентабельности 33 % (таблица 7.11). К тому же посевные качества семян из пленочных теплиц значительно выше, чем из открытого грунта.

Следовательно, использование пленочных теплиц способствует повышению урожайности и улучшению качества семян.

Проведенная нами фитозэкспертиза семян моркови столовой с пленочных теплиц и открытого грунта показала, что они сильно инфицированы патогенами.

По морфологическим признакам фитопатогенов идентифицирована их родовая принадлежность. Микобиота семян моркови состоит из грибов родов *Penicillium*, *Fusarium*, *Alternaria*, *Aspergillus*, *Trichoderma*, *Botrytis*, *Stemphyllum*, *Mucor* и бактерий (таблица 7.12).

Полученные данные показали, что родовой состав микромицетов семян открытого грунта и пленочных теплиц отличался сравнительным постоянством, однако имел существенные различия в разные годы. Состав поверхностной микробиоты, заселяющей семена и степень заспоренности семян варьировали в зависимости от года получения семенного материала.

Таблица 7.12 – Видовой состав фитопатогенов поверхностной инфекции семян моркови семенников, выращенных в открытом грунте и пленочных теплицах (сорт, Лявониha, 2007-2009 гг.)

Фитопатоген	Количество заспоренных семян, %					
	открытый грунт			пленочная теплица		
	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.
<i>Alternaria</i>	–	7	54	21	23	37
<i>Trichoderma</i>	–	–	6	4	2	–
<i>Aspergillus</i>	–	1	–	2	3	–
<i>Fusarium</i>	–	3	–	4	–	–
<i>Mucor</i>	–	8	–	2	1	–
<i>Penicillium</i>	–	90	97	90	93	95
<i>Trichoderma</i>	–	–	2	5	–	–
<i>Botrytis</i>	–	2	4	2	3	2
<i>Stemphyllum</i>	–	6	6	3	5	4
<i>Bacter</i>	88	2	2	1	3	1

По результатам исследования можно сказать, что, плесневые грибы таких родов, как *Penicillium*, *Aspergillus*, *Trichoderma*, являющиеся в некотором смысле космополитами, «забивают» грибы родов *Alternaria*, *Fusarium*, и др. В связи с этим на поверхности семян они развиваются более интенсивно и при фитоэкспертизе обнаруживаются в большем количестве. При обоих способах выращивания семенников инфицированность этими грибами колебалась от 90 до 97%, а другие фитопатогены развивались на их фоне.

Из патогенов на семенах моркови при комплексной инфекции, отмечено доминирование грибов рода *Alternaria* как во все годы испытаний, так и при разных способах выращивания. Доля семян заспоренных этим возбудителем составляла 7-54%. Другие патогены встречались в незначительном количестве. Количество их варьировало в пределах от 1% до 8%.

Поскольку семена моркови 2-3-х летнего срока хранения допускаются к посеву, нами определены качества семян и спектр микобиоты в зависимости от длительности их хранения.

С удлинением срока хранения семян с открытого грунта в составе микобиоты семян количество факультативных паразитов (*Alternaria*) уменьшается с 54% до 7%, в то время, как численность сапрофитов (*Penicillium*, *Aspergillus*, *Trichoderma*, *Stemphyllum*) изменяется в незначительном количестве. Заспоренность семян *Penicillium* колеблется от 90% до 97%. На поверхности семян более длительных сроков хранения преобладает бактериальная инфекция.

Отмечено, что на фоне высокой заспоренности семян из теплиц сапрофитами, в отличие от открытого грунта, инфицированность их альтернарией с удлинением срока хранения снижается с 37% до 21%. Количество сапрофитных грибов (*Penicillium*, *Aspergillus*, *Trichoderma*, *Stemphyllum*) независимо от срока их хранения находится в одинаковых пределах.

Кроме наружной заспоренности семена могут иметь внутреннюю инфекцию, представляющей большую опасность. Если поверхностная инфекция формируется как обычные плесени и вызывает побурение семян, то внутренняя образуется за счет проникновения в семена фитопатогена. В дальнейшем эти семена могут стать первичным источником инфекции болезней, поражающих растения в период вегетации. Результаты анализа семян на внутреннюю инфекцию представлены в таблице 7.13.

Таблица 7.13 – Видовой состав фитопатогенов внутренней инфекции семян моркови семенников, выращенных в открытом грунте и пленочных теплицах (сорт Лявониха, 2007-2009 гг.).

Фитопатоген	Количество заспоренных семян, %					
	открытый грунт			пленочная теплица		
	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.
<i>Alternaria</i>	3	22	31	11	17	20
<i>Fusarium</i>	1	1	3	2	4	1

Основными патогенами внутренней инфекции являются грибы родов *Alternaria* и *Fusarium*, также наблюдалось значительное количество бактериальной инфекции. Отмечено значительное доминирование грибов рода *Alternaria* на семенах семенников, выращенных как в открытом грунте, так и в пленочных теплицах в разные годы. Доля семян заспоренных этим возбудителем составляла 2-31%. Как и в случае с наружной инфекцией в открытом грунте с удлинением срока хранения количество альтернарии в семенах резко снизилось – с 31% до 3%. В пленочных теплицах данной инфекции с течением времени также стало значительно меньше, зараженность семян снизилась с 27 до 15%.

При сравнении инфицированности семян из открытого грунта и пленочных теплиц как поверхностной, так и внутренней инфекцией заметно, что альтернариозной инфекции особенно подвержены семена открытого грунта, их заспоренность почти в полтора раза больше, чем семян из пленочных теплиц. Данная закономерность характерна для семян, полученных в разные годы. Это обусловлено тем, что в пленочных теплицах создаются более благоприятные условия для роста растений и формирования семян. Температура воздуха в пределах 25-30°C, хорошая вентиляция при открытых торцах способствует уменьшению влажности. Это, наряду с прикорневым поливом способствует формированию мощных семенников и хорошему вызреванию семян, а также препятствует развитию грибных заболеваний.

## **7.2 Методика и техника воспроизводства оригинального посадочного материала хрена обыкновенного**

### **7.2.1 Изучение способов и сроков посадки маточных черенков хрена**

Существует значительное количество приемов посадки хрена. Все существующие приемы посадки хрена, начиная с посадки под кол, под окучник, на гребнях, грядках, на ровной поверхности, в борозды и т.д. сводятся к тому, как

располагается посадочный черенок по отношению к поверхности почвы: вертикально, горизонтально или наклонно, что мы и изучили в наших опытах.

Изучение способов посадки черенков хрена показало, что наибольшая товарная урожайность корневищ (13,3 т/га) была получена при посадке под углом 45° (таблица 7.14).

Таблица 7.14 – Урожайность хрена при различных способах посадки черенков, (яровая двухлетняя культура), сорт Велес, 2012-2013 гг.

Способ посадки	Урожайность корневищ, т/га			
	товарная	однолетние корневища	корневые остатки	общая
Вертикально	10,5	6,9	3,5	20,9
Под углом 45°	13,3	6,6	3,8	23,7
Горизонтально	9,5	9,3	5,9	24,7
НСР <sub>05</sub>	2,8			

Примечание: схема посадки - 70×30 см

Превышение урожайности по сравнению с другими способами (вертикальном и горизонтальном) составило 2,8-3,8 т/га или 20,5-28,4 %. Однако выход однолетних корневищ (9,3 т/га), используемых в качестве посадочного материала, был более высоким при горизонтальной посадке черенков. Особенно если проводить посадку необтертыми корневищами хрена, когда по всей длине корневищ «просыпаются» спящие почки, которые дают большее количество розеток листьев на одном растении. А это, в свою очередь, ухудшает товарность продукции, способствует сильному ветвлению хрена. Товарность корневищ хрена при такой посадке снижается, а выход однолетних корневищ увеличивается. Полученные данные согласуются с результатами исследований В.П. Котова (1978), согласно которым наклон черенков обеспечивает больший выход товарной продукции, так как корневища хрена меньше ломаются при уборке урожая и в почве остается меньше растительных остатков.

Сроки выращивания хрена являются главным условием любого метода культуры. Срок от посадки до уборки определяет возраст урожая корневищ. От возраста корневищ зависит их качество, биохимические и лечебные свойства. Уборку хрена можно производить в различные сроки. Учитывая это

обстоятельство, что корневища хрена усиленно растут в конце вегетации, поэтому убирать их осенью преждевременно не следует. Внешними признаками начала уборки считается время, когда листья приобретают рассеченный вид и начинают отмирать. Однако нужно помнить, что позднюю уборку осложняет сильное переувлажнение почвы. Хрен можно убирать также весной, после перезимовки в поле. В этом случае исключаются затраты на хранение. При посадке очень мелких черенков хрен к осени не достигает стандартных размеров и тогда его оставляют в поле еще на один год. Если уборку хрена производить весной, не следует запаздывать, так как начало интенсивного роста и развития растений хрена отрицательно сказывается на качестве продукции и урожайности товарных корневищ.

По нашим данным при весеннем сроке уборке (до начала роста листьев) урожайность корневищ хрена по сравнению с осенней уборкой увеличивается на 1,5 т/га или на 13,7% (таблица 7.15).

Таблица 7.15 – Урожайность хрена при различных сроках уборки, сорт Велес, 2012-2013 гг.

Способ выращивания культуры	Урожайность корневищ, т/га					
	Товарная	прибавка		однолетние корневища	корневые остатки	общая
		т/га	%			
Яровая однолетняя при осенней уборке, контроль	10,8	-	-	3,0	7,2	21,0
Яровая однолетняя при весенней уборке (до начала вегетации)	12,3	1,5	13,7	6,6	3,8	22,7
Яровая двулетняя (осенняя уборка)	14,1	3,3	30,1	8,2	4,7	27,0
НСР <sub>05</sub>	3,1					

Увеличение урожайности происходило за счет роста корневищ в позднеосенний период. Самая высокая товарная урожайность (14,1 т/га) корневищ получена в двухлетней культуре при осенней уборке, а корневых остатков было

больше (7,2 т/га) у растений контрольного варианта при осеннем сроке уборки в однолетней культуре. Необходимо помнить, что чем раньше была проведена уборка осенью, тем больше возможна прибавка при уборке весной.

Как показывают экспериментальные данные, хрен на больших площадках не следует оставлять в поле под зиму с расчетом на уборку весной. Промежуток времени от оттаивания почвы до начала вегетации растений очень небольшой, и убрать урожай не всегда возможно. В суровые малоснежные зимы корневища хрена могут вымерзнуть, а кроме того, после перезимовки в продуктивных органах снижается содержание аскорбиновой кислоты.

В наших опытах при выращивании хрена в яровой однолетней культуре при осенней уборке в корневищах было 65,7 мг/100 г. аскорбиновой кислоты, а при весенней уборке 43,1 мг/100 г. При яровой двулетней (осенняя уборка) – 50,2 мг/100 г. Содержание сахаров и нитратов в продукции варьировалось в пределах от 10,05 до 11,02 и от 290 до 380 мг/кг соответственно (таблица 7.16).

Таблица 7.16 – Биохимические показатели корневищ хрена в зависимости от различных сроков уборки, сорт Велес, 2012-2013 гг.

Способ выращивания культуры	Сахара, %		Нитраты, мг/кг
	моно	сумма	
Яровая однолетняя при осенней уборке, контроль	1,88	10,05	356
Яровая однолетняя при весенней уборке (до начала вегетации)	1,86	10,15	290
Яровая двулетняя (осенняя уборка)	1,88	11,02	380
НСР05	0,1	0,9	25

Наименьшее содержание нитратов 290 мг/кг в корневищах хрена содержалось при возделывании в яровой однолетней культуре при осенней уборке.

Практика накопила большое разнообразие приемов посадки. Условия освещения, тепловой, пищевой, воздушно-газовый и водный режимы растений,

стойкость их к вредителям и болезням, способность противостоять сорнякам в сильной степени зависят от густоты стояния растений на единице площади.

По данным литовских исследователей существенное значение на развитие растений, формирование урожая и качество хрена оказывают густота посадки и профиль поверхности почвы. В этой связи, черенки хрена, высаженные на узкопрофильной гряде по разным схемам, показали, что данные факторы повлияли на рост и развитие растений. Так, у сорта Датский при самой загущенной посадке, получена наибольшая высота растений – 66,8 см. При увеличении площади питания растений количество и площадь листьев увеличились. Так при схеме посадки 70x40 см получен самый высокий показатель площади среднего листа, что на 2,7% больше, чем при схеме посадки 70x25 см. (таблица 7.17).

Таблица 7.17 – Влияние схем посадок на биометрические показатели растений хрена сорта Велес, 2011-2012

Схемы посадки, см	Количество растений, тыс. шт./га	Высота растения, см	Количество листьев, шт.	Площадь листьев, см <sup>2</sup>
70x25	57	66,8	9,3	730,7
70x30	48	64,4	10,1	746,4
70x35	41	62,9	9,6	736,6
70x40	36	65,9	11,5	750,6

Нами установлено, что наиболее оптимальной схемой посадки черенков хрена является 70x25-30 см (таблица 7.18).

Таблица 7.18 – Влияние схемы посадки черенков хрена на урожайность, сорт Велес, 2012-2013

Схема посадки, см	Густота стояния растений, тыс. шт./га	Урожайность корневищ, т/га					
		товарная			однолетние корневища	общая	Средняя масса корневища, кг
		2012	2013	среднее			
70x25	57,1	14,8	13,3	14,1	10,2	29,9	0,58
70x30	47,6	14,5	13,1	13,8	8,9	26,9	0,61
70x35	40,8	14,4	13,0	13,7	7,4	25,2	0,66
70x40	35,7	13,9	12,5	13,2	7,5	25,2	0,70
НСР05	-	-	-	0,8	-	-	0,03

Общая урожайность корневищ составила 29,9 т/га, из них товарная – 14,1 т/га. При увеличении шага посадки до 30, 35 и 40 см в ряду при базовой ширине междурядий 70 см общая и товарная урожайность по сравнению со схемой размещения растений 70x25 см снижается до 26,9-25,2 и 13,8-13,2 т/га соответственно. Средняя масса товарного корневища хрена с увеличением площади питания возрастала с 0,56 до 0,75 кг или на 34,0%.

Определение биохимических показателей качества корневищ хрена показало, что наибольшее содержание сухого вещества (39,1 %) и нитратов (548 мг/кг) было в продукции, выращенной при густоте стояния растений 57,1 тыс. шт/га (таблица 7.19). Наибольшее количество нитратов в продукции хрена объясняется тем, что растения при данной посадке сильно загущены, развивается небольшая розетка листьев и вследствие чего получает недостаточное количество солнечного света. Поэтому, при увеличении площади питания (соответственно уменьшения густоты стояния растений) содержание нитратов уменьшалось на 279-198 мг/кг продукции.

Таблица 7.19 – Биохимические показатели корневищ хрена в зависимости от густоты стояния растений, сорт Велес, 2012-2013 гг.

Схема посадки, см	Густота стояния растений, тыс. шт./га	Сухое вещество, %	Сахара, %		Аскорбиновая кислота, мг/100	Нитраты, мг/кг
			моно	сумма		
70×25	57,1	39,1	1,77	10,40	40,2	548
70×30	47,6	36,7	1,80	10,54	47,4	269
70×35	40,8	36,4	1,87	10,47	50,2	298
70×40	35,7	37,6	1,71	10,48	33,5	350
НСР05	-	2,4	0,1	0,7	3,5	21

По содержанию моно- и суммы сахаров в корневищах хрена выращенных в различных вариантах опыта заметной разницы не отмечено.

Оптимальная толщина черенков, предназначенных для посадки, 1,0-0,5 см. Посадка более тонких черенков не позволяет получить товарный урожай в первый

год выращивания, и в этом случае хрен возделывают два сезона без выкопки, что вызывает сильное засорение почвы, обходится дороже и дает меньший экономический эффект.

Исследования подтвердили влияние высоты черенков хрена на появление всходов. Так, наибольшее количество всходов у сорта Датский было в варианте, где высота черенков составляла 15-20 см. Наименьшее количество всходов 2,77 шт./м<sup>2</sup> наблюдается в варианте с самыми длинными черенками от 25 до 30 см. (таблица 7.20).

Таблица 7.20 – Влияние длины черенков хрена на количество проросших черенков

Высота черенков, см	Всходы растений, шт./м <sup>2</sup>
10-15	3,50
15-20	3,67
20-25	3,10
25-30	2,77

Длина черенков также оказывает большое влияние на урожай хрена. Нами показано, что наибольшая урожайность товарных корневищ получена при посадке черенками длиной 15-20 см (таблица 7.21). По сравнению с другими вариантами опыта (длина черенков 10-15 см, 20-25 см, 25-30 см) прибавка урожайности составила 1,2-3,1 т/га или 8,2-21,2%.

Таблица 7.21 – Влияние длины посадочных черенков на урожайность и товарность хрена, сорт Велес, 2012-2013 гг.

Длина черенков, см	Урожайность корневищ, т/га					
	товарная			однолетние корневища	корневые остатки	общая
	2012	2013	среднее			
10-15	11,5	12,1	11,9	8,9	4,4	25,2
15-20	14,6	13,8	14,2	8,0	3,7	25,9
20-25	13,4	12,8	13,1	7,8	3,5	24,4
25-30	12,1	12,6	12,4	7,6	3,5	23,5
НСР05	-	-	1,1	-	-	-

## 7.2.2 Технология создания оздоровленного посадочного материала хрена обыкновенного культивированием меристем *in vitro*

Хрен поражается рядом листовых и корневых форм болезней. Важнейшими патогенами, вызывающими заболевание листовой пластины, являются: *Alternaria brassicae*, *Cercospora armoraciae*, *Xanthomonas campestris* pv. *armoraciae*, белая ржавчина (*Albugo candida*) и вирус мозаики турнепса (TuMV). Корневые болезни существенно снижают их товарность в результате изменения цвета тканей. Главными симптомами поражения корней являются ломкость корней в результате избыточного накопления крахмала и обесцвечивание внутренних тканей корня, сопровождающееся впоследствии его побурением или почернением. Считается, что заболевание корней вызывают различные виды *Fusarium*, *Vetriculum dahlia*, *V. longisporum*, а также *Spiroplasma citri*, передаваемая свекловичной мухой, принадлежащая к группе специализированных к обитанию во флоэме бактерий – спироплазм.

Существующие наборы для анализа патогенов капустных культур, предназначены для определения *Xanthomonas campestris campestris*, *Xanthomonas campestris armoraciae*, вируса мозаики турнепса (TuMV) и вируса желтой мозаики турнепса (TYMV). Указанные тест-системы основаны на серологическом анализе. В наших исследованиях разрабатывается подход, базирующийся на ДНК-анализе, который в настоящее время применяется наряду с ИФА и часто рассматривается как более доступный и менее затратный.

Для создания оздоровленного методами *in vitro* посадочного материала хрена были проведены предварительные эксперименты по подбору наилучших типов экспланта. При использовании боковых и верхушечных почек корневища хрена оказалось невозможным инициировать культуру *in vitro* из-за наличия обильной сапрофитной микрофлоры. Изучение способов получения асептических культур хрена показало, что наименьшая инфицированность эксплантов *in vitro* наблюдается при использовании флоральных меристем по сравнению с другими частями растения.

В результате была получена классическая культура *in vitro* хрена (рисунок 7.14). Появление побегов наблюдалось через 10 дней после начала эксперимента *in vitro*. Применение гормональных композиций с преобладанием цитокинина БАП сопровождалось развитием побегов из имеющихся у экспланта почек. Развитие побегов у эксплантов на безгормональной среде происходило у 50% эксплантов.

Сто процентная инфицированность корневищ хрена всех изучаемых сортов обуславливает невозможность получить из них стерильные культуры тканей без применения антибиотиков. Только флоральные ткани служили надежным источником эксплантов. Растения хрена обычно зацветают на второй год выращивания из почек на боковой поверхности черенка. Однако индукцию образования цветоносного побега можно провести, выдерживая стандартные черенки с верхушечными почками в условиях ограниченного доступа питательных веществ, при коротком световом дне и пониженных температурах. В условиях Беларуси, поместив черенки в ящик с увлажненным песком в количестве до 40 шт./м<sup>2</sup>, при 10-15°C на естественном фотопериоде апреля-мая.



Рисунок 7.14 – Прямая регенерация боковых почек цветоноса хрена на различных питательных средах. а – сорт Датский, б – сорт Венгерский, 1 – питательная среда МС без гормонов, 2 – БАП (2 мг/л), НУК (0,05 мг/л), 3 – БАП (2 мг/л).

При создании асептических культур хрена было показано наличие внутренних, скрытых бактериальных инфекций, которые проявлялись в ходе последовательных пассажей или на этапе гормональной индукции мультипликации внешне здоровых пробирочных культур (таблица 7.22).

Таблица 7.22 – Проявление внутренних, скрытых инфекций в ходе культивирования *in vitro* образцов хрена

Тип инфекции	сорт		
	Датский	Велес (Венгерский)	Местный
Грибные	0	0	100
Бактериальные	0	10	-

В связи с этим экспресс анализ бактериальных патогенов можно считать необходимой процедурой при создании исходного и оздоровленного посадочного материала хрена. В связи с этим проведена детекция патогенных штаммов бактерии *Xanthomonas* в растениях хрена, основанная на амплификации ДНК двух участков последовательности нуклеотидов гена патогенности *hrpF*. Метод позволяет обнаружить только патогенные штаммы *X. campestris*, включая *Xanthomonas campestris armoraciae*. Метод не детектирует другие виды *Xanthomonas*, не содержащие патоген *hrpF*, а также в другие эпифитные бактерии, встречающиеся на капустных культурах. При проверке различных образцов хрена из пробирочных культур было показано отсутствие продукта 1,4 kb и 619 пн в тесте на наличие ДНК патогенных штаммов *X. campestris*. При использовании праймеров для ДНК капустных растений был обнаружен продукт ожидаемого размера 360 bp в качестве отрицательного контроля качества выделения ДНК и эффективности термоциклирования.

Клональное микроразмножение *in vitro* позволяет размножить растения методом обычного микрочеренкования, если образуется побег с почками, или применять гормональную индукцию побегообразования. У растений хрена в условиях длинного дня, применяемого при культивировании *in vitro*, наблюдался рост пробирочных растений в результате формирования розетки листьев. Образование побега не происходило (рисунок 7.15а). Поэтому был проведен скрининг отдельных и композиций фитогормонов, позволяющих получить множественное побегообразование из пазушных почек листа (рисунок 7.15б). При таком способе удавалось получить до  $20 \pm 2$  новых побегов из одной почки за 3 месяца культивирования.



Рисунок 7.15 – Развитие модельного образца хрена Венгерский на безгормональной питательной среде (а) и гормональная индукция мультипликации побегов, БАП 2 мг/л, НУК 0,05 мг/л, 3 месяца культивирования пазушной почки листа (б)

Были проведены лабораторные опыты по определению оптимальных условий для адаптации оздоровленных в ходе меристемной культуры пробирочных растений хрена к внешним условиям для получения качественного посадочного материала. В качестве факторов использовали досвечивание лампами ДиНаг 100 Вт в сравнении с естественным освещением адаптируемых пробирочных растений, различный объем ячейки с грунтом (30 и 200 мл) и различные субстраты: почвогрунт Terracult blue, верховой торф, дополненным доломитовой мукой до рН 6,5, и почва с поля. В результате показано, что наиболее существенным фактором является объем ячейки с грунтом, так как в мелких ячейках при досвечивании и без него происходит быстрое пересыхание субстрата и замедление роста образцов. При использовании ячеек с объемом 200 мл при различных режимах досвечивания наблюдалась успешная адаптация 95% пробирочных растений и начало роста новых генеративных органов. Почвогрунт Terracult blue оказался наиболее подходящим по сравнению с верховым торфом, дополненным доломитовой мукой до рН 6,5, и обычной полевой землей, смешанной с торфом в отношении 1:3.

Использование пробирочных растений с множеством апексов для адаптации в грунте показало возможность получения 2-4 и более независимых укорененных побегов из одного пробирочного образца. При использовании пробирочных

растений, культивируемых 1 мес. на питательной среде без гормонов, из одного пробирочного образца при адаптации в грунте получали один укорененный побег.

На второй год (весной) выращивания оздоровленного посадочного материала хрена (суперсуперэлиты) было показано, что в структуре урожая выход посадочного материала составлял 51,5 % (таблица 7.23). Остальная часть являлась товарной. Выход товарного корня в контрольных экспериментах с шагом посадки 70×30 см<sup>2</sup> составила 45,4% (общая урожайность 32,6 т/га, товарная – 14,8 т/га).

Таблица 7.23 – Параметры хрена из оздоровленного посадочного материала, на 2-й год выращивания (весной)

Показатели	черенок	товарная
Масса, г/корень	14,5±0,1	50,3±2,8
Длина корня, см	16,5±1,1	16,0±1,9
Диаметр корня, мм	13,7±1,2	26,0±0,4
Соотношение в общей биомассе корней, %	51,6	48,4

### 7.2.3 Особенности технологии возделывания катрана на семена

*Изучение сроков посева.* Сроки посева в различных зонах по-разному влияют на продолжительность вегетации и урожайность катрана. В этой связи были проведены исследования по определению оптимальных сроков сева сортов катрана для условий Беларуси. Проведенные исследования в условиях центральной зоны (Минский район) показали, что сроки посева оказывают значительное влияние на образование маточных корнеплодов растениями катрана.

Исследованиями установлено, что сорта катрана при посеве в третьей декаде октября имели наибольшую урожайность 8,5-16,1 т/га (таблица 7.24).

*Изучение способов посева на узкопрофильных грядах.* Продуктивность катрана зависит от способов посева и густоты стояния растений. В связи с этим нами были проведены исследования по оптимизации густоты стояния растений для условий центральной зоны страны.

Таблица 7.24 – Товарная урожайность маточных корнеплодов катрана сорта Эльбрус в зависимости от сроков сева в центральной зоне (РУП «Институт овощеводства», Минский район), 2011-2013 гг., т/га

Сорт	Срок сева			
	II декада октября	III декада октября	II декада апреля	III декада апреля
Крымский	10,7	11,5	8,0	6,1
Стевена	6,0	8,5	4,2	4,2
Эльбрус	12,4	16,1	10,4	8,7

Изучение густоты стояния растений катрана показывает, что наибольшая товарная урожайность корнеплодов получена при плотности стояния растений 71 тыс. шт./га, а при ее увеличении до 143 тыс. шт./га товарная урожайность корнеплодов снижалась до 8,0 т/га (таблица 7.25).

Таблица 7.25 – Урожайность маточных корнеплодов катрана сорта Эльбрус 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 10	143	22,6	8,0
70 x 15	95	19,0	11,2
70 x 20	71	17,4	16,3
70 x 25	57	15,8	12,7
НСР <sub>05</sub>	-	-	0,1

*Определение доз минеральных удобрений.* В современном земледелии удобрения являются одним из основных факторов формирования урожаев сельскохозяйственных культур. Наиболее существенное воздействие на продукционные процессы, происходящие в растении, оказывает система применения удобрений, обеспечивающая потребности культур основными элементами питания по всем фазам развития растений. Достижение максимальной отдачи от удобрений возможно лишь при оптимизации уровней их применения.

Разработка доз внесения минеральных удобрений является актуальной

проблемой в технологии выращивания катрана. Поэтому были проведены исследования на выявление эффективности действия удобрений на продуктивность сорта Эльбрус.

Определение продуктивности растений катрана показало, что с увеличением доз минеральных удобрений общая урожайность корнеплодов повышается (таблица 7.26). Так, при внесении  $N_{60}P_{90}K_{120}$  урожайность составила 12,5 т/га, а при  $N_{120}P_{150}K_{200}$  она возросла до 20,4 т/га. Наиболее высокая товарная урожайность корнеплодов получена в варианте с применением  $N_{90}P_{120}K_{160}$  16,8 т/га.

Таблица 7.26 – Урожайность и товарность корнеплодов катрана сорта Эльбрус в зависимости от доз удобрений, 2011-2013 гг.

Доза удобрений	Общая урожайность, т/га	Товарная урожайность, т/га	Товарность, %
Без удобрений (контроль)	12,5	10,3	82
$N_{60}P_{90}K_{120}$	16,6	13,1	79
$N_{90}P_{120}K_{160}$	18,0	16,8	93
$N_{120}P_{150}K_{200}$	20,4	16,0	78
НСР <sub>05</sub>	0,3	0,2	-

*Определение качественных показателей продукции катрана в зависимости от изучаемых агроприемов.* Катран – ценное по биохимическому составу овощное растение. Корнеплоды катрана накапливают сахара, крахмал, белки, жиры, витамины (С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, рутин, никотиновая кислота) инулин, пектины. Содержание сухого вещества достигает 29%. Все части растения содержат фитонциды.

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 грядах на урожайность и биохимический состав корнеплодов катрана.

В результате исследований сортов катрана по комплексу биохимических показателей установлено, что сорта катрана при выращивании на узкопрофильных грядах накапливали больше на 4-5 % сухих веществ и сахаров чем при выращивании на ровной поверхности. Накопление нитратов при выращивании на узкопрофильных грядах уменьшилось на 18-23% (таблица 7.27).  
Таблица 7.27 – Характеристика сортов катрана по комплексу хозяйственно ценных признаков, 2011-2013 гг.

Образец	Сухое вещество, %	Сахара сумма, %	Нитраты, мг/кг
Выращивание на ровной поверхности			
Эльбрус	34,6	8,1	460
Крымский	34,4	8,0	471
Стевена	34,1	7,9	438
Выращивание на узкопрофильных грядах			
Эльбрус	36,3	8,5	375
Крымский	36,0	8,5	398
Стевена	35,8	8,3	372
НСР <sub>05</sub>	0,4	0,1	25

*Исследование различных технических средств для уборки маточных корнеплодов катрана механизированным способом.* В результате исследований различных технических средств для уборки корнеплодов катрана установлено, что механизированная уборка катрана в сравнении с ручной позволяет сократить затраты труда в 1,5-2 раза, а прямые денежные издержки – на 10-15%.

В условиях Беларуси для механизированной уборки корнеплодов катрана необходимо использовать ботвоудалитель БУН-1500 с последующим использованием копатель-валкоукладчик КЛ-1, 4А.

*Ботвоудалитель БУН-1500* предназначен для удаления ботвы, стеблей, сорняков на полях с посевом сельскохозяйственных культур. Ботвоудалитель приводится в действие от вала отбора мощности трактора МТЗ через карданный вал, имеющийся в комплекте. Ширина захвата – 1 500 мм. Разработчик, изготовитель – Гомельский радиозавод им. 60-летия СССР (рисунок 7.16).



Рисунок 7.16 – Ботвоудалитель БУН-1500

*Копатель-валкоукладчик КЛ-1, 4А* предназначен для выкапывания луковичных культур и корнеклубнеплодов с частичным отделением вороха от почвы, растительных остатков и укладки его на прикатанную поверхность убранных поля. Приемно-подкапывающая часть состоит из активного четырехгранного битерного лемеха и четырехлопастного нагребного битера. Имеет дополнительную сменную балку с пассивными лемехами для уборки картофеля и моркови. Агрегатируется с трактором класса 1,4, производительность за 1 ч основного времени – 0,27-1,26 га, рабочая ширина захвата – 1,4 м, рабочая скорость – до 9 км/ч, полнота уборки – не менее 99 %. Разработчик – РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», изготовитель — ЗАО «Агропромсельмаш» (рисунок 7.17).



Рисунок 7.17 – Копатель-валкоукладчик КЛ-1, 4А

*Изучение доз комплексных минеральных удобрений при выращивании катрана на урожайность.* Применение внекорневых подкормок с использованием комплексных минеральных удобрений Басфолиар, Эколист «Стандарт», ЖКУ (концентрат), Мультивит «Плюс», Фотолист способствовало повышению урожайности корнеплодов катрана сорта Эльбрус на 11 – 13 % (таблица 7.28).

Таблица 7.28 – Урожайность маточных корнеплодов катрана сорта Эльбрус, 2011-2013 гг.

Вариант	Товарная урожайность, т / га	% к контролю
Опрыскивание водой без удобрений (контроль)	14,9	-
Микроэлементы простых удобрений	15,9	107
Эколист «Стандарт»	16,8	113
Мультивит «Плюс»	16,7	112
Фотолист	16,5	111
Адоб Мп	15,8	106
Басфолиар	16,9	113
Солюбор	15,8	106
ЖУ из ПВК	16,0	107
ЖКУ (концентрат)	16,8	113
НСР <sub>05</sub>	1,1	-

*Разработка способов хранения корнеплодов катрана.* Корнеплоды катрана могут продолжительное время сохранять товарные качества при хранении. Ежегодные потери катрана 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 катрана целесообразно использовать пластмассовые контейнеры с объемом хранения 400-700 кг. В мировой практике для длительного зимнего

хранения наибольшее распространение получили пластмассовые перфорируемые, 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 2,5 раза ниже по сравнению с корнеплодами хранившимися в опилках (таблица 7.29).

Таблица 7.29 – Влияние различных способов хранения маточных корнеплодов катрана сорта Эльбрус на пораженность болезнями, 2011-2013 гг.

Вариант	Кол-во пораженных корнеплодов, %	Доля корнеплодов пораженных различными видами гнилей, %		
		Белая	Серая	Бактериальная
Пластмассовый контейнер (контроль)	23	20	-	3
Пластмассовый контейнер с полиэтиленовым вкладышем	17	16	1	-
Пластмассовый контейнер с песком	8	8	-	-
Пластмассовый контейнер с опилками	15	13	-	2

### Выводы по главе 7

Наиболее приемлемым сроком высадки маточных растений моркови столовой в условиях центральной зоны (Минский район) является 111 декада апреля. Установлено, что при высадке маточных корнеплодов в третьей декаде апреля урожайность семян достигает 3,7- 3,9 ц/га, всхожесть их 76-78%. При высадке маточных корнеплодов в более поздние сроки (11 и 111 декады мая)

урожайность семян значительно снижается и составляет 2,9-3,2 и 2,1-2,3 ц/га при всхожести семян 65-67%..

Более эффективной является схема высадки маточных растений моркови столовой в открытом грунте 70x20 при густоте стояния растений 71 тыс. шт./ га. При данной густоте стояния растений получена урожайность 4,2 ц/га. При увеличении и уменьшении плотности стояния семенных растений урожайность моркови столовой снижается.

Наиболее подходящей агроклиматической зоной для получения семян моркови столовой первого класса в условиях открытого грунта является Южная агроклиматическая зона. В Центральной агроклиматической зоне в условиях открытого грунта можно получать семена второго класса, а при выращивании в условиях защищенного грунта (в пленочных необогреваемых теплицах) – семена первого класса. Установлено, что Северная зона не подходит для семеноводства моркови столовой в открытом грунте, но в условиях защищенного грунта можно получать семена первого и второго класса.

Пораженность растений моркови столовой бурой пятнистостью листьев зависит от сроков сева и генотипа сорта. Растения моркови столовой весеннего срока сева в большей степени подвержены заболеванию в связи с их возрастно-физиологическим состоянием на момент появления болезни. Растения моркови столовой летнего срока сева поражаются болезнью в меньшей степени. Урожайность моркови столовой при летнем сроке сева в зависимости от сортообразца снижается на 17,0-21,7% по сравнению с весенним сроком сева. Корнеплоды весеннего срока сева более восприимчивы к поражению болезнями при хранении по сравнению корнеплодами летнего срока сева.

При возделывании разных по устойчивости к бурой пятнистости листьев сортов моркови столовой отмечено, что генотип сорта оказывает существенную роль на интенсивность проявления болезни и урожайность корнеплодов независимо от сроков сева моркови.

Применение фунгицидов обеспечивает повышение урожайности корнеплодов, за счет снижения пораженности растений бурой пятнистостью

листьев. Прибавка урожайности в вариантах с применением препаратов Квадрис, СК и Беллис, ВДГ составила 40,0 - 46,4%, прибыль увеличилась на 3946 и 4553 долл. США/га по сравнению с контролем.

В период хранения пораженность корнеплодов в сильной степени зависит от сроков посева и сред хранения и генотипа сорта. Корнеплоды весеннего срока сева более восприимчивы к поражению болезнями при хранении по сравнению корнеплодами летнего срока сева. Пораженность корнеплодов моркови в песке значительно ниже, чем при хранении их в опилках и при обычных средах хранения (без наполнителей).

Способы выращивания семенных растений моркови столовой влияют на пораженность семенников бурой пятнистостью листьев, урожайность и качество семян. Интенсивнее бурая пятнистость листьев развивается в открытом грунте, чем в пленочных теплицах. В зависимости от погодных условий года развитие болезни на семенниках в открытом грунте варьирует от 44,7 % до 81,3 %, в пленочных теплицах – от 11,1 % до 26,9 %.

В результате поражения семенников бурой пятнистостью листьев болезнью снижается урожайность, масса, энергия прорастания и всхожесть семян. Урожайность семян с 1 га в открытом грунте составляет 2,4–4,0 ц/га, в пленочных теплицах – 3,2–5,1 ц/га. Масса 1000 семян из пленочных теплиц превышает массу 1000 семян открытого грунта на 0,38 г. Энергия прорастания семян из открытого грунта колебалась от 44 до 51 %, из пленочных теплиц – от 60 до 70 %.

При сравнении инфицированности семян из открытого грунта и пленочных теплиц, как поверхностной, так и внутренней инфекцией отмечено, что заспоренность семян из открытого грунта почти в полтора раза больше, чем из пленочных теплиц. Микобиота семян моркови столовой состоит из грибов родов *Penicillium*, *Fusarium*, *Alternaria*, *Aspergillus*, *Trichoderma*, *Botrytis*, *Stemphylium*, *Mucor* и бактериальной микрофлоры. По частоте встречаемости при наружной инфекции преобладают грибы рода *Penicillium* (до 97%) наряду с *Alternaria*. При внутренней инфекции доминируют грибы из рода *Alternaria*. Доля семян заспоренных этим возбудителем достигала 54%. С удлинением срока хранения

количество грибной инфекции снижается. На поверхности семян длительных сроков хранения преобладает бактериальная инфекция.

Исследованиями установлено, что сорта катрана при посеве в третьей декаде октября имели наибольшую урожайность 8,5-16,1 т/га. Изучение густоты стояния растений катрана показывает, что наибольшая товарная урожайность корнеплодов получена при плотности стояния растений 71 тыс. шт./га, а при ее увеличении до 143 тыс. шт./га товарная урожайность корнеплодов снижалась до 8,0 т/га. Наиболее высокая товарная урожайность корнеплодов получена в варианте с применением  $N_{90}P_{120}K_{160}$  16,8 т/га.

В результате исследований сортов катрана по комплексу биохимических показателей установлено, что сорта катрана при выращивании на узкопрофильных грядах накапливали больше на 4-5 % сухих веществ и сахаров чем при выращивании на ровной поверхности. Накопление нитратов при выращивании на узкопрофильных грядах уменьшилось на 18-23%. Выявлено, что механизированная уборка катрана в сравнении с ручной позволяет сократить затраты труда в 1,5-2 раза, а прямые денежные издержки на 10-15%.

Применение внекорневых подкормок с использованием комплексных минеральных удобрений Басфолиар, Эколист «Стандарт», ЖКУ (концентрат), Мультивит «Плюс», Фотолист способствовало повышению урожайности корнеплодов катрана сорта Эльбрус на 11-13 %.

В условиях Беларуси для механизированной уборки маточных корнеплодов катрана необходимо использовать ботвоудалитель БУН-1500 с последующим использованием копатель-валкоукладчик КЛ-1, 4А. Технология внедрена в сельскохозяйственное производство (Приложение 25, 30).

Лучшим способом хранения маточных корнеплодов катрана является хранение в пластмассовом контейнере с пересыпкой корнеплодов песком.

Разработана технология размножения маточных корневых черенков, которая включает в себя следующие элементы: выращивание в двухлетней культуре при осенней уборке, посадка черенков хрена под углом 45°, схема посадки черенков хрена 70x25 см, посадка черенками длиной 15-20 см,

использование механизированного способа уборки хрена с применением подкапывающей скобы СНУ-3С. Технология внедрена в сельскохозяйственное производство (Приложение 25, 31, 32).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании многолетних полевых и лабораторных исследований по созданию разнородного генофонда, использованию новых методов оценки коллекционных и селекционных образцов, разработке технологических приемов семеноводства дано теоретическое обоснование и практические приемы селекции и семеноводства корнеплодных овощных культур в условиях Республики Беларусь и Центрального региона России.

В результате изучения коллекционных образцов моркови столовой различного эколого-географического происхождения в условиях Республики Беларусь в 2003-2013 гг. выделены ценные источники для селекции по признакам:

– диаметр сердцевины относительно общего диаметра корнеплода менее 30% - сорта Amsterdam 2, Amsterdam 3, Tourino Минчанка, Вита Лонга, Nantaise Améliorée 2, Nantaise Améliorée 3, Лявониha, Витаминная 6, Дарина, Деликатесная, Детская, Кампо, Кармен, Лосиноостровская 13, Малика, Медовая, Микуловская, Монанта, Москвичка, Нанте, Нантезе, Нантес 2 Тито, Нантская 4, Нанико, Настена, Натургор, НИИОХ 336, Ньюанс, Рига РЗ, Розаль, Самсон, Nantaise Améliorée 5, Touchon, Парижская Каротель, Parijse Markt 2, Markt 3;

– гладкая поверхность корнеплода – сорта Favor, Sytan, Нанте, Нантезе, Нантес 2 Тито, Нантская 4, Нанико, Настена, Натургор, Рига РЗ, Шантене Роял, Розаль, Самсон;

– положение относительно уровня почвы, корнеплод слабо выступает - сорта Amsterdam 2, Amsterdam 3, Nantaise Améliorée 2, Nantaise Améliorée 3, Минчанка, Вита Лонга, Нантезе, Нантес 2 Тито, Нанико, Настена, Натургор, Ньюанс, Рига РЗ, Розаль, Шантене Роял, Самсон, Nantaise améliorée 5;

– слабая тенденция к цветущности - Molene, Tancar;

– очень маленький размер зеленой окраски кожуры плечиков корнеплодов – сорта Karotan, Минчанка, Нанте, Нантезе, Нантес 2 Тито, Нанико, Настена, Натургор, НИИОХ 336, Ньюанс, Рига РЗ, Розаль, Самсон, Nantaise Améliorée 5;

– скороспелые селекционные образцы с продолжительностью вегетационного периода до 70 дней – образцы Ц-1001, Ц-3501, К-2902;

– с высокой урожайностью корнеплодов, более 50 т/га – образцы 8В, Шантане, Ньюанс, Шантене Королевское, Шантене Роял;

– с высоким содержанием сухих веществ, 13,5-14,0 % – образцы К-0501, К-2101, К-2301;

– с высоким содержанием суммы сахаров, 8,3-9,6% – образцы Литвинка, К-0501, Минчанка, Ц-2601, Лявониha, К-2102;

– с высоким содержанием каротина, 15,3-18 мг% – образцы Паулинка, Минчанка, Литвинка, К-0501, Ц-2601;

– с хорошей лежкостью корнеплодов, 98-100% – образцы Лосино-островская 13, Долянка, Шантене, Регульска, Леандр, Нантская, Лявониha;

– с наименьшим накоплением в корнеплодах тяжелых металлов и радионуклидов – образцы Шантене, Ньюанс, Шантене Королевское, Королева Осени, Карлена, Леандр;

– с высокой отзывчивостью на интенсивные технологии возделывания – образцы Шантене, Ньюанс, Шантене Королевское;

– с очень высокой и высокой степенью устойчивостью к бурой пятнистости листьев – образцы Длинная Красная и Красный Великан, Несравненная, Леандр, Шантане Королевская, Литвинка, Паулинка, Император, Ахтубинская, Лосиноостровская 13, Скороспелая, Шантене Роял, Тушон, Долянка, Вита Лонга.

Разработан биохимический метод определения устойчивости образцов моркови столовой к бурой пятнистости листьев, основанный на определении активности пероксидазы в листьях моркови. Установлена линейная взаимосвязь между устойчивостью сортов моркови столовой к бурой пятнистости листьев и величиной ферментативной активности пероксидазы в листьях. Коэффициент парной корреляции –  $r = 0,79$ .

В результате изучения образцов моркови и свеклы столовой из мировой коллекции ВИР в 2013-2017 гг. в условиях Центрального региона России выделены источники хозяйственно ценных признаков. Источники хозяйственно

ценных признаков моркови столовой: высокой урожайности корнеплодов сорта Скарлет (вр.к.-2568, Россия), Королева Осени (вр.к.-2565, Россия), Красная Длинная (вр.к.-2567, Россия); хорошей лежкости в период зимнего хранения сорта Тир Тор (к-2332, Нидерланды), Красная Длинная (вр.к.-2567, Россия), Скарлет (вр.к.-2568, Россия), Nantes Red (вр.к.-2566, Нидерланды). По комплексу признаков выделены сорта свеклы столовой Long Canner (к-3201, Ботсвана), Jomarina (к-2944, Бразилия), Подзимняя А-474 (к-1678, Россия), Холодостойкая 19 (к-2043, Беларусь), Витену Бордо (к-2267, Россия), New Globe (к-1980, США), Special Crosby (к-1934, США), Monoking Explorer (к-2059, США).

Установлено, что сорта моркови столовой, которые имели высокую урожайность и товарность корнеплодов, отличались мелкоклеточной структурой эпидермиса и большим количеством устьиц на единицу площади листа. Можно предположить, что мелкоклеточная структура эпидермиса листа и большое количество устьиц на единицу площади листа свидетельствует о высокой адаптивной способности изученных образцов.

Созданы селекционно-ценные гибридные комбинации пастернака Improved Hollow Grown x Белый Аист, All American x Белый Аист, All American x Студент с урожайностью товарных корнеплодов 40,4-42,7 т/га, которые превзошли стандарт сорт Лучший из всех на 23-30% по урожайности товарных корнеплодов.

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 часов. Установлено, что в большом количестве жизнеспособные, развивающиеся в генеративную фазу растения редиса, можно получить, применяя  $\gamma$ -облучение ( $Co^{60}$ ) сухих семян дозой 300 Gr с дальнейшей обработкой апексов проростков колхицином (0,05%).

Впервые созданы тетраплоидные образцы редиса А-05, А-05.1, А-05.2, См-04 с урожайностью корнеплодов 3,3-3,6кг/м<sup>2</sup>, 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 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 %. Мутантные формы свеклы столовой обладают хозяйственно ценными признаками – раннеспелостью, узкими листьями, маленькой розеткой листьев.

В результате изучения коллекционных образцов редиса в условиях Республики Беларусь в 2003-2013 гг. выделены следующие источники хозяйственно ценных признаков:

– высокой продуктивности: Королева Марго – 2,61 кг/м<sup>2</sup>, Фея – 2,61, Альба – 2,54, Моховский – 2,53, Кварта – 2,51 кг/м<sup>2</sup>;

– 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.

По итогам сравнительной оценки урожайности сортов редиса в различных условиях выращивания установлено, что при весеннем посеве урожайность сортов была выше на 12% по сравнению с летним и осенним посевом. В условиях открытого грунта наиболее продуктивными при весеннем сроке посева были сорта Софит, Королева Марго с урожайностью 2,41-2,53 кг/м<sup>2</sup>; при летнем – Смачны, Софит с урожайностью 2,15-2,23 кг/м<sup>2</sup>; при осеннем – Королева Марго, Софит, Смачны с урожайностью 1,71-1,93 кг/м<sup>2</sup>.

Выявлены наиболее урожайные сорта лобы и дайкона для условий Республики Беларусь 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 образцы дайкона 20/97, Дубинушка, Агата, Миясеге, Гастинец. В 2011-2013 гг. был интродуцирован и включен в Государственный

реестр сортов Республики Беларусь сорт лобы Фергана с урожайностью корнеплодов 26-31 т/га.

Создано 16 сортов и гибридов корнеплодных овощных культур с комплексом хозяйственно ценных признаков. 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. Для условий Центрального региона России созданы следующие 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. Данные сорта являются ценным новым исходным материалом для селекции сортов и гибридов корнеплодных овощных культур в условиях Республики Беларусь и Центрального региона России.

Выявлена наиболее подходящей агроклиматическая зона для получения семян моркови столовой первого класса в условиях открытого грунта - Южная агроклиматическая зона Республики Беларусь.

Пораженность маточных корнеплодов моркови столовой бурой пятнистостью листьев зависит от сроков посева и генотипа сорта. Растения моркови столовой весеннего срока посева в большей степени подвержены заболеванию в связи с их возрастно-физиологическим состоянием на момент появления болезни. Маточники моркови столовой летнего срока посева поражаются болезнью в меньшей степени. Корнеплоды весеннего срока посева более восприимчивы к поражению болезнями при хранении по сравнению с корнеплодами летнего срока посева. Пораженность корнеплодов моркови в песке значительно ниже, чем при хранении их в опилках и при обычных средах хранения (без наполнителей). Количество корнеплодов, инфицированных болезнями в песке в 1,9-2,7 раза ниже по сравнению с корнеплодами, хранившимися в опилках.

Разработаны агротехнические приемы воспроизводства маточных корнеплодов катрана в условиях Республики Беларусь. Исследованиями установлено, что сорта катрана при посеве в третьей декаде октября имели наибольшую урожайность маточных корнеплодов 8,5-16,1 т/га. Наибольшая товарная урожайность маточных корнеплодов получена при густоте стояния растений 71 тыс. шт./га. Применение внекорневых подкормок с использованием комплексных минеральных удобрений Басфолиар, Эколист «Стандарт», ЖКУ (концентрат), Мультивит «Плюс», Фотолист способствовало повышению урожайности маточных корнеплодов катрана сорта Эльбрус на 11-13 %.

Разработана технология размножения маточных корневых черенков хрена, которая включает в себя следующие элементы: выращивание в двухлетней культуре при осенней уборке, посадка черенков хрена под углом 45°, схема посадки черенков хрена 70x25 см, посадка черенками длиной 15-20 см, использование механизированного способа уборки хрена с применением подкапывающей скобы СНУ-3С. Для получения оздоровленного посадочного материала хрена разработана технология получения черенков в культуре *in vitro* способом культивирования меристем.

### **Рекомендации для производства и селекционной практики**

1. Для создания сортов и гибридов моркови столовой в условиях Республики Беларусь необходимо включать в селекционный процесс следующие источники хозяйственно ценных признаков: *диаметр сердцевины относительно общего диаметра корнеплода менее 30%* - сорта Amsterdam 2, Amsterdam 3, Tourino Минчанка, Вита Лонга, Nantaise Améliorée 2, Nantaise Améliorée 3, Лявониха, Витаминная 6, Дарина, Деликатесная, Детская, Кампо, Кармен, Лосиноостровская 13, Малика, Медовая, Микуловская, Монанта, Москвичка, Нанте, Нантезе, Нантес 2 Тито, Нантская 4, Нанико, Настена, Натургор, НИИОХ 336, Ньюанс, Рига РЗ, Розаль, Самсон, Nantaise Améliorée 5, Touchon, Парижская Каротель, Parijse Markt 2, Markt 3; *гладкая поверхность корнеплода* – сорта Favor, Sytan, Нанте, Нантезе, Нантес 2 Тито, Нантская 4, Нанико, Настена, Натургор, Шантене Роял, Рига РЗ,

Розаль, Самсон; *положение относительно уровня почвы, корнеплод слабо выступает* – сорта Amsterdam 2, Amsterdam 3, Nantaise Améliorée 2, Nantaise Améliorée 3, Минчанка, Вита Лонга, Нантезе, Нантес 2 Тито, Нанико, Настена, Натургор, Ньюанс, Рига РЗ, Розаль, Шантене Роял, Самсон, Nantaise Améliorée 5; *слабая тенденция к цветущности* - Molene, Tancar; *очень маленький размер зеленой окраски кожуры плечиков корнеплодов* – сорта Karotan, Минчанка, Нанте, Нантезе, Нантес 2 Тито, Нанико, Настена, Натургор, НИИОХ 336, Ньюанс, Рига РЗ, Розаль, Самсон, Nantaise Améliorée 5; *скороспелые селекционные образцы с продолжительностью вегетационного периода до 70 дней* – образцы Ц-1001, Ц-3501, К-2902; *с высокой урожайностью корнеплодов, более 50 т/га* – образцы 8В, Шантене, Ньюанс, Шантене Королевское, Шантене Роял; *с высоким содержанием сухих веществ, 13,5-14,0 %* – образцы К-0501, К-2101, К-2301; *с высоким содержанием суммы сахаров, 8,3-9,6%* – образцы Литвинка, К-0501, Минчанка, Ц-2601, Лявониha, К-2102; *с высоким содержанием каротина, 15,3-18 мг%* – образцы Паулинка, Минчанка, Литвинка, К-0501, Ц-2601; *с хорошей лежкостью корнеплодов, 98-100%* – образцы Лосиноостровская 13, Долянка, Шантене, Регульска, Леандр, Нантская, Лявониha; *с наименьшим накоплением в корнеплодах тяжелых металлов и радионуклидов* – образцы Шантене, Ньюанс, Шантене Королевская, Королева Осени, Карлена, Леандр; *с высокой отзывчивостью на интенсивные технологии возделывания* – образцы Шантене, Ньюанс, Шантене Королевское; *с очень высокой и высокой степенью устойчивостью к бурой пятнистости листьев* - образцы Длинная Красная и Красный Великан, Несравненная, Леандр, Шантене Королевская, Литвинка, Паулинка, Шантене Роял, Император, Ахтубинская, Лосиноостровская 13, Скороспелая, Тушон, Долянка, Вита Лонга.

2. Оценку на устойчивость к бурой пятнистости листьев образцов моркови столовой проводить, используя новый биохимический метод, основанный на определении активности пероксидазы в листьях моркови.

3. В условиях Центрального региона России в селекционный процесс необходимо включать следующие источники хозяйственно ценных признаков

моркови столовой: высокой урожайности корнеплодов сорта Скарлет (вр.к.-2568, Россия), Королева Осени (вр.к.-2565, Россия), Красная Длинная (вр.к.-2567, Россия); хорошей лежкости в период зимнего хранения сорта Тір Топ (к-2332, Нидерланды), Красная Длинная (вр.к.-2567, Россия), Скарлет (вр.к.-2568, Россия), Nantes Red (вр.к.-2566, Нидерланды). Источники комплекса хозяйственно ценных признаков свеклы столовой Long Canner (к-3201, Ботсвана), Jomarina (к-2944, Бразилия), Подзимняя А-474 (к-1678, Россия), Холодостойкая 19 (к-2043, Беларусь), Витену Бордо (к-2267, Россия), New Globe (к-1980, США), Special Crosby (к-1934, США), Monoking Explorer (к-2059, США).

4. Рекомендуется использовать наиболее эффективный метод получения полиплоидов редиса путем воздействие водным раствором колхицина в концентрации 0,15% на проросшие семена редиса с длиной корешков 0,2-0,3мм, при продолжительности экспозиции 6 часов. Для получения жизнеспособных, развивающихся в генеративную фазу растений редиса применять  $\gamma$ -облучение ( $Co^{60}$ ) сухих семян дозой 300 Gr с дальнейшей обработкой апексов проростков колхицином (0,05%). Для получения мутантов свеклы столовой необходимо облучать семена дозой излучения  $Co^{60}$  не более 500 Gr.

5. Для получения нового исходного материала использовать тетраплоидные образцы редиса А-05, А-05.1, А-05.2, См-04. Мутантные образцы свеклы столовой (сортопопуляции Веста и Прыгажуня), которые обладают хозяйственно ценными признаками – раннеспелостью, узкими листьями, маленькой розеткой листьев.

6. Использовать в селекционном процессе селекционно-ценные гибридные комбинации пастернака Improved Hollow Grown x Белый Аист, All American x Белый Аист, All American x Студент.

7. В качестве источников хозяйственно ценных признаков в условиях Республики необходимо использовать следующие образцы: *высокой продуктивности* – Королева Марго, Фея, Альба, Моховский, Кварта; *повышенного содержания аскорбиновой кислоты* – Моховский, Вариант, Королева Марго, Альба; *устойчивости к цветущности* – Полянка, Французкий

завтрак, 18 дней, Смачны, Софит, Фея, Королева Марго, Вариант, Розово-красный с белым кончиком. В условиях открытого грунта использовать для посева наиболее продуктивные при весеннем сроке посева сорта Софит, Королева Марго; при летнем – Смачны, Софит; при осеннем – Королева Марго, Софит, Смачны.

**8.** Для производства корнеплодов лобы в условиях Республики Беларусь необходимо возделывать наиболее урожайные сорта с высокой товарностью корнеплодов: Фергана, Да-цин-пи, Лебедушка, Лоба Зеленая. Для получения качественной продукции дайкона лучше использовать образцы 20/97, Дубинушка, Агата, Миясеге, Гастинец.

**9.** В промышленном товарном производстве использовать высокопродуктивные сорта корнеплодных овощных культур, которые включены в Государственный реестр сортов Республики Беларусь и Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в РФ. В условиях Беларуси сорта: моркови столовой – Литвинка, Минчанка; свеклы столовой – Веста; пастернака – Пан; катрана – Эльбрус; дайкона – Олимп; хрена обыкновенного – Велес. В условиях Центрального региона России сорта: петрушки корневой – Альбина; пастернака – Атлант; редиса – Михневский 1; дайкона – Осенний Красавец.

**10.** Для получения семян моркови столовой первого класса в условиях открытого грунта использовать Южную агроклиматическую зону Республики Беларусь.

**11.** Рекомендуется использовать летний срок посева для получения качественных маточных корнеплодов в условиях Республики Беларусь. Для хранения маточников моркови в производственных условиях рекомендуется использовать способ хранения в песке при температуре в хранилище 0...1 °С и влажности воздуха 95-98 %.

**12.** Использовать в промышленном производстве, разработанные агротехнические приемы воспроизводства маточных корнеплодов катрана в условиях Республики Беларусь. Посев проводить в третьей декаде октября, норму высева семян регулировать из расчета густоты стояния растений 71 тыс. шт./га.

Применять в период вегетации внекорневые подкормки с использованием комплексных минеральных удобрений Басфолиар, Эколист «Стандарт», ЖКУ (концентрат), Мультивит «Плюс», Фотолист. Для механизированной уборки маточных корнеплодов катрана необходимо использовать ботвоудалитель БУН-1500 с последующим использованием копатель-валкоукладчик КЛ-1, 4А.

**13.** В промышленном производстве использовать технологию возделывания маточных черенков хрена обыкновенного, которая позволяет получать урожайность маточных черенков хрена, при выполнении разработанных агротехнических приемов, 10-13 т/га. Для получения оздоровленного посадочного материала хрена рекомендуется использовать технологию получения маточных черенков в культуре *in vitro* способом культивирования меристем.

**ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ**

ОАС – общая адаптивная способность

САС – специфическая адаптивная способность

СЦГ – селекционная ценность генотипа

CV – коэффициент вариации

ОКС – общая комбинационная способность

СКС – специфическая комбинационная способность

F<sub>1</sub> – гибрид первого поколения

♀ – материнская форма

♂ – отцовская форма

### Список литературы

1. *Али-Заде, М.А.* Влияние полиплоидизации на содержание ДНК в клетке и хромосоме у шелковицы / М.А. Али-заде, Э.М. Ахунова // Генетика. – 1971. – Т. 7, № 2. – С. 61–64.
2. *Аникеева, Н.Ф.* Общая и специфическая комбинационная способность / Н.Ф. Аникеева // Докл. ТСХА / Моск. с.-х. акад. им. К.А. Тимирязева. – 1975. – Вып. 214. – С. 95–101.
3. *Ахраменко, А.Д.* Морфогенетические типы гибридов от скрещивания разноплоидных растений столовой и сахарной свеклы / А.Д. Ахраменко // Современные проблемы генетики и селекции: тез. докл. республ. конф. (Минск, 4–6 июля 1995 г.) / Отд-ние биол. наук Акад. наук Беларуси, Белорус. о-во генетиков и селекционеров, Ин-т генетики и цитологии. – Минск, 1995. – С. 7.
4. *Бабичев, И.А.* Биохимия брюквы, репы, редьки, редиса и хрена / И.А. Бабичев, Г.А. Луковникова // Биохимия овощных культур / под ред. А.И. Ермакова, В.В. Арасимовича. – М. ; Л., 1961. – С. 468–512.
5. *Балашова, Н.Н.* Иммунологические проблемы в связи с селекцией устойчивых сортов сельскохозяйственных растений / Н.Н.Балашова // Изд. Ан Молд. ССР. Сер. биол. и хим. Наук – 1989. – №3. – С.59-65.
6. *Балков, И.Я.* В новых условиях – новые решения / И.Я. Балков // Сахарная свекла. – 2004. – № 4. – С. 4–8.
7. *Баранов, П.А.* Вступительная статья к книге // Полиплоидия : сб. ст. / под ред. П.А. Баранова, Б.Л. Астаурова. – М., 1956. – С. 5–9.
8. *Билай, В.И.* Микромицеты – возбудители болезней растений / В.И. Билай. – Киев: Наукова думка, 1988. – 550с.
9. *Борисов, В.А.* Качество и лежкость овощей / В.А. Борисов, С.С. Литвинов, А.В Романова. – М.: Изд-во ВНИИО, 2003. – 625 с.

10. *Бортников, В.А.* Повышение семенной продуктивности столовой свеклы в условиях ЦЧР: автореф. ... дис. канд. с.-х. наук: 06.01.05 / В.А. Бортников; Мичур. гос. аграр. ун-т. – Мичуринск, 2001. – 22 с.
11. *Бреславец, Л.П.* Полиплоидия в природе и в опыте / Л.П. Бреславец. – М : Изд-во Акад. наук СССР, 1963. – 364 с.
12. *Буренин, В.И.* Адаптивный потенциал генресурсов овощных и бахчевых растений / В.И. Буренин, Т.М. Пискунова // Современное состояние и перспективы развития селекции и семеноводства овощных культур : материалы междунар. симп., Москва, 9-12 авг. 2005 г. / Всерос. науч.-исслед. ин-т селекции и семеноводства овощных культур. - М., 2005. - С. 43-46.
13. *Буренин, В.И.* Генетические ресурсы рода *Beta* L. (Свекла) / В.И. Буренин. – Санкт-Петербург, 2007. – 274 с.
14. *Буренин, В.И.* Генофонд для селекции моркови и свеклы столовой / В.И. Буренин, Т.М. Пискунова, Т.В. Хмелинская. – Овощи России, 2017. – № 4. – С. 28-32.
15. *Буренин, В.И.* К проблеме селекции односемянных сортов столовой свеклы / В.И. Буренин, В.Е. Юдаева // Селекция и семеноводство. – 1981. – № 1. – С. 19-21.
16. *Буренин, В.И.* Свекла / В.И. Буренин, В.Ф. Пивоваров. – СПб.: ВИР, 1998. – 215 с.
17. *Буренин, В.И.* Цветущность столовой свеклы: проблемы и пути решения / В.И. Буренин, Т.М. Пискунова, Д.В. Соколова. – Овощи России, 2016. - № 2. – С. 33-38.
18. *Бухаров, А.Ф.* Беззародышевость семян моркови столовой как результат избирательного опыления (пчелы, шмели, мухи) и повреждений вредителем (щитник полосатый) / Бухаров А.Ф. и др. // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – М., 2016. – № 4. – С. 5-16.
19. *Бухаров, А.Ф.* Изменчивость массы зародыша селекционных образцов моркови столовой / А.Ф. Бухаров, Д.Н. Балеев, М.И. Иванова // Овощи России. – М., 2017. – №3. – С. 31-33.

20. *Бухаров, А.Ф.* Степень изменчивости массы зародыша овощных зонтичных культур / А.Ф. Бухаров и др. // Актуальные и новые направления в селекции и семеноводстве сельскохозяйственных культур. – Владикавказ, 2017. – С. 163-165.

21. *Бухаров, А.Ф.* Температура как фактор покоя и активизации прорастания семян пастернака (*Pastinaca sativa* L.) / А.Ф. Бухаров и др. // Селекция, семеноводство и технология плодово-ягодных, овощных культур и картофеля: Сб. науч. тр. – Челябинск, 2017. – С. 419-433.

22. *Вавилов Н.И.* Иммуитет растений к инфекционным заболеваниям / Н.И.Вавилов. – М.: Наука,1986. – 519 с.

23. *Вавилов, Н.И.* Ботанико-географические основы селекции (Учение об исходном материале в селекции) / Н.И. Вавилов // Теоретические основы селекции растений / Всесоюз. науч.-исслед. ин-т растениеводства ; под ред. Н.И. Вавилова. – Т. 1 : Общая селекция растений. – М. ; Л., 1935. – С. 17-74.

24. *Вавилов, Н.И.* Мировые очаги (центры происхождения) важнейших культурных растений / Н.И. Вавилов // Теоретические основы селекции растений / Всесоюз. науч.-исслед. ин-т растениеводства ; под ред. Н.И. Вавилова. – Т. 1 : Общая селекция растений. – М. ; Л., 1935. – С. 26–63.

25. *Вавилов, Н.И.* Природа / Н.И. Вавилов. – Л., 1929. - №5. – 5 с.

26. *Вавилов, Н.И.* Теоретические основы селекции / Н.И. Вавилов. – М.: Наука, 1987. – 512 с.

27. *Вавилов, Н.И.* Учение о происхождении растений после Дарвина / Н.И. Вавилов // Проблемы происхождения, географии, генетики, селекции растений, растениеводства и агрономии : избр. тр. / Н.И. Вавилов ; Акад. наук СССР ; ред. : Ф.Х. Бахтеев [и др.]. – М. ; Л., 1965. – Т. 5. – С. 157–176.

28. *Вавилов, Н.И.* Центры происхождения культурных растений / Н.И. Вавилов // Тр. по приклад. ботанике, генетике и селекции / Всерос. науч.-исслед. ин-т растениеводства им. Н.И. Вавилова. – Л., 1926. – Т. 16. – Вып. 2. – 248 с.

29. *Вайнагий, И. В.* Методика статистической обработки материала по семенной продуктивности на примере *Potentilla aurea L.* / И. В. Вайнагий // Растит, ресурсы. - 1973. - Т. 9, № 2. - С. 287-296.
30. *Вайнагий, И.В.* О методике изучения семенной продуктивности растений / И.В. Вайнагий // Ботан. журн. - 1974. - Т. 59, № 6. - С. 826-831.
31. *Василевский, В.А.* Генетика признаков и идентификация исходных линий моркови : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05; 03.00.15 / Василевский ; Рос. акад. с.-х. наук. - М., 1995. - 25 с.
32. *Вашенко, С.Ф.* Редис в пленочных теплицах / С.Ф. Вашенко, Г.А. Набатова, Н.И. Бардюг // Картофель и овощи. – 1980. – № 4. – С. 22.
33. *Велижанов, Н.В.* Параметры семенных растений моркови столовой в зависимости от способов выращивания и экологических факторов / Велижанов Н.В // Современные тенденции в селекции и семеноводстве овощных культур. Традиции и перспективы. Международная научно-практическая конференция (2-4 августа 2010).– М., ВНИИССОК, 2010.– Т.11.– С.147-149.
34. *Ганиев, М.М.* Защита овощных культур / М.М. Ганиев, В.Д. Недорезков. – М.: Мир, 2006. – 279 с.
35. *Гануш, Г.И.* Морковь / Г.И. Гануш // Овощеводство Беларуси: Экономика, организация, агротехника / Г.И. Гануш. - Минск, 1996. - С. 185- 188.
36. *Гануш, Г.И.* Овощеводство Беларуси: экономика, организация, агротехника. – Минск: Ураджай, 1996. – 272 с.
37. *Гольшин, Н.М.* Интегрированная защита моркови от комплекса болезней и вредителей / Н.М. Гольшин, Г.Ф. Першина, А.А. Демидова // Защита растений в условиях реформирования агропромышленного комплекса: экономика, эффективность, экологичность. Тез. докл. – С-Пб., 1995. – С.115.
38. *Гребенюк, А.Ю.* Прогноз научно-технологического развития России: 2030 / А.Ю. Гребенюк и др. // под ред. Л.М. Гохберга, М.П. Кирпичникова. – М., 2014. – 48 с.
39. *Грушвицкий, И.В.* Роль недоразвития зародыша в эволюции цветковых растений / И.В. Грушвицкий. – М.-Л.: АН СССР, 1961. – 34 с.

40. *Грязева В.И.* Химический мутагенез в создании исходного материала свеклы столовой / В.И. Грязева // Агрэкол. аспекты повышения эффективности с.-х. производства: материалы юбил. науч.-практ. конф. (10–12 окт. 2001 г.) / Пенз. гос. с.-х. акад. – Пенза, 2001. – С. 40–41.

41. *Гуляев, Г.В.* Селекция и семеноводство полевых культур : учебник для студентов высш. учеб. заведений / Г.В. Гуляев, Ю.Л. Гужов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Агропромиздат, 1987. – 447 с.

42. *Данилевич, Ю.В.* Семеноводство капусты белокочанной в Беларуси / Ю.В. Данилевич, А.А. Аутко, Ю.М. Забара. – Минск, 2008. – 203с.

43. *Даньков, А.М.* Исходный материал для селекции редиса по основным хозяйственно-ценным признакам : автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук : 06.01.05 / А.М. Даньков; Всерос. науч.-исслед. ин-т селекции и семеноводства овощ. культур. – М., 2001. – 20с.

44. *Даньков, А.М.* Способы создания исходного материала для селекции редиса / А.М. Даньков // Сб. науч. тр. / Междунар. акад. информатизации. – М., 2000. – С. 169–174.

45. *Добруцкая, Е.Г.* Адаптивность биохимического состава моркови столовой генофонда ВНИИССОК и фоны для оценки ее в Московской области / Е.Г. Добруцкая, А.М. Смирнова, А.В. Молчанова. – Овощи России, 2016. - № 2. – С. 12-18.

46. *Добруцкая, Е.Г.* Адаптивность сортов и гибридов моркови столовой (*Daucus carota* L.) селекции ВНИИССОК /Е.Г. Добруцкая, А.М. Смирнова. – картофель и овощи, 2016. - № 3. – С. 37-38.

47. *Добруцкая, Е.Г.* Исходный материал для селекции редиса на адаптивность / Е.Г. Добруцкая, М.И. Мамедов, М.И. Федорова // Селекция овощных культур : сб. науч. тр. / Всерос. науч.-исслед. ин-т селекции и семеноводства овощ. культур ; ред. В.Ф. Пивоваров. – М, 1994. – Вып. 34. – С. 23–30.

48. *Доспехов, Б.А.* Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) : учебник для студентов высш. с.-х. учеб.

заведений / Б.А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

49. *Дубинин, Н.П.* Вечное движение / Н.П. Дубинин. – Изд. 2-е, испр. и доп. – М. : Политиздат, 1975. – 431 с.

50. *Дубинин, Н.П.* Новые методы селекции растений / Н.П. Дубинин, В.А. Панин. – М. : Колос, 1967. – 360 с.

51. *Дьяченко, В.С.* Овощи и их пищевая ценность / В.С. Дьяченко. – М. : Россельхозиздат, 1979. – 158 с.

52. *Есюнина, А.И.* Биохимическая характеристика коллекционных образцов свеклы / А.И. Есюнина, Г.А. Луковникова, В.И. Буренин // Тр. по приклад. ботанике, генетике и селекции / Всесоюз. науч.-исслед. ин-т растениеводства им. Н.И. Вавилова. – Л., 1979. – Т. 65. - Вып. 1. Изучение коллекции овощных и бахчевых культур с целью использования для различных направлений селекции. – С. 34–43.

53. *Жатов, А.И.* Цитологическое изучение полиплоидной конопли / А.И. Жатов, Н.Д. Мигель, В.М. Коваленко // Цитология и генетика. – 1969. – Т. 3, № 1. – С. 28–35.

54. *Жуковский, П.М.* Земледельческая Турция / П.М. Жуковский. – М.: Сельхозгиз, 1933. – 56 с.

55. *Жуковский, П.М.* Культурные растения и их сородичи / П.М. Жуковский. – М.: Колос, 1964. – С. 15-72.

56. *Жуковский, П.М.* Эволюционные аспекты полиплоидии растений / П.М. Жуковский // Полиплоидия и селекция: [докл. совещ.] / Ин-т генетики и цитологии Акад. наук БССР; редкол. Н.В. Турбин (отв. ред.) [и др.]. - Минск, 1972. – С. 9-18.

57. *Жученко, А.А.* Адаптация, адаптивность, среда / А.А. Жученко // Адаптивный потенциал культурных растений: (эколого-генетические основы) / А.А. Жученко. – Кишинев, 1988. – С. 26-31.

58. *Жученко, А.А.* Изменчивость и наследуемость хозяйственно ценных признаков у томата / А.А. Жученко, В.К. Андрищенко, М.И. Король. Кишинев: Картя Молдованяскэ, 1973. – 157 с.
59. *Жученко, А.А.* Проблемы адаптации в селекции, сортоиспытании и семеноводстве сельскохозяйственных культур / А.А. Жученко // Генетические основы селекции растений. – М., 1995. – С. 3-19.
60. *Загородских, П.Ф.* Доклады АН СССР / П.Ф. Загородских. – М.:АН СССР, 1939. – С. 522-525
61. *Зайковская, Н.Э.* Анализ причин различного течения генеративного развития полиплоидных форм у сахарной свеклы / Н.Э. Зайковская // Цитология и генетика. – 1972. – Т. 7, № 1. – С. 64–69.
62. *Закатова, Г.Н.* Влияние метеорологических условий и сроков уборки на биохимический состав и лежкость моркови / Г. Н. Закатова, В. С. Колодязная // Совершенствование процессов и средств производства картофеля и овощей. : сб. науч. тр. / Науч.-исслед. и проектно-технол. ин-т механизации и электрификации сел. хоз-ва Нечернозем, зоны РСФСР. - Л., 1981.-С. 82-86.
63. *Заячковский, В.А.* Разработка методов гетерозисной селекции столовой свеклы: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05 / В.А. Заячковский; Всерос. науч.-исслед. ин-т селекции и семеноводства овощ. культур. – М., 2000. – 21 с.
64. *Иванюк, В.Г.* Бурая пятнистость листьев моркови и пути снижения ее вредоносности / В.Г. Иванюк, Е.В. Сидунова // Овощеводство : сб. науч. тр. / Белорус, науч.-исслед. ин-т овощеводства. - Минск, 1998. - Вып. 10. - С. 85-93.
65. *Иогансен, В.Л.* О наследовании в популяциях и чистых линиях / В.Л. Иогансен. – М. ; Л. : Сельхозиздат, 1935. – 213 с.
66. *Казакова, А.А.* Ранние овощи в открытом грунте / А.А. Казакова, Р.А. Комарова. – Л. : Колос, 1973. – 56 с.
67. *Карпеченко, Г.Д.* Полиплоидные гибриды *raphanus sativus* L. x *Brassica oleracea* L. // Тр. по приклад. ботанике, генетике и селекции / Всесоюз. ин-т приклад. ботаники и новых культур, Гос. ин-т опыт. агрономии. – Л., 1927. – Т.17, № 3. – С. 305–408.

68. *Карпинская, Л.И.* Мутации, нарушающие структуру побегов у редиса *Raphanus sativus* L., и их совместное наследование с маркерными признаками / Л.И. Карпинская, И.С. Бузовкина // II съезд Вавилов. о-ва генетиков и селекционеров : тез. докл., Санкт-Петербург, 1–5 февр. 2000 г. / редкол. : С.Г. Инге-Вечтомов [и др.]. – СПб., 2000. – Т. 1. – С. 107–108.
69. *Квасников, Б.В.* Основные направления и методы селекции корнеплодных растений / Б.В. Квасников, М.И. Федорова, Н.И. Жидкова // Науч.-техн. бюл. / Всесоюз. науч.-исслед. ин-т им. Н.И. Вавилова. - Л., 1986. - Вып. 161: Столовые корнеплоды. - С. 6-11.
70. *Кильчевский, А.В.* Адаптивная селекция растений / А.В. Кильчевский // Экологическая селекция растений / А.В. Кильчевский, Л.В. Хотылева. - Минск, 1997. - Гл. 2. - С. 28-275.
71. *Кильчевский, А.В.* Экологическая селекция растений / А.В. Кильчевский, Л. В. Хотылева. - Минск : Тэхналопя, 1997. - 372 с.
72. *Кильчевский, А.В.* Экологические аспекты селекционного процесса овощных культур / А.В. Кильчевский // VI съезд Белорус. о-ва генетиков и селекционеров : тез. докл., Горки, 2–4 июля 1992 г. / Белорус. с.-х. акад. ; редкол. : Л.В. Хотылева (отв. ред.) [и др.]. – Горки, 1992. – С. 42.
73. *Кобылянский, В.Д.* Методические указания по гетерозисной селекции озимой ржи с использованием ЦМС / В.Д. Кобылянский, А.Г. Катерова, Н.С. Лапиков. Ленинград, – 1977. – 28 с.
74. *Колядко, Н.Н.* Эффективность экологически безопасных приемов защиты моркови столовой от вредителей и болезней / Н.Н. Колядко, Ф.А. Попов // Овощеводство : сб. науч. тр. / РУП «Ин-т овощеводства НАН Беларуси». - Минск, 2006. - Т. 12: Основные направления научно-технического прогресса в овощеводстве стран СНГ и Балтии. - Минск, 2006. - С. 231-235.
75. *Комаристов, В.Е.* О влиянии всхожести семян на распределение растений при рядовом посеве / В.Е. Комаристов, М.М. Косинов, Г.И. Маломуж // Докл. Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В.И. Ленина. – 1972 . – № 6. – С. 13–15.

76. *Кононков, П.Ф.* Межсортовая гибридизация в селекции редиса / П.Ф. Кононков, Н.А. Рабунец // Докл. Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В.И. Ленина. – 1966. – № 8. – С. 10–12.

77. *Кононков, П.Ф.* Принципы подбора родительских пар на гетерозис / П.Ф. Кононков, В.Я. Кравчук // Картофель и овощи. – 1974. – № 4. – С. 35–36.

78. *Корнев, А.В.* Использование учения Н.И. Вавилова об исходном материале в селекции моркови столовой в настоящее время / А.В. Корнев, В.И. Леунов, А.Н. Ховрин. – Плодоводство и ягодоводство России, 2012. – Т. 34. - № 1. – С. 380-385.

79. *Корнев, А.В.* Пути селекции моркови / А.В. Корнев, В.И. Леунов, А.Н. Ховрин. – Картофель и овощи, 2016. - № 7. - С. 28-32.

80. *Косенко, М.А.* Селекционно-технологический процесс редьки европейской летней / М.А. Косенко, В.И. Леунов, А.Н. Ховрин. – Картофель и овощи, 2016. - № 9. – С. 29-32.

81. *Коцарева, Н.В.* Научные основы производства овощей в Белгородской области / Н.В. Коцарева, И.А. Быков // Бюллетень научных работ Белгородской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Я. Горина. – Белгород, 2009. – №17. – С. 9-12.

82. *Коцарева, Н.В.* Оценка сельдерея корневого отечественной и зарубежной селекции на пригодность к шоковой заморозке / Н.В. Коцарева, И.А. Быков // Белгородский агромир. – Белгород, 2010. – № 7 (60). – С. 23-25.

83. *Коцарева, Н.В.* Ресурсосберегающие технологии выращивания семян моркови в условиях юго-запада ЦЧР / Н.В. Коцарева // Научное обозрение. Биологические науки. – 2016. – №2. – С. 74-88.

84. *Красочкин, В.Т.* Об особенностях лобы и путях ее семеноводства / В.Т. Красочкин, Р.Г. Николаева // Докл. Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В.И. Ленина. - 1968. – № 4. – С. 24–26.

85. *Красочкин, В.Т.* Основные направления селекции корнеплодных растений / В.Т. Красочкин // Бюл. / Всесоюз. науч.-исслед. ин-т растениеводства им. Н.И. Вавилова. - Л., 1979. - Вып. 90: Столовые корнеплоды. - С. 8-13.

86. *Красочкин, В.Т.* Свекла / В.Т. Красочкин. – Л. : Сельхозгиз, 1960. – 244 с.
87. *Круг, Г.* Овощеводство: справочник / Г. Круг; пер. с нем. В.И. Леунова. – 2-е изд. – М. : Колос, 2000. – 576 с.
88. *Крючков, А.В.* Формирование корнеплода редиса в зависимости от развития листового аппарата / А.В. Крючков, М.И. Лазуков // Докл. ТСХА / Моск. с.-х. акад. им. К.А. Тимирязева. – М., 1970. – Вып. 158. – С. 48–53.
89. *Куперман, Ф.М.* Морфологическая классификация вида редиса / Ф.М. Куперман, Л.И. Калачева // Вестн. с.-х. науки. – 1972. – № 11. – С. 37–43.
90. *Курюков, И.А.* Как избежать цветущности редиса / И.А. Курюков // Картофель и овощи. – 1968. – № 6. – С. 43–44.
91. *Лазуков, М.И.* Крупность и долговечность семян овощных растений рода *Cruciferae* / М.И. Лазуков // Биология и технология семян : сб. ст. / Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В.И. Ленина, Южное отд-ние. – Харьков, 1974. – С. 284–288.
92. *Лаптев, Ю.П.* Методы получения и выделения гаплоидных и полиплоидных форм картофеля / Ю.П. Лаптев // Результаты исследований по селекции и семеноводству картофеля : науч. тр. / Науч.-исслед. ин-т картоф. хоз-ва ; под общ. ред. Н.С. Бацанова. – М., 1970. – С. 69–79.
93. *Лебедева, Н.А.* Изменение картофеля при полиплоидии. – Ботан. журн. – 1959. – Т. 44, № 8. – С. 1075–1090.
94. *Летопись овощеводства в Беларуси / А.А. Аутко [и др.] ; рец.: Г. И. Гануш, И. И. Колядко; Национальная академия наук Беларуси, Институт овощеводства. – Минск: Беларуская навука, 2010. – 410 с.*
95. *Леунов, В. И.,* Разработка технологии производства семян моркови столовой высших репродукций в пленочных необогреваемых теплицах / В.И. Леунов, А.Н.Ховрин // Сб. научн. тр. «Овощеводство».– Минск, 2008.– Т. 14.– С. 245-250.
96. *Леунов, В.И.* Производство, селекция и семеноводство моркови / В.И. Леунов и др. – Картофель и овощи, 2014. - №3. – С. 34-36.
97. *Леунов, В.И.* Совершенствование технологии первичного семеноводства гетерозисных гибридов моркови столовой / В.И. Леунов, Н. И.

Жидкова // Гетерозис с.-х. растений: Междунар. симп. (1-5 дек. 1997 г.): материалы докл., сообщ. / Всерос. науч.-исслед. ин-т селекции и семеноводства овощ, культур. - М., 1997. - С. 126, 127.

98. *Леунов, В.И.* Столовые корнеплоды в России / В.И. Леунов. – Москва, 2011. – 271 с.

99. *Литвинов, С.С.* Методика полевого опыта в овощеводстве / С.С. Литвинов. – М.: ГНУ ВНИИО, 2011. – 648 с.

100. *Литвинова, М.К.* Морковь - (*Daucus carota* L.) (биологические особенности, селекция и семеноводство, агротехника возделывания) / М.К. Литвинова; Междунар. акад. наук экологии и безопасности жизнедеятельности, Пенз. гос. с.-х. акад. – Пенза, 2001. – 143 с.

101. *Литвинова, М.К.* Селекционно-генетические методы создания исходного материала в селекции столовых корнеплодов (морковь - *Daucus carota* L., свекла столовая - *Beta vulgaris* convar. *Esculenta* sabisb.) : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.05 / М.К. Литвинова ; Всесоюз науч.-исслед. ин-т растениеводства им. Н.И. Вавилова. – Л., 1989. – 26 с.

102. *Лобашев, М.Е.* Генетика: учеб. пособие / М.Е. Лобашев. – Изд. 2-е. – Л. : Изд-во Ленингр. ун-та, 1967. – 751 с.

103. *Лудилов, В.А.* Семеноведение овощных и бахчевых культур / В.А. Лудилов / М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Федерал. агентство по сел. хоз-ву. – М.: Росинформагротех, 2005. – 391 с.

104. *Лукьяненко, П.П.* Итоги селекции озимой пшеницы на Кубани / П.П. Лукьяненко // Селекция и семеноводство. – 1967. – № 5. – С. 14–20.

105. *Макаров, А.А.* Об использовании форм овощных культур с мужской стерильностью в производстве гибридных семян / А.А. Макаров // Использование гетерозиса в овощеводстве / под ред. Д.Д. Брежнева. - Краснодар, 1963. - С. 275-282.

106. *Маслова, А.А.* Устойчивость корнеплодов моркови к болезням при хранении / А.А. Маслова, А.П. Маслов // Семеноводство овощных культур. – М., 1987. – С. 70-73.

107. *Матвеева, Т.С.* Полиплоидия у декоративных растений / Т.С. Матвеева // Полиплоидия у растений : тр. совещания по полиплоидии у растений, 25–28 июня 1958 г. / Моск. об-во испытателей природы. - М. : Изд-во АН СССР, 1962. – С. 333–357.
108. *Мацкевич, В.И.* Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции / В.И. Мацкевич. – Л., 1929. – Т.20. – С. 517-562.
109. *Мацкевич, Н.В.* Полиплоидия и ее значение в лесной селекции / Н.В. Мацкевич // Полиплоидия у растений : тр. совещания по полиплоидии у растений, 25–28 июня 1958 г. / Моск. об-во испытателей природы. – М. : Изд-во АН СССР, 1962. – С. 322–333.
110. *Мединец, В.Д.* Структура урожая с точки зрения его формирования в разных фазах роста / В.Д. Мединец // Селекция и семеноводство. – 1952. – № 10. – С. 22–27.
111. *Метлицкий, Л.В.* Основы биохимии плодов и овощей / Л.В. Метлицкий. – М. : Экономика, 1976. – 349 с.
112. Методика селекции и семеноводства овощных культур: материалы Всесоюз. семинара по методике селекции и семеноводства овощ. культур ; под общ. ред. Д.Д. Брежнева. – Л. : Колос, 1964. – 312 с.
113. Методические указания по изучению и поддержанию мировой коллекции корнеплодов / ВНИИР им. Вавилова // под ред. Д.Д. Брежнева. – Л., 1977. – 88с.
114. Методические указания по изучению фитопатогенных грибов / М. К. Хохряков // ВАСХНИЛ. ВИЗР – Л., 1974. – С.10 – 69.
115. Методические указания по определению заражённости болезнями семян основных овощных культур. – М., 1986. – 30с.
116. Методические указания по селекции сортов и гетерозисных гибридов корнеплодных растений (морковь, свекла, редис, редька, репа, брюква, пастернак) / под ред. В. В. Квасникова. - М., 1987. - 84 с.
117. Методические указания по селекции сортов и гетерозисных гибридов корнеплодных растений / сост. Л.В. Сазонова [и др.]. – М., 1987. – 84 с.

118. Методические указания по ускоренной оценке устойчивости овощных культур к болезням и расовой дифференциации их возбудителей / ВИР; В.И.Кривченко, Э.А.Власова, З.В.Тимошенко – Л., – 1975.– 32 с.

119. Методические указания по экологическому испытанию овощных культур в открытом грунте. Часть 11. – М: Министерство плодоовощного хозяйства, ВНИИССОК, 1985. – 56 с.

120. Методы биохимических исследований растений / под ред. А.И. Ермакова. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Л. : Колос, 1972. – 456 с.

121. Методы оценки картофеля, овощных и плодовых культур на устойчивость к болезням / Запд. отд. ВАСХНИЛ / В.Г.Иванюк и др. – Мн, 1987. – 95 с.

122. Методы селекции и семеноводства овощных корнеплодных растений: морковь, свёкла, редис, редька, дайкон, репа, брюква, пастернак / Всерос. науч.-исслед. ин-т селекции и семеноводства овощ, культур ; под ред. В.Ф. Пивоварова, М.С. Бунина. - М. : Колос, 2003. - 284 с.

123. Методы экспериментального получения полиплоидных и мутантных форм растений : пособие для селекц. станций / Е.П. Раджабли [и др.] ; под ред. А.Н. Луткова, В.В. Хвостовой. – Новосибирск, 1967. – 46 с.

124. *Мещерюк, Г.И.* Автореферат диссертации / Г.И. Мещерюк. – БИН, 1966.

125. *Модилевский, Я.С.* Амфидиплоидия у покрытосемянных растений / Я.С. Модилевский // Успехи соврем. биологии. – 1946. – Т. 22, № 3. – С. 349–372.

126. *Модилевский, Я.С.* Полиплоидия и эволюция дикой и культурной флоры / Я.С. Модилевский // Укр. ботан. журн. – 1959. – Т. 16, № 1. – С. 3–19.

127. *Монахос, Г.Ф.* Селекция и первичное семеноводство: состояние и перспективы / Г.Ф. Монахос. - Картофель и овощи, 2017. – №3. – С. 11-14.

128. *Мурри, И.К.* Биохимия моркови / И.К. Мурри // Биохимия овощных культур / Всесоюз. ин-т растениеводства; под ред. А.И. Ермакова, В.В. Арасимович. – Л. ; М., 1961. – С. 420–467.

129. *Мэнеску, Б.М.* Влияние величины семян на урожай редиса / Б.М. Мэнеску // Сб. студен. науч. тр. / Кубан. с.-х. ин-т. – Краснодар, 1966. – Вып. 1. – С. 89–93.

130. *Навашин, М.С.* Число хромосом и эволюция / М.С. Навашин // Генетика. – 1970. – Т. 6, № 4. – С. 71–83.

131. *Налобова, В.Л.* Применение фунгицидов для защиты посевов моркови столовой от бурой пятнистости листьев / В.Л. Налобова, А.И. Бохан, Ю.М. Налобова / Земляробства и ахова раслин, 2013.– № 3. – С.66-69.

132. *Налобова, Ю. М.* Влияние способов выращивания семенников моркови столовой на качество семян и их фитосанитарное состояние / Ю. М. Налобова, А. И. Бохан // Овощеводство: сборник научных трудов / Национальная академия наук Беларуси, РУП "Институт овощеводства". - Минск, 2010. - Вып. 18. - С. 51-58

133. *Налобова, Ю.М.* Биохимический метод оценки моркови столовой на устойчивость к бурой пятнистости листьев (*Alternaria dauci* Kuehn.) / Ю. М. Налобова, А.И. Бохан [и др.] // Овощеводство: сборник научных трудов / Национальная академия наук Беларуси, РУП "Институт овощеводства". - Минск, 2011. - Вып. 19. - С. 140-147

134. *Налобова, Ю.М.* Бурая пятнистость листьев моркови столовой / Ю.М. Налобова Ю.М.// Сборник научных трудов. Овощеводство.– Т.15, Минск, 2009.– С.231-237.

135. *Налобова, Ю.М.* Влияние сроков сева на пораженность посевов моркови столовой бурой пятнистостью листьев (*Alternaria dauci* )/ Ю.М.Налобова // Сборник научных трудов. Овощеводство.– Минск, 2013.– Т.21. – С.

136. *Налобова, Ю.М.* Подбор источников устойчивости к бурой пятнистости листьев для селекции моркови столовой на болезнеустойчивость / Ю.М. Налобова // Сборник научных трудов. Молодежь в науке – 2011. Материалы международной конференция молодых ученых (Минск, 25-29 апреля 2011г.).– Минск, 2011.

137. *Налобова, Ю.М.* Пораженность корнеплодов моркови столовой болезнями при хранении / Ю. М. Налобова, А. И. Бохан, Л. А. Карпилович // Овощеводство: сборник научных трудов / Национальная академия наук Беларуси, РУП "Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству", РУП "Институт овощеводства". - Минск, 2009. - Вып. 16. - С. 65-71

138. *Налобова, Ю.М.* Пораженность семенных растений моркови столовой бурой пятнистостью листьев (*Alternaria dauci*) / Ю.М. Налобова, А.И. Бохан // Известия НАНБ (серия аграрных наук). – 2013. – № 4. – С.55-59.

139. *Налобова, Ю.М.* Результаты оценки сортов моркови столовой на устойчивость к бурой пятнистости листьев / Ю.М. Налобова // Актуальные проблемы в защите растений. Материалы международной научно - практической конференции, посвященной 65-летию кафедры защиты растений (г.Горки,23-25 июня 2010 г.) – Горки, 2010. – С.96-99.

140. *Налобова, Ю.М.* Характеристика сортов моркови по хозяйственно ценным признакам / Ю.М. Налобова, А.И. Бохан // Сборник научных трудов. Овощеводство.– Минск, 2012.– Т.20.– С.154 -161.

141. *Налобова, Ю.М.* Влияние факторов внешней среды на развитие бурой пятнистости листьев моркови столовой / Ю.М. Налобова // Сборник научных трудов. Интегрированная защита растений: стратегия и тактика. Материалы международной научно- практической конференции, посвященной 40-летию со дня организации РУП «институт защиты растений» (Минск, 5-8 июля 2011 г.)– Несвиж, 2011 а.– С.723-725

142. *Нарбут, С.И.* Исследование окраски корнеплода и венчика у растений сортов и имбредных линий редиса / С.И. Нарбут, Г.Б. Самородова-Бианки, И.С. Федоров // Вестн. Ленингр. ун-та. Сер. Биология. – 1972. – № 9. – С. 128–139.

143. *Нарбут, С.И.* Об изменчивости плодовитости у редиса при инцухте / С.И. Нарбут // Исследования по генетике : межвуз. сб. / Голов. совет по биологии Мин-ва высш. и сред. спец. образования РСФСР. – Л., 1961. – Вып. 1. – С. 139–146.

144. *Наумова, В.А.* Анализ семян на грибную и бактериальную инфекцию. / В.А. Наумова. – Л.: Колос, 1980. – 208 с.
145. *Нестюк, М.И.* Изучение динамики флавоновых веществ в процессе развития некоторых сортов редиса (*Raphanus sativus* var. *radicula*) / М.И. Нестюк // Вестн. Моск. ун-та. Сер. Биология. – 1958. – № 3. – С. 53–62.
146. *Никонова, И.А.* Редис / И.А. Никонова. – М. : Гос изд-во с.-х. лит., 1961. – 72 с.
147. *Новиков, Н.Н.* Изменение химического состава корнеплодов европейской редьки и дайкона при выращивании на дерново-подзолистой почве в процессе их формирования и хранения / Н.Н. Новиков, А.Ф. Елисеев, К.В. Мальцев // Изв. Тимирязев. с.-х. акад. – 2004. – Вып. 4. – С. 88–97.
148. Овощеводство открытого грунта на черноземах / М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации / сост. [И.И. Леунов, С.С. Литвинов, В.А. Борисов]. - М. : Росинформагротех, 2006. - 210 с.
149. Определение селекционной ценности популяций редиса посевного (*Raphanus sativus* L.) статистическими методами / М.И. Федорова [и др.] // С.-х. биология. Сер. Биология растений. – 1999. – № 3. – С. 110–116.
150. Определитель болезней растений / М.К.Хохряков, Т.Л. Доброзракова, К.М.Степанов, М.Ф.Летова – Л.: Колос, 1966. – 592 с.
151. Определитель низших грибов. Грибы / Л.И.Курсанов, Н.А. Наумов, М.К.Хохряков и др.– М.: Сов.наука, 1956.– Т. 4.– 449 с.
152. Организационно-технологические нормативы возделывания овощных, плодовых, ягодных культур и выращивания посадочного материала : сб. отраслевых регламентов / Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т систем. исслед. в АПК НАН Беларуси ; рук. разработ.: В. Г. Гусаков [и др.]. – Минск : Беларус. навука, 2010. – 520 с.
153. *Осипова Г.С.* Особенности роста и развития редиса в теплицах, покрытых различными видами пленки / Г.С. Осипова // Интенсификация возделывания овощных, плодовых и ягодных культур сборник научных трудов. – Ленинград, 1982. – С. 22-24.

154. *Осипова, Г.С.* Влияние условий выращивания семян на урожайность и качество продукции столовой свеклы сорта Валента / Г.С. Осипова, А.М. Улимбашев // Пути повышения урожайности овощных и плодово-ягодных культур: сборник научных трудов. – Санкт-Петербург, 2004. – С. 35-39.
155. *Осипова, Г.С.* Овощеводство России и за рубежом // Г.С. Осипова // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – Санкт-Петербург, 2007. – № 5. – С. 16-21.
156. *Осипова, Г.С.* Особенности выращивания черешкового сельдерея / Г.С. Осипова, Л.С. Багрова // Картофель и овощи. – М., 2012. – № 7. – С. 23.
157. *Осипова, Г.С.* Подбор норм посева петрушки для получения зелени в пленочных теплицах / Г.С. Осипова, А.А. Аль-Джавазнех // Приемы возделывания и качество плодовоовощной продукции: сборник трудов. – Санкт-Петербург, 2006. – С. 8-10.
158. Оценка огурца на устойчивость к ложной мучнистой росе / Метод, указ.; В.Л. Налобова. – Минск, 1991. – 9 с.
159. *Певгова, Р.В.* Получение полиплоидии у ячменя / Р.В. Певгова // Генетика. – 1966. – № 1. – С. 171–172.
160. *Першина, Г.Ф.* Патогенез сухой фузариозной гнили моркови и способы борьбы с комплексом болезней в семеноводстве : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.05 ; 06.01.11 / Г.Ф. Першина ; Всесоюз. науч.-исслед. ин-т селекции и семеноводства овощ, культур. - М., 1988. - 23 с.
161. *Петров, К.* Някои особености на морфогенеза при репичките (*R/sativus var. radicans D.C.*) / К. Петров // Науч. трудове / Висш селскостоп. ин-т. – Пловдив, 1973. – Т. 22, кн. 2. – С. 35–42.
162. *Петрова, М.С.* Редис и редька / М.С. Петрова ; под ред. В.А. Брызгалова. – Л. : Колос, 1967. – 56 с. – (Б-чка овощевода).
163. *Пивоваров, В.Ф.* История овощеводства Российского / В.Ф. Пивоваров. – М.: ВНИИССОК, 2017. – 336 с.
164. *Пивоваров, В.Ф.* Овощи России / В.Ф. Пивоваров. – Москва: ГНУ ВНИИССОК, 2006. – 384 с.

165. *Пивоваров, В.Ф.* Селекция – основа импортозамещения в отрасли овощеводства / В.Ф. Пивоваров и др. – Овощи России, 2017. - № 3. – С. 3-15.
166. *Пивоваров, В.Ф.* Селекция и семеноводство овощных культур / В.Ф. Пивоваров.– М., Пенза, 1999.– Т. 2.– 584 с.
167. *Пивоваров, В.Ф.* Селекция и семеноводство овощных культур / В.Ф. Пивоваров. – М.: ВНИИССОК, 2007. – 816 с.
168. *Пидопличко М.М.* Грибы – паразиты культурных растений: Определитель. / М.М. Пидопличко. – Киев: Наукова думка, 1977. – Т.1. – 295с.
169. *Попов Ф.А.* Подготовка семян овощных культур к посеву/ И.А. Прищеп, Н.Н. Колядко, Е.Г. Шинкоренко // Земляробства і ахова раслін, 2003. – №1. – С.55.
170. *Попов, Ф.А.* Современное состояние защиты овощных культур от болезней: Аналит. обзор / Ф.А. Попов. – Минск, 2003. – 48 с.
171. *Прищеп, И.А.* О приоритетных направлениях в защите овощных культур от вредных организмов / И.А.Прищеп, Н.Н. Колядко, Ф.А.Попов, Д.А.Долматов, И.Г.Волчкевич, В.В.Вабищевич// Зямляробства і ахова раслін, 2011.– №3(76).– С.51-56.
172. *Прохоров, И.А.* Селекция корнеплодных растений / И.А. Прохоров, А.В. Крючков, В.А. Комиссаров // Селекция и семеноводство овощных культур: учебник / И.А. Прохоров, А.В. Крючков, В.А. Комиссаров. - М., 1997. - С. 195-212.
173. *Рабунец, Н.А.* Столовые корнеплоды. / Н.А. Рабунец. – М.: Россельхозиздат, 1981. – 56 с. – (Б-чка овощевода-любителя)
174. Развитие свекловодства в России / Ю.Г. Бутаков [и др.]; под общ. ред. В.Ф. Пивоварова. – М., 2002. – 255 с.
175. *Разумов, В.И.* Среда и особенности развития растений / В.И. Разумов. – Л.; М. : Сельхозиздат, 1961. – 368с.
176. Рубашевская, М.К. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции / М.К. Рубашевская. – Л., 1931. – Т. 26. – С. 194-252.
177. *Савоськин, И.П.* Полиплоидия и селекция / И.П. Савоськин, В.Д. Рудь.

– М.; Л., 1965. – 270 с.

178. *Сазонова, Л.В.* Исходный материал и методы селекции моркови, редиса и редьки / Л.В. Сазонова // Бюл. / Всесоюз. науч.-исслед. ин-т растениеводства им. Н.И. Вавилова. – Л., 1979. – Вып. 90 : Столовые корнеплоды. – С. 13–24.

179. *Сазонова, Л.В.* Классификатор вида *Daucus carota* (морковь мясистая) / Л.В. Сазонова, Э.А. Власова, В.В. Воскресенская ; под ред. В.А. Корнейчука ; Всесоюз. науч.-исслед. ин-т растениеводства им. Н.И. Вавилова. - Л., 1990. - 25 с.

180. *Сазонова, Л.В.* Корнеплодные растения (морковь, сельдерей, петрушка, пастернак, редис, редька) / Л.В. Сазонова, Э.А. Власова - Л.: Агропромиздат. Ленингр. отд-ние. – Л., 1990. - 256 с.

181. *Сазонова, Л.В.* Корнеплодные растения родов : *Raphanus L.*, *Daucus L.*, *Arium L.*, *Petroselinum Hill*, *Pastinaca L.* (классификация, экология, селекция и семеноводство) : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук : 06.01.05 / Л.В. Сазонова ; Всесоюз. науч.-исслед. ин-т растениеводства. - Л., 1983. - 32 с.

182. *Сазонова, Л.В.* Корнеплодные растения родов: *Raphanus L.*, *Daucus L.*, *Arium L.*, *Petroselinum Hill*, *Pastinaca L.* : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук : 06.01.05 / Л.В. Сазонова ; Всесоюз. науч.-исслед. ин-т растениеводства им. Н.И. Вавилова. – Л., 1983. – 32 с.

183. *Свиридов, Н.А.* Влияние схем посадки и условий выращивания на урожайность семян моркови столовой / Н.А. Свиридов, В.П. Мелешкевич, В.М. Грибовский // Овощеводство.– Минск: Урожай, 1991.– 8.– С.36-40.

184. Селекция и семеноводство моркови столовой / В. И. Леунов [и др.] ; Всерос. науч.-исслед. ин-т овощеводства, Агрофирма «Поиск». - М., 2006. - 234 с.

185. *Семичастнова, А.А.* Качество семян редиса в зависимости от положения их на семеннике / А.А. Семичастнова // Докл. ТСХА / Моск. с.-х. акад. им. К.А. Тимирязева. – М., 1967. – Вып. 137. – С. 63–69.

186. *Сечкарев, Б.И.* Морковь / Б.И. Сечкарев // Культурная флора СССР / под общ. ред. П.М. Жуковского. - Л., 1971. - Т. XIX: Корнеплодные растения / ред. В.Т. Красочкин. - С. 268-368.

187. *Сечкарев, Б.И.* Морковь. Корнеплодные растения / Б.И. Сечкарев. – Л.: Колос, 1971. – С. 267-273.

188. *Синская, Е.Н.* Историческая география культурной флоры (на заре земледелия) / Е.Н. Синская ; Всесоюз. науч.-исслед. ин-т растениеводства им. Н.И. Вавилова ; под ред. Д.Д. Брежнева. – Л. : Колос, 1969. – 480 с.

189. *Синская, Е.Н.* К генезису культурных форм рода *Raphanus* L. / Е.Н. Синская // Тр. по приклад. ботанике, генетике и селекции / Всесоюз. акад. с.-х. наук им В.И. Ленина, Ин-т растениеводства. – Л., 1931. – Т.26, вып. 2. – С. 3–58.

190. *Синская, Е.Н.* Редис и редька / Е.Н. Синская // Тр. по приклад. ботанике, генетике и селекции / Всесоюз. ин-т ботаники и новых культур, Гос. ин-т опыт. агрономии. – Л., 1928. – Т. 19, вып. 3 : Масличные и корнеплоды семейства *Cruciferae*. – С. 448–534.

191. *Синская, Е.Н.* Репа и турнепс / Е.Н. Синская // Тр. по приклад. ботанике, генетике и селекции / Всесоюз. ин-т ботаники и новых культур, Гос. ин-т опыт. агрономии. – Л., 1928. – Т. 19, вып. 3 : Масличные и корнеплоды семейства *Cruciferae*. – С. 103–244.

192. Современные технологии в овощеводстве: [монография] / А. А. Аутко [и др.] ; ред. А. А. Аутко ; рец.: В. Н. Шлапунов, Н. А. Ламан; Национальная академия наук Беларуси, Институт овощеводства. - Минск: Беларуская навука, 2012. - 490 с.

193. *Сокол, П.Ф.* Требования к качеству / П.Ф. Сокол // Улучшение качества продукции овощных и бахчевых культур. - М., 1978. - С. 130.

194. *Солдатенко, А.В.* Результаты анализа проявления хозяйственно ценных признаков генофонда моркови столовой, в связи с устойчивостью к накоплению радионуклидов  $^{90}\text{Sr}$  / А.В. Солдатенко, В.Ф. Пивоваров. – Селекция и семеноводство овощных культур, 2014. - № 45. – с. 502-508.

195. *Солдатенко, А.В.* Сортоизучение моркови столовой по содержанию радионуклидов  $^{90}\text{Sr}$  / А.В. Солдатенко, Е.Г. Добруцкая, С.М. Сычев. – Плодоводство и ягодоводство России, 2012. – Т. 34. - № 2. – С. 237-243.

196. *Старцев, В.И.* Роль интеграционных исследований при государственной регистрации сортов / В.И. Старцев. – Биотика, 2015. – Т. 3. - № 2. – С. 3-7.

197. *Стеббинс, Дж.Л.* Географическое распределение полиплоидов и значение полиплоидии. / Дж.Л. Стеббинс // Полиплоидия : сб. ст. / под ред. П.А. Баранова, Б.А. Астаурова. – М., 1956. – С. 56-94.

198. *Степуро, М.Ф.* Влияние внекорневых подкормок и сортообразцов на урожайность и вынос тяжелых металлов столовыми корнеплодами / М. Ф. Степуро, А.И. Бохан [и др.] // Овощеводство: сборник научных трудов / Национальная академия наук Беларуси, РУП "Институт овощеводства". - Минск, 2010. - Вып. 18. - С. 236-243

199. *Степуро, М.Ф.* Основы современных технологий возделывания столовых корнеплодов / М. Ф. Степуро, О. В. Позняк, А. И. Бохан // Белорусское сельское хозяйство: ежемесячный научно-практический журнал. - 2010. - № 4. - С. 64-65

200. *Степуро, М.Ф.* Сравнительная оценка урожайности, качества и накопление радионуклидов сортами и гибридами моркови / М. Ф. Степуро, А. И. Бохан // Овощеводство: сборник научных трудов. - Минск, 2009. - Вып. 16. - С. 58-65

201. *Сыч, З.Д.* Методические рекомендации по статистической оценке селекционного материала овощных и бахчевых культур / З.Д. Сыч ; Укр. акад. аграр. наук, Ин-т овощеводства и бахчеводства. - Харьков, 1993. - 72 с.

202. *Сычев, С.М.* Дайкон – ценная культура для возделывания в Нечерноземье // С.М. Сычев, В.А. Третьяков, И.В. Сычева // Картофель и овощи. – М., 2009. – № 8. – С. 14-15.

203. *Сычев, С.М.* Дайкон в Нечерноземье России: монография / С.М. Сычев, И.В. Сычева. – Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2010. – 139 с.

204. *Сычев, С.М.* Интродукция дайкона в Центральном регионе России / С.М. Сычев, И.В. Сычева // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – Брянск, 2011. – № 6. – С. 3-9.