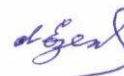


Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

ФГБОУ ВПО «БУРЯТСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ИМ. В.Р.ФИЛИППОВА»

На правах рукописи



Езепчук Лариса Николаевна

**Совершенствование технологии возделывания
капусты белокочанной и моркови столовой
в лесостепи и сухой степи Забайкалья**

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени

доктора сельскохозяйственных наук

Специальность 06.01.09 – овощеводство

Научный консультант:
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор Галеев Р.Р.

Улан-Удэ – 2015

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. Состояние изученности проблемы	9
1.1 Состояние и перспективы развития овощеводства открытого грунта Забайкалья.....	9
1.2 Региональные особенности элементов адаптивных технологий возделывания капусты белокочанной и моркови столовой в Сибири.....	15
1.3 Химический состав капусты белокочанной и моркови столовой в зависимости от элементов технологии возделывания.....	38
1.4 Заключение.....	53
2. Условия и методика проведения исследований	55
2.1 Почвенно-климатические условия лесостепи и сухой степи Забайкалья.....	55
2.2 Метеорологические условия в годы проведения исследований.....	59
2.3 Схемы опытов	64
2.4 Агротехника капусты белокочанной и моркови столовой в опытах.....	67
2.5 Объекты исследований.....	71
2.6 Методика исследований.....	78
2.7 Заключение.....	79
3. Пути повышения урожайности капусты белокочанной	81
3.1 Особенности роста и развития растений капусты белокочанной.....	81
3.2 Площадь листьев, фотосинтетический потенциал и продуктивность капусты белокочанной.....	86
3.3 Влияние сроков посадки на урожайность капусты белокочанной.....	98
3.4 Химический состав продукции.....	109
3.5 Заключение.....	115
4. Эффективность применения минеральных удобрений под капусту белокочанную	116
4.1 Влияние азотных удобрений на урожайность капусты белокочанной.....	116
4.2 Урожайность капусты белокочанной при использовании фосфорных удобрений.....	120
4.3 Влияние калийных удобрений на урожайность капусты белокочанной.....	124
4.4 Вынос, коэффициенты использования и баланс элементов минерального питания.....	127
4.5 Заключение.....	130
5. Оптимизация сроков посева моркови столовой в лесостепи Забайкалья	132
5.1 Особенности роста и развития моркови столовой.....	132
5.2 Площадь листьев, фотосинтетический потенциал и продуктивность моркови столовой.....	136
5.3 Влияние сроков посева на урожайность моркови столовой.....	139
5.4 Химический состав корнеплодов.....	145

5.5 Заключение.....	147
6. Эффективность применения регуляторов роста в аридной зоне...	148
6.1 Влияние регуляторов роста на рост и развитие капусты белокочанной.....	148
6.2 Урожайность капусты белокочанной при применении регуляторов роста.....	150
6.3 Фитосанитарное состояние посадок капусты белокочанной в зависимости от регуляторов роста.....	153
6.4 Заключение.....	155
7. Сортоизучение капусты белокочанной и моркови столовой	156
7.1 Сортоизучение раннеспелой капусты белокочанной.....	156
7.2 Особенности формирования урожая среднеспелой капустой белокочанной.....	160
7.3 Сортоизучение моркови столовой.....	163
7.4 Заключение.....	165
8. Энергетическая и экономическая эффективность возделывания капусты белокочанной и моркови столовой.....	166
8.1 Энергетическая оценка эффективности возделывания капусты белокочанной и моркови столовой.....	166
8.2 Экономическая эффективность элементов технологии возделывания капусты белокочанной и моркови столовой.....	170
8.3 Внедрение усовершенствованной технологии возделывания капусты белокочанной и моркови столовой.....	173
8.4 Заключение.....	174
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	176
ВЫВОДЫ.....	176
ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ.....	179
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	180
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	219

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность проблемы. Обеспечение населения Забайкалья овощами за счет местного производства – важная задача сельскохозяйственного производства. По данным Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Бурятия 60% объема производства овощей открытого грунта производится республикой. Промышленное овощеводство развито недостаточно: всего 18,2% объема овощей производится сельскохозяйственными предприятиями (СХП), 8,1% крестьянскими (фермерскими) хозяйствами (К(Ф)Х) и 73,7% личными подсобными хозяйствами (ЛПХ), что составляет лишь 78 кг/год на жителя и это ниже научно-обоснованной нормы 129 кг/год.

Производство капусты белокочанной и моркови столовой в основном базируется на малопродуктивном ручном труде, отсутствуют специальные овощные севообороты, нерационально вносятся удобрения, отмечаются нарушения в технологическом процессе.

Капуста белокочанная и морковь столовая – основные овощные культуры открытого грунта, возделываемые в зоне рискованного земледелия. Современный подход к разработанным технологиям возделывания овощных культур (Леунов, 1978; Тулупов Ю.К., 1981; Вышегуров, 2006): система применения минеральных удобрений в конкретных условиях производства (Борисов, 1978; Вендило, 1986), внедрение экологически безопасных ресурсосберегающих инновационных технологий производства (Литвинов, 1983; Галеев, 1986; Лудилов, 2005), перспективные сорта и гибриды интенсивного типа (Потапов, 2007; Кузнецов, 2008) повышают урожайность и качество товарной продукции основных овощных культур открытого грунта.

Совершенствование в этом направлении традиционных, разработка и внедрение ресурсосберегающих технологий возделывания капусты белокочанной и моркови столовой в открытом грунте на основе оценки потенциала агроклиматических и почвенных ресурсов Забайкалья – актуальная научная и народнохозяйственная проблема.

Исследования проводились в 1982-2013 гг. в лесостепи и сухой степи в соответствии с планом научных работ Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова «Эколого–агротехнологические и агробиологические основы повышения продуктивности сельскохозяйственных культур и разработка концепции адаптивно – дифференцированного аграрного землепользования в Байкальском регионе» (№ государственной регистрации 0120.0712172).

Цель исследований. Совершенствование технологии возделывания капусты белокочанной и моркови столовой в лесостепи и сухой степи Забайкалья

Задачи исследований.

1. Разработать теоретические и практические основы совершенствования технологии возделывания капусты белокочанной разных групп спелости;
2. Оценить фотосинтетическую продуктивность капусты белокочанной разных групп спелости и моркови столовой;
3. Выявить оптимальные сроки посева и посадки изучаемых культур для открытого грунта сухой степи и лесостепи;
4. Определить оптимальные дозы и сочетания азотных, фосфорных и калийных удобрений под капусту белокочанную; рассчитать вынос, коэффициенты использования удобрений и баланс элементов питания капусты белокочанной;
5. Провести сортоизучение перспективных для региона сортообразцов интенсивного типа капусты белокочанной и моркови столовой;
6. Установить энергетическую и экономическую эффективность рекомендуемых производству разработанных элементов технологии.

Научная новизна. Впервые для условий лесостепи и сухой степи Забайкалья разработаны основные элементы энергоресурсосберегающих адаптивных технологий возделывания капусты белокочанной разных групп спелости и моркови столовой.

Результаты проведенных исследований дополняют новыми научными данными теорию продукционного процесса основных холодостойких овощных культур открытого грунта, в частности ее региональные особенности в условиях зоны рискованного земледелия.

На основе многолетних данных дана комплексная оценка использования элементов технологии возделывания для повышения продуктивности и качества продукции капусты белокочанной и моркови столовой в зависимости от агротехники, генотипа и условий года.

Проведены сравнительная оценка гибридов интенсивного типа раннеспелой и среднеспелой капусты белокочанной и моркови столовой и подбор наиболее продуктивных применительно к условиям лесостепи и сухой степи Забайкалья. Установлены оптимальные сроки посадки капусты белокочанной и посева моркови столовой, позволяющие дифференцированно и рационально использовать природные условия.

Определены оптимальные, экологически безопасные и экономически обоснованные дозы и сочетания азотных, фосфорных и калийных удобрений под капусту белокочанную, вынос и коэффициенты использования удобрений, баланс элементов питания для аллювиальной луговой почвы, а также наиболее эффективные регуляторы роста. Определено качество исследуемых культур в зависимости от системы применяемых агротехнологических приемов. Для условий зон приведена энергетическая и экономическая оценка системы применения агротехнических приемов.

На защиту выносятся следующие положения:

1. Теоретические и практические основы адаптивной технологии возделывания для повышения урожайности и качества продукции капусты белокочанной и моркови столовой.
2. Определение потенциала продуктивности разных сортов и гибридов капусты белокочанной и моркови столовой в лесостепи и сухой степи Забайкалья.

3. Сроки посадки капусты белокочанной и посева моркови столовой, позволяющие дифференцированно и рационально использовать климатические условия региона.

Практическая значимость. Обоснованные научные разработки и предложения, вытекающие из результатов исследований, обеспечивают возможность хозяйствам разных форм собственности и населению использовать при возделывании капусты белокочанной и моркови столовой сделанные нами выводы и разработанные рекомендации. Внедрение полученных результатов осуществлялось применением разработок в специализированных хозяйствах, публикаций статей, рекомендаций, выступлениями на совещаниях, конференциях и семинарах разного уровня.

Апробация работы. Результаты исследований доложены и обсуждены на Всероссийских научно – практических конференциях (Пермь, 2007, Новосибирск, 2009, Чита, 1989, 2009, Екатеринбург, 2009, 2010, 2013 гг., Артем, 2013, Омск, 2013); на международных научно – практических конференциях (Улан – Удэ, 1996-2013 гг, Артем, 2013, Омск, 2013), на региональных научно – практических конференциях (Улан-Удэ, 1992-2013, Белореченское Иркутская область, 2010). Результаты исследований используются в учебном процессе ФГБОУ ВПО «Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова».

Публикации. Результаты исследований по теме диссертации и ее основные положения изложены в монографии «Адаптивные технологии возделывания овощных культур открытого грунта Забайкалья» (2007), научно–практических рекомендациях Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Бурятия «Производство зерна, кормов, картофеля, овощей в Бурятии» (2008), учебном пособии «Плодоовощеводство (овощеводство)» гриф УМО (2006), в журналах «Картофель и овощи», «Аграрный вестник Урала», «Вестник КрасГАУ», «Вестнике Алтайского ГАУ», материалах международных и Всероссийских научно – практических

конференциях. По теме диссертации опубликовано 43 работы, в том числе 15 работ в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ.

Личный вклад соискателя. Работы по проведению опытов (1982 – 2013 гг.), статистической обработке полученных материалов, подготовка материалов для опубликования и обобщения выполнены лично соискателем.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, 8 глав, выводов и предложений производству, и изложена на 265 страницах, содержит 36 таблиц, 48 рисунков, 44 приложения. Список литературы включает 461 наименование, из них 75 зарубежных авторов.

Автор выражает благодарность научному консультанту доктору сельскохозяйственных наук, профессору Галееву Ринату Раифовичу, а также коллективу кафедры растениеводства, луговодства и плодовоовощеводства ФГБОУ ВПО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова» за ценные замечания и советы при работе с рукописью диссертации.

1.Состояние изученности проблемы

1.1 Состояние и перспективы развития овощеводства открытого грунта Забайкалья

Овощеводство открытого грунта Забайкалья – одна из отраслей агропромышленного комплекса Восточно – Сибирского экономического района Российской Федерации. Производство овощей составляет 4,2% от общего производства овощей Сибирского Федерального Округа так как отрасль функционирует в границах территорий, относящихся к числу регионов рискованного земледелия.

Агроэкологические условия региона позволяют возделывать в открытом грунте капусту белокочанную и морковь столовую, основные холодостойкие овощные культуры открытого грунта. В степной зоне сумма осадков за год составляет 290-340 мм, в сухостепной – 205-250 мм, в лесостепной – 350-450 мм. Сумма температур выше 10⁰С (биологически активные температуры) в сухостепной зоне составляет 1650-2000⁰С и в лесостепной – 1350-1600⁰С [94].



Рис. 1 – Почвенно – климатические зоны Забайкалья

Особенностями функционирования отрасли являются: холодостойкие культуры занимают 90,7% площади посевов и посадок овощных культур открытого грунта республики; видовой состав ограничен: 61,9% – капуста белокочанная, 14,8% – морковь столовая, 10,6% – свекла столовая, 3,4%– лук репчатый. Теплолюбивые культуры – томат, огурец, возделываются на незначительных площадях из-за сложности выращивания качественной рассады (томат) и короткого периода плодоношения (огурец); возделываются раннеспелые и среднеспелые сорта и гибриды овощных культур, позднеспелые не районированны, так как продуктивные органы – кочаны, корнеплоды и луковицы не достигают технической зрелости (рис. 2) [37, 38].

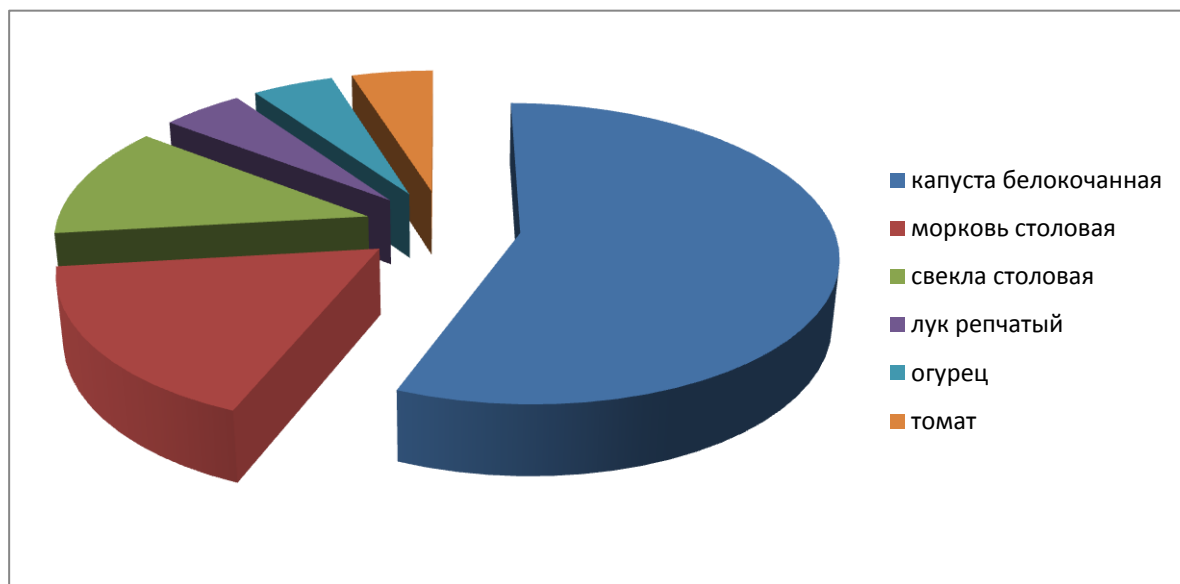


Рис. 2 – Площадь овощных культур открытого грунта, тыс. га

Органогенез овощных культур проходит в условиях резко континентального климата (поздние весенние заморозки, резкие перепады среднесуточных температур, атмосферная засуха, короткий вегетационный период), что влияет на рост, развитие и, следовательно, на продуктивность овощных культур, происходящих из умеренных широт. Вследствие этого, а также из-за недостаточной механизации технологических операций, отсутствия современного комплекса сельскохозяйственных машин урожайность основных холодостойких овощных культур низкая.

По данным Министерства сельского хозяйства и продовольствия Бурятии [337], урожайность основных овощных культур открытого грунта низкая, капусты белокочанной 22,9 т/га, моркови столовой и свеклы столовой – 18,0 т/га (табл.1).

Таблица 1 – Структура производства овощей открытого грунта по видам овощных культур (в хозяйствах всех категорий, 2012 г.)

Культура	Площадь, тыс. га	Урожайность, т/га	Валовой сбор	
			т/га	%
Капуста белокочанная	2,3	22,9	52,7	61,9
Морковь Столовая	0,7	18,0	12,6	14,8
Свекла Столовая	0,5	18,0	9,0	10,6
Лук репчатый	0,2	14,9	2,9	3,4
Огурец	0,2	18,7	3,7	4,3
Томат	0,2	21,4	4,3	5,0
Итого	4,1	19,0	85,2	100,0

Основными производителями овощей открытого и защищенного грунта в настоящее время, по данным Министерства сельского хозяйства и продовольствия Бурятии, являются личные подсобные хозяйства, на долю которых приходится 39,3 тыс. т, или 73,7% общего объема производства.

На долю сельскохозяйственных предприятий приходится 9,7 тыс. т, или 18,2% общего объема производства овощей, на долю крестьянских (фермерских) хозяйств 4,3 тыс. т, или 8,1%. Так как основная отрасль сельского хозяйства Забайкалья животноводство, сельхозпроизводители возделывают в основном 91% зерновых культур (табл. 2) [319,337].

Таблица 2 – Структура производства овощей открытого грунта
по категориям хозяйств Бурятии (2010- 2012 г.)

Произ- водство овощей	Сельскохозяйственные предприятия			Крестьянские (фермерские) Хозяйства			Личные подсобные хозяйства		
	Годы								
	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012
тыс. т	4,6	6,8	9,7	3,8	4,1	4,3	38,1	41,2	39,3
%	9,9	13,1	18,2	8,2	7,8	8,1	81,9	79,1	73,7

Требования овощного рынка, как части продовольственного рынка, к производимой товарной продукции овощей в последние годы повышаются. Производство экологически безопасной продукции, не содержащей выше ПДК нитраты, тяжелые металлы и пестициды, особенно важно для потребления жителями Сибири в продолжительный зимний период.

Вследствие агроэкологических и экономических условий разных агро – производственных зон Бурятии сложилась следующая специализация районов республики. Товарное производство овощей открытого грунта сосредоточено, в основном, в пригородных хозяйствах г. Улан-Удэ: Иволгинском, Заиграевском и Тарбагатайском районах республики.

Площади посевов и посадок в СХП и КФХ незначительны. В сухой степи, например, в Иволгинском районе площадь составляет – 154 га (КФХ «Ургаса» занимает площадь 68 га, «Агролидер – Плюс» 30 га), Заиграевском – 60 га (50 га площадь в ООО «Агро – В»), в лесостепи – специализированное хозяйство ОПХ «Байкальское» занимает площадь 17 га. Эти изменения в структуре производства овощей сдерживают инновационное развитие отрасли [319] (табл. 3).

Таблица 3 – Производство овощей открытого грунта в Бурятии
(в хозяйствах всех категорий, 2012 г.)

Почвенно-климатические зоны	СХП			К (Ф) Х			ЛПХ		
	пло- щадь, га	уро- жай- ность, т/га	вало- вой сбор, т	пло- щадь, га	уро- жай- ность, т/га	вало- вой сбор, т	пло- щадь, га	уро- жай- ность, т/га	вало- вой сбор, т
Сухая степь									
Иволгинский	154	16,0	2464	170	20,0	3400	291	20	6054
Заиграевский	50	28,9	1446	17	21,5	371	511	18	9222
Селенгинский	17	14,6	248,6	6	11,1	70,5	166	18	3123
Курумканский	-	-	-	2	33	82,6	66	33	2184
Баргузинский	2	18,5	37	10	12,8	132,5	200	17,8	3566
Кижингинский	-	-	-	-	-	-	127	18,9	2405
Еравнинский	-	-	-	0,8	11,2	9	56	74,3	416
Хоринский	-	-	-	-	-	-	150	43,3	650
Итого	223	78	4195,6	205,8	109,6	4065,6	1567	243,3	27620
Лесостепь									
Кабанский	30	35,3	1060	19,3	8,2	160	334	26,2	8779
Прибайкальский	16	28,6	470	-	-	-	-	-	-
Тункинский	4,7	7,8	37	12,5	25,8	323	137	19,4	2674
Итого	50,	71,7	1567	31,8	34	483	471	45,6	11453

Разработана концепция стратегического развития АПК и сельских территорий Республики Бурятия в рамках «Стратегии развития АПК Республики Бурятия до 2020 г.» и «Развития агропромышленного комплекса и сельских территорий в Республике Бурятия до 2017 года» в соответствии с «Программой социально – экономического развития Бурятии на 2008 – 2010 годы и на период до 2017 года». На основе проведенного стратегического

анализа определены ключевые направления развития АПК и сельских территорий Бурятии с учетом воздействия факторов внешней и внутренней среды, достижений научно – технического прогресса, аграрно – промышленной науки и рационального опыта, исходя из технологических и инвестиционных возможностей, кадрового потенциала, сохранения экологии, повышения эффективности производства и качества жизни населения, которые позволят планировать увеличение роста производства продукции сельского хозяйства республики, в том числе и овощных культур открытого грунта [339].

Для повышения продуктивности овощных культур следует:

- разработать и внедрять адаптивные ресурсосберегающие технологии конкретно для каждой почвенно – климатической зоны, что позволит повысить урожайность основных овощных культур открытого грунта, получить товарную продукцию с оптимальным биохимическим составом, а также рационально использовать природные ресурсы почвенно-климатической зоны.

При их разработке необходимо учитывать следующее:

- потенциальную продуктивность гибридов и замены возделываемых сортов холодостойких овощных культур на перспективные гибриды интенсивного типа;

- внедрять в специализированных хозяйствах специальные (с овощными культурами) севообороты с короткой ротацией;

- посев (посадку) длиннодневных овощных культур в условиях короткого вегетационного периода проводить в оптимальные сроки, по рациональной схеме размещения растений для каждого вида, сорта (гибрида), используя современный комплекс сельскохозяйственных машин, включая сеялки точного высева;

- использовать природные и синтетические регуляторы роста, которые ускоряют рост и развитие растений, что позволяет получать в условиях короткого вегетационного периода товарную продукцию, достигшую технической зрелости;

– учитывая расположение республики на Байкальской природной территории для защиты растений от вредителей и возбудителей болезней использовать экологически безопасные биопрепараты, основой которых являются микроорганизмы.

– уборку холодостойких овощных культур проводить при достижении технической зрелости, до наступления заморозков, которые отрицательно влияют на качество и хранение товарной продукции овощей;

– обеспечить хозяйства различных форм собственности оригинальными, элитными семенами перспективных гибридов овощных культур;

– совершенствовать размещение, специализацию и структуру производства, сформировать зоны эффективного и стабильного производства экологически чистой овощной продукции. В пригородных районах (Иволгинский, Тарбагатайский, Заиграевский) республики сосредоточить производство раннеспелых сортов и гибридов овощных культур;

– на базе данных зон концентрации производства товарной продукции овощей формировать агропродовольственные кластеры, включающие сельскохозяйственных товаропроизводителей, перерабатывающие и обслуживающие предприятия, рыночную инфраструктуру с соответствующей системой горизонтальных и вертикальных взаимосвязей.

1.2 Региональные особенности элементов адаптивных технологий возделывания капусты белокочанной и моркови столовой в Сибири

Капуста белокочанная – *Brassica oleraceae* (L.), овощная культура семейства Капустные (Крестоцветные) – *Brassicaceae* (*Cruciferae*). Морковь столовая – *Daucus carota* (L.) – овощная культура семейства Сельдерейные (Зонтичные) – *Apiaceae* (*Umbelliferae*). Двулетние монокарпические растения, которые распространились из Средиземноморского центра происхождения культурных растений [19, 30, 35, 43, 97, 125, 132, 160, 187, 188, 246, 247, 248, 252, 266, 270, 329, 340].

Пищевая ценность капусты белокочанной обусловлена наличием в их составе 7,8-13,0 % сухого вещества, 3,8-6,5% общего сахара, 26,0-35,0 мг% аскорбиновой кислоты, витаминов В₁, В₂, В₃, Р, РР, К, U, солей кальция, фосфора, фолиевой, пантотеновой и тартроновой кислот и других биологически ценных веществ. По данным СибНИИРС, в условиях Западной Сибири различные по продолжительности вегетационного периода сорта капусты белокочанной содержат 8,0-12,8% сухого вещества, 3,2-5,8% общего сахара, 32,1-49,0 мг % аскорбиновой кислоты [347,369,370]. В условиях Восточной Сибири 8,0-12,0% сухого вещества, 3,0-7,0 % общего сахара, 30,0-50,0 мг% аскорбиновой кислоты [94, 95, 132, 187, 188, 350].

Пищевая ценность моркови столовой обусловлена наличием в их составе 11,1-13,5% сухого вещества, 6,4-7,2% общего сахара, 7,1-8,4 мг% каротина, макроэлементов (калия, кальция, магния, серы), микроэлементов (железа, йода, кобальта, бора), витаминов В₁, В₂, РР, С, Е, Н, флавоноидов и эфирных масел. В корнеплодах моркови столовой содержится каротин от 5,4 до 19,8 мг/100 г сырого вещества [90, 107, 130, 235, 260, 262, 263, 307, 308].

Холодостойкие овощные культуры являются основными овощными культурами промышленного овощеводства открытого грунта Западной и Восточной Сибири. Основные элементы технологии возделывания достаточно полно изучены в Западной Сибири. Предшественники [189, 190,192, 347, 348]; районированные сорта капусты белокочанной отечественной [182, 347, 370;371] и голландской селекции [275,276,277,278]; моркови столовой [64, 65, 66, 83, 84, 90],выращивание рассады капусты белокочанной [119,154,210,230,231,257,259]; нормы посева, сроки посадки, густота стояния растений [19, 94, 119, 258, 261, 265, 275, 276, 277, 278]; различные виды и дозы минеральных удобрений [14,101, 102, 236] и регуляторы роста [176, 206, 208, 279, 310].

В условиях Забайкалья недостаточно полно изучены элементы технологии возделывания капусты белокочанной. В проведенных исследованиях авторами изучались рост и развитие раннеспелой и среднеспелой капусты белокочанной [203, 204, 205]; возраст и сроки посадки

раннеспелых и среднеспелых сортов капусты белокочанной [378, 379]; режимы орошения капусты белокочанной и моркови столовой [320]; видовой состав вредителей [45]; применение органических и минеральных удобрений [350,351,352]; сортоизучение районированных сортов и сроки посадки раннеспелых и среднеспелых сортов холодостойких культур [378, 379].

Специализированные (с овощными культурами) севообороты и предшественники. Система земледелия, как главная часть системы ведения специализированного хозяйства, должна обеспечивать решение не только технологических, но и биологических задач. Вследствие этого система севооборотов, увязанная со структурой посевных площадей, разработанная в соответствии со специализацией хозяйств и продуктивностью сельскохозяйственных угодий – центральное звено современных адаптивно – ландшафтных систем, которые обеспечивают не только рациональное использование земли, воспроизводство плодородия почвы и защиту ее от водной и ветровой эрозии, но и охрану окружающей среды и сохранение агроландшафтов [25, 26, 42, 189, 190, 192, 347].

Адаптивные системы земледелия определяют и статус самого севооборота: совместимость растений различных ботанических видов и их высокую продуктивность, максимально возможное использование природных и антропогенных ресурсов, природоохранные энергосберегающие технологии, высокое качество экологически чистого урожая. В адаптивных системах земледелия усиливается фитосанитарная почвозащитная и природоохранная роль севооборота как комплексного биологического фактора, определяющего экологическую чистоту земледелия.

Разработка научных основ овощных севооборотов в Сибири проводится на Западно – Сибирской овощной опытной станции с 1967 года. По мнению С.С.Литвинова (1994), «ценность предшественников для той или иной овощной культуры, входящей в севооборот, определяется, главным образом, ее биологическими особенностями и принятой для данной зоны агротехникой возделывания».Результатами его исследований, проведенных на выщелоченном

среднесуглинистом черноземе Западной Сибири, выявлено, что урожайность капусты белокочанной, размещенной после чистого пара, повысилась на 62,0%, моркови столовой на 23,0%, по сравнению с урожайностью данных культур после пропашных культур. Хорошим предшественником является и картофель ранний [189].

По результатам многолетних исследований, проведенных на Западно – Сибирской овощной опытной станции, урожайность капусты белокочанной всевообороте в среднем составила 36,6 т/га, тогда как при бессменном возделывании 32,3 т/га, моркови столовой 60,5 т/га, при урожайности на бессменных посевах 49,5 т/га, прибавка составила 13,3-22,2% [347].

Результатами исследований, проведенных Всероссийским научно – исследовательским институтом овощеводства в различных регионах страны, установлено, что при повторных и бессменных посевах и посадках урожайность овощных культур снижается и снижение это тем выше, чем дольше их продолжительность. В условиях Нечерноземной зоны урожайность составила: капусты белокочанной в первый год 75,4 т/га, во второй 59,9 т/га, в третий 46,1 т/га, в четвертый – 41,9 т/га (снижение урожайности на 20,6-44,6%); моркови столовой, соответственно, 64,4 т/га, 64,5 т/га, 63,8 т/га (на 1,0%). Аналогичные результаты получены и в условиях Западной Сибири. При повторных и бессменных посевах и посадках овощных культур возникает «утомление» почвы, связанное с накоплением в ней растительных выделений – токсинов, а также нематод, фитопатогенных микроорганизмов, снижение макро– и микроэлементов, ферментативной активности и другие биологические следствия [189, 190, 192, 347].

Чередование на овощных плантациях овощных культур с различиями по морфологии, биологии и технологии возделывания, овощных культур с пропашными (картофель) получило развитие и научное обоснование в современной теории севооборота: смена культур при других равных условиях эффективнее их бессменного возделывания и эффективность севооборота тем выше чем больше различия в биологии культур и технологии их возделывания.

Научно обоснованное чередование овощных культур обеспечивает высокий коэффициент использования воды, питательных веществ почвы и удобрений, лучшее их накопление и сохранение в почве, способствует поддержанию ее благоприятных физических свойств, защищает от водной и ветровой эрозии, от болезней и вредителей, что позволяет получать высокие и устойчивые урожаи овощных культур открытого грунта.

Хорошими предшественниками для капусты белокочанной в условиях Западной Сибири, по результатам исследований Западно – Сибирской овощной опытной станции, являются: пар черный и морковь столовая. Чистый пар способствует накоплению влаги, нитратного азота, снижает засоренность посевов и посадок, что важно в условиях недостаточного увлажнения и недостаточного содержания макроэлемента азота в почвах региона. Морковь столовая - хороший предшественник по морфологическим и биологическим особенностям и лучшим предшественником для культуры являются многолетние травы, лук репчатый, огурец. Урожайность капусты белокочанной по данным предшественникам составила в среднем за 2 года 55,4 т/га и 48,9 т/га, прибавка урожая – 33,3% и 19,8% [347].

По результатам исследований ВНИИ овощеводства, урожайность капусты белокочанной по моркови столовой повысилась на 19%. Свекла столовая – неудовлетворительный предшественник для других овощных культур [41].

Схемы специальных овощных севооборотов учитывают структуру посевных площадей, уровни реальной и планируемой урожайности, насыщение севооборота основными культурами, положительные свойства лучших предшественников для возделываемых овощных культур открытого грунта.

По результатам исследований, проведенных на Западно – Сибирской овощной опытной станции, для Западной Сибири рекомендуются следующие примерные схемы специальных (с овощными культурами) севооборотов:

– капуста – огурец – лук – морковь; капуста – лук – огурец – картофель ранний; пар черный – лук – морковь – капуста; огурец – лук – морковь – томат(для хозяйств, расположенных на черноземных почвах);

– капуста – лук – томат; пар черный – лук – морковь – капуста; картофель ранний – лук – томат – морковь – капуста – огурец; картофель ранний – огурец – капуста – лук; пар черный – морковь – морковь; вика+овес – свекла – огурец – лук(для хозяйств, расположенных на засоренных землях);

– капуста – огурец – капуста – лук – морковь; капуста – лук – огурец – лук; лук – морковь – томат – огурец – морковь; (50% моркови) – пар черный – морковь – морковь – капуста для хозяйств (отдельные овощные культуры в которых занимают значительный удельный объем (50% капусты) [347].

Для Восточной Сибири наиболее целесообразны следующие севообороты: 1 – пар чистый; 2 – корнеплоды; 3 – капуста среднеспелая; 4 – картофель; 5 – капуста среднеспелая [329].

Специализация и концентрация овощеводства, необходимость интенсификации использования почвы обуславливает целесообразность севооборотов с короткими ротациями. В специализированных овощных севооборотах число полей не должно превышать 7 – 9. Средний размер каждого поля севооборота зависит от степени разнокачественности и контурности отдельных земельных массивов, а также от зоны и составляет в овощных севооборотах 20-30 га, а в овоще – кормовых севооборотах 60-80 га [330].

Продуктивность звеньев овощных севооборотов в значительной степени зависит от степени их насыщения отдельными овощными культурами.

Наиболее целесообразно вводить звенья с удельным весом капусты белокочанной и моркови столовой до 50%, а лука, огурца и томата до 25% севооборотной площади.

Таким образом, урожайность овощных культур в специальном севообороте зависит от правильного их чередования с учетом биологических особенностей, предшественников, условий возделывания, хозяйственного использования, а также их влияния на фитосанитарное состояние почвы. В

условиях Забайкалья при возделывании ограниченного ассортимента холодостойких культур открытого грунта разработка и внедрение специальных (с овощными культурами) севооборотов – существенный прием повышения продуктивности холодостойких овощных культур открытого грунта.

Обработка почвы. Адаптивная научно – обоснованная система обработки почвы является составной частью системы земледелия. Ее задачами являются: улучшение структурного состояния и строения пахотного слоя, ослабление эрозии, регулирование водного режима (улучшение инфильтрации воды), мобилизация или иммобилизация питательных веществ (меньшая мобилизация азота, активация его трансформации), оптимизация факторов роста и развития растений (оптимальные условия для развития корневой системы), сведение к минимуму отрицательного влияния сорняков, вредителей и болезней [25, 26, 42, 116, 318].

Органогенез холодостойких овощных культур проходит при оптимальных экологических (абиотических, физических (солнечная энергия, температура, влажность среды) условиях внешней среды, благоприятного водно – воздушного (вода, кислород), теплового и пищевого (макро – и микроэлементы) режимов. Система обработки почвы, создавая эти условия, обеспечивает подавление сорняков, накопление и сохранение влаги, оптимизацию плотности почвы и ее водно – физических свойств, выравнивание поверхности поля для равномерной заделки семян учитывает почвенно – климатические условия зоны, биологические особенности овощных культур, степень увлажненности [13, 19, 30, 42, 100, 246, 247, 248, 249, 347].

Столовые корнеплоды, возделываемые посевом семян в грунт, более требовательны к качеству обработки, так как имеют мелкие семена и формируют продуктивные органы – корнеплоды – в почве. Вследствие этого верхний слой почвы должен быть выровненным, рыхлым, мелкокомковатого состояния (95% фракций размером до 2,0 см) [247, 248, 249, 347].

Система обработки почвы состоит из основной, предпосевной и послепосевной обработки.

Основная обработка. Основная обработка почвы состоит из зяблевой вспашки или весновспашки. В рекомендациях по системе обработки почвы в Западной Сибири зяблевая вспашка на глубину 25,0-27,0 см в конце августа – начале сентября является оптимальным способом основной обработки почвы под холодостойкие овощные культуры открытого грунта региона [347, 348].

В Забайкалье в отличие от районов Западной Сибири зяблевая вспашка не является основным приемом подготовки почвы под овощные культуры, так как после уборки основных овощных культур открытого грунта проведение ее невозможно из – за короткого теплого периода, так как подавление сорняков затруднено, накопление зимних осадков незначительно и они не пополняют запасы почвенной влаги, а обработка почвы весной затруднена из – за глыбистости почвы. Основную обработку поэтому проводят весной плоскорезами КПШ-5, КПШ-9 или отвальными плугами на влагоемких, не подверженных или мало подверженных эрозионным процессам почвах лесостепи [25, 26, 42].

В лесостепи, на черноземных почвах, характеризующихся более тяжелым гранулометрическим составом, основную обработку проводят плоскорезами – глубокорыхлителями КПГ-250А, ПГ-3-5, ПГ-3-100 на глубину 20-22 см. В условиях легкого гранулометрического состава почв плоскорезные (безотвальные) системы защищают их от эрозионных процессов (водных, ветровых). На более легких почвах – культиваторами – плоскорезами КПШ-5, КПШ-9, ОПТ-3-5, КТС-10-01 на глубину 14-16 см. В лесостепи на полях, где ветровая эрозия слабее, возможна отвальная вспашка на глубину пахотного горизонта. Посев овощных культур проводится после вспашки в течение нескольких суток, так как в условиях степи и сухой степи испарение конвекционно – диффузным путем в мае особенно интенсивное.

Предпосевная обработка почвы состоит из боронования, культивации и прикатывания. Весенняя обработка проводится непосредственно перед посевом овощных культур и зависит от типа почвы, способа ее основной обработки, сроков посева или посадки. Разрыв между предпосевной обработкой почвы и

посевом не должен превышать сутки. Потеря влаги из почвы в условиях региона происходит в результате обмена атмосферного и почвенного воздуха и конвекционно – диффузных токов, скорость которых зависит от плотности почвы, градиента температуры и скорости ветров в приземном слое воздуха [116].

В ранневесенний период проводится боронование по безотвальным фонам игольчатыми боронами БИГ-3 или зубовыми боронами «зигзаг», а на отвальных фонах – боронами ЗБТС-1,0, что создает мульчирующий слой, который препятствует потере влаги за счет испарения и провоцирует прорастание сорняков [25, 26, 42].

Культивация. Рыхлением почвы в междурядьях создают мульчирующий слой, который уменьшает испарение воды с поверхности почвы. При появлении сорняков проводят культивацию КПС – 4 [116].

Прикатывание. В весенний период после проведения плоскорезных обработок отмечается повышенная некапиллярная скважность, которая приводит к расходу влаги из почвы путем испарения. Чтобы уменьшить потери влаги, необходимо уменьшить некапиллярную скважность. Для этого следует уплотнить почву, то есть провести прикатывание водоналивными катками. В условиях холодной и засушливой весны важное агротехническое значение имеет прикатывание почвы в агрегате со вспашкой или рыхлением, а также при посеве или после посева отдельными агрегатами.

Послепосевная обработка почвы состоит из междурядных обработок и окучивания растений. Междурядные обработки проводят для подавления сорняков и улучшения воздушно – газового режима почвы.

Зональная система земледелия рекомендует проводить на посадках раннеспелой капусты две обработки, на среднеспелой три культиваторами КРН -4,2 с лапами-отвальчиками при высоте сорняков 2,0 см. При высоте сорняков более 3 см слой почвы, подаваемый из междурядий, недостаточен для их засыпания. Первую междурядную обработку проводят на 8-12 сутки после посадки рассады на глубину 6,0-8,0 см, последующие – при появлении

почвенной корки или сорняков. На посевах моркови столовой после обозначения строчек проводят 2 междурядные обработки культиваторами КРН -4,2, КОР-4,2: первую – в фазе 2 настоящих листьев на глубину 4-6 см (защитная зона 8,0-10,0 см); вторую в начале июля, на глубину 8-10 см (защитная зона 10,0-12,0 см). Число обработок должно быть минимальным, так как культура чувствительна к уплотнению почвы. На ровной поверхности используют культиваторы КРН-2,8, КРСШ -2,8А, КОР-4,2, КОР-5,4, КФО- 5,4, на грядах – КОР-4,2, КОР-5,4, на гребнях – КОР-4,2, КОР-5,4, КГФ-2,8. При возделывании капусты белокочанной необходимо сочетать культивации с окучиванием, которое улучшает водный, тепловой, воздушный и пищевой режимы растений. Высота окучивания капусты белокочанной – 10,0-15,0 см [116].

Таким образом, система обработки почвы под холодостойкие овощные культуры открытого грунта должна проводиться согласно рекомендуемой зональной научно обоснованной системе земледелия для каждой почвенно – климатической зоны региона с учетом морфологических, биологических особенностей овощных культур, предшественника, подверженности эрозии, засоренности и гранулометрического состава.

Сроки, схемы посева и посадки. Урожайность овощных культур в условиях короткого вегетационного периода зависит от продолжительности II этапа органогенеза растений, а также от теплового, светового и гидротермического режима почвы и воздуха, поэтому оптимальный срок посадки – основной элемент технологии возделывания холодостойких овощных культур [19, 94, 119, 258, 261, 265, 275, 276, 277, 278].

Рекомендуемые сроки посадки раннеспелых сортов капусты белокочанной для Западной Сибири (в зависимости от зоны) – III декада мая, для Восточной Сибири – III декада мая, среднеспелых сортов: для Западной Сибири III декада мая, Восточной Сибири – I декада июня [259, 261, 267, 379].

По результатам исследований СибНИИРС, ранний срок посадки растений, формирующих значительное количество, до 20 и выше, настоящих

листьев с большой листовой пластинкой, один из агротехнологических приемов, используемых для оптимального развития вегетативной массы растений и, следовательно, повышения урожайности овощных культур открытого грунта [248].

По данным Б.К. Оксененко (1983), растения капусты белокочанной сорта Слава грибовская 231, высаженные в поздние сроки, развивали меньшую листовую поверхность, чем растения раннего срока посадки. Площадь листовой поверхности в варианте раннего срока посадки составила 40280 м²/га, а позднего – 22860 м²/га и, соответственно, чистая продуктивность фотосинтеза была выше: 28 г/м² сырой массы за счет оптимального использования световых ресурсов [262].

Оптимальные сроки посадки по результатам наших исследований для раннеспелых сортов капусты белокочанной в сухостепной и степной зонах региона – III декада мая, для среднеспелых сортов – I декада июня. В лесостепной зоне – II декада июня [94].

Поздние сроки посадки не способствуют накоплению достаточного количества питательных веществ в продуктивных органах (кочанах, корнеплодах) двулетних монокарпических растений и завершению сложных физиологических процессов синтеза. Это и изменения в содержании и соотношении пектиновых веществ (количество нерастворимых пектинов (протопектина) уменьшается, а содержание растворимых - увеличивается), накоплении сахаров, а также количественного состава органических кислот.

Корневая система рассадной культуры при пересадке теряет значительную часть корневых волосков, и растениям нужно определенное время – до 10 суток – и оптимальная температура почвы на восстановление корневой системы, что в условиях короткого вегетационного периода отрицательно влияет на рост основной овощной культуры открытого грунта [96, 97]

Густота стояния растений. Световой и тепловой режимы, обеспеченность влагой, питательными веществами, уровень снабжения

углекислотой овощных культур зависят от густоты стояния растений и характера размещения растений на площади, то есть от площади питания.

Площадь питания и густота стояния растений на площади взаимно связаны: чем меньше площадь питания, тем больше густота стояния растений и, наоборот, чем больше площадь питания, тем меньше густота стояния растений [19, 94, 119, 258, 261, 265, 275, 276, 277, 278].

Густота стояния растений дифференцируется в зависимости от вида возделываемой культуры, сорта или гибрида, группы спелости, типа почвы и обеспеченности элементами питания

Рекомендуемая густота стояния растений составляет для раннеспелых сортов капусты белокочанной, формирующих небольшой по массе продуктивный орган с мелкой розеткой листьев в течение короткого вегетационного периода 60-70 суток, в Западной Сибири, 47,6 тыс. шт./га [248, 306].

Для среднеспелых сортов с более крупной розеткой листьев, формирующих кочан в течение более длительного вегетационного периода - 95-100 суток - рекомендуемая густота стояния растений меньше и составляет - 35,7 тыс.шт./га. При загущенной посадке растения среднеспелых сортов формируют кочаны небольшой массы из – за снижения продуктивности фотосинтеза [171, 239, 306].

Загущение посадок среднеспелой капусты с компактной средней розеткой до 36 тыс.шт./га, по результатам исследований ВНИИ овощеводства, повышает урожайность кочанов капусты белокочанной на 8-12%, их выровненность оптимизирует работу уборочных машин за счет уменьшения размерно – весовых параметров и повреждаемости кочанов, улучшает качество товарной продукции [281].

Загущение посадок до 35,7 тыс. шт./га повышает урожайность кочанов среднеспелой капусты белокочанной сорта Слава грибовская 231 в среднем за три года до 41,2 т/га, что на 12,3% выше контроля, рекомендуемой густоты стояния растений для среднеспелых сортов Западной Сибири.

Увеличение густоты стояния растений капусты до 47,6 тыс. шт./га вызывает резкое снижение урожайности – до 20,4 т/га. Овощные культуры отрицательно реагируют на уплотнение посадок. Площадь листьев уменьшается и, следовательно, продуктивность культуры, повышается расход влаги на 10-15%, по сравнению с более редкой посадкой, температура воздуха и почвы снижается на 3-5°C.

Следует отметить, что и редкие посадки растений снижают урожайность капусты белокочанной. При густоте стояния 23,8 тыс.шт./га и 20,4 тыс.шт./га урожайность кочанов снизилась на 4,8 т/га и 8,8 т/га, по сравнению с контрольным вариантом, снижается и товарность продукции [171, 239, 306].

Оптимальная площадь питания при возделывании овощных культур достигается при квадратном способе размещения, что особенно важно для культур с большой площадью питания, например, для капусты белокочанной. При данном способе размещения максимально используется площадь открытого грунта, но при этом невозможна механизированная обработка посадок и экономически целесообразно необходимость изменять конфигурацию площади питания от квадратной к прямоугольной [322].

По результатам исследований, проведенных в Западной Сибири, рекомендуемые схемы посадки раннеспелых и среднеспелых сортов капусты белокочанной следующие (табл.4).

По результатам исследований, проведенных в условиях Западной Сибири, оптимальные сроки посева моркови столовой при возделывании для длительного хранения – I декада мая, так как условия гидротермического режима воздуха и почвы более благоприятны в данный период для роста и развития корнеплодных растений на первом (проращивание семян) и втором этапе органогенеза. Более поздние сроки посева, II декада мая, снижают урожайность корнеплодов на 11-13%, по сравнению с ранним сроком посева.

Посадка рассады капусты белокочанной проводится рядовым способом, так как эта овощная культура с большой площадью питания по схемам: для раннеспелой капусты 70*30, для среднеспелой 70*40 (табл.4).

Таблица 4 – Схемы размещения капусты белокочанной в Западной Сибири
[57, 150, 182, 190]

Сортообразец	Область	Автор	Схема посадки, см ²	Густота стояния растений, тыс. шт./га
Номер первый грибовский 147	Новосибирская	Леунов, 1975	70×35	40,8
Номер первый грибовский 147	Новосибирская	Коняев, 1980	70×30	47,6
Слава 1305	Красноярский край	Вахрамеева, 1980	70×40	35,7 – 47,6
Сибирячка 60	Новосибирская	Литвинов, 1981	70×50	28,6
Надежда	Тюменская	Фольц, 1981	70×50	28,6

Для колеи 1,4 м применяют различные схемы посева: однострочную с междурядьем 45 см, трехстрочную – 40+40+60. Возможен широкополосный посев с междурядьем 60 см, ширина полосы 8 см. Исследованиями, проведенными ВНИИ овощеводства, выявлено, что при оптимальной густоте стояния растений схемы посева существенно не влияют на урожайность культуры [306, 148, 313, 271, 52].

Примерная норма высева семян определяется оптимальным числом растений на 1 га с учетом плодородия почвы, хозяйственной годности, полевой всхожести и массы 1000 семян. Следует учитывать, что полевая всхожесть семян моркови столовой низкая, что является морфологической особенностью плодов (двусемянок), более повышенной всхожестью характеризуются семена с центральных осей семенного растения [306].

Оптимальное число растений моркови на 1 га зависит от степени плодородия почвы: для почв с содержанием гумуса 1,8-3,0% должно быть 0,8-

0,9 млн. шт./га, для среднеплодородных (3-5% гумуса) - 0,9-1,2 млн. шт./га, для высокоплодородных (выше 5% гумуса)- 1,2-1,5 млн. шт./га [23, 47, 53, 56].

По результатам исследований, проведенных Г.А. Кунавиным (2004), примерная норма высева семян – 700 тыс. шт./га семян, что обеспечивает густоту стояния растений в фазе технической спелости – 406 тыс. шт./га [177].

Уход за посевами, посадками. Уход включает: междурядные обработки, вегетационные поливы с дифференцированным режимом, подавление сорняков, вредителей и предупреждение развития болезней.

По зональным рекомендациям, на посадках раннеспелой капусты проводят две, среднеспелой – три обработки культиваторами КРН – 4,2 с лапами – отвальчиками (при высоте сорняков 2,0 см, более 3 см слой почвы, подаваемый из междурядий, недостаточен для их засыпания).

Первую междурядную обработку проводят на 8-12 сутки после посадки рассады на глубину 6-8 см, следующие – по мере необходимости при появлении почвенной корки или сорняков.

На посевах моркови столовой после обозначения строчек проводят 2 междурядные обработки культиваторами КРН – 4,2, КОР – 4,2: первую – в фазе 2 – 3 настоящих листьев на глубину 4-6 см (защитная зона 8-10 см); вторую – в начале июля, на глубину 8-10 см (защитная зона 10-12 см). Число обработок должно быть минимальным, так как культура чувствительна к уплотнению почвы [116].

На различных почвах Забайкалья вегетационные поливы считаются основным видом поливов, которые периодически проводят с мая до августа, в условиях аридизации климата. Норма поливов зависит от биологических особенностей овощной культуры, гранулометрического состава почвы и метеоусловий года [320].

Овощные культуры требовательны к водному режиму из – за их морфологических, биологических особенностей, экологических условий, водно – физических свойств почвы, уровня залегания грунтовых вод [212, 246, 247, 249, 340].

В условиях короткого вегетационного периода для получения товарной продукции, достигшей технической зрелости, оптимальный гидротермический режим – основное условие получения стабильных урожаев овощных культур.

В течение вегетационного периода изменяется глубина распространения корневой системы и потребность растений в запасах почвенной влаги. В связи с этим вегетационный период делят на три межфазных периода:

I – посадка рассады – начало образования продуктивных органов;

II – начало образования продуктивных органов – начало созревания продуктивных органов;

III – начало созревания продуктивных органов – последний сбор урожая.

Обычно расчетная глубина увлажнения в первый период вегетации принимается 0,2-0,3 м, в последующие – 0,3-0,4 м.

Влага играет важную физиологическую роль для роста и развития овощных культур. Она способствует поступлению в растение и передвижению в нем элементов питания, участвует в процессах обмена веществ, а также в регулировании температуры в тканях растений. Корнеплоды моркови столовой содержат 88,5%, а в кочанах капусты белокочанной – 90%.

Овощные культуры по способности усваивать влагу из почвы и расходовать ее делятся на четыре группы:

I – плохо усваивающие влагу из почвы и неэкономно ее расходующие (все виды капусты, редис, огурец, салат, укроп);

II – плохо усваивающие влагу из почвы, но расходующие ее экономно (лук репчатый, чеснок);

III – легко усваивающие влагу из почвы и экономно ее расходующие (морковь столовая, петрушка, томат, перец);

IV – легко усваивающие влагу и интенсивно ее расходующие (свекла столовая) [212].

Потребность овощных культур в запасах доступной почвенной влаги в течение вегетационного периода меняется. Для овощных культур основными периодами являются: период от посева до массовых всходов, посадка рассады

до приживаемости растений, образование продуктивных органов. В период образования продуктивных органов повышенная влажность почвы у некоторых овощных культур вызывает повышение продуктивности и качества товарной продукции (цветная, раннеспелая капуста белокочанная, салат), а у других – снижение продуктивности и качества товарной продукции, ухудшение лежкости при хранении (среднеспелые сорта капусты белокочанной).

Капуста белокочанная раннеспелая. Для формирования заданной густоты стояния растений (47,6 тыс. шт./га) и повышения урожайности культуры необходим повышенный уровень увлажнения в течение вегетационного периода (порог влажности 70, 80% НВ).

В Забайкалье посадка рассады проводится в условиях атмосферной засухи и для обеспечения приживаемости рассады растения высаживают во влажную почву, а после посадки поливают нормой 100-150 м³/га. В сухую, жаркую погоду, особенно при ветре, полив повторяют через 2 – 4 суток. После посадки рассады поддерживают оптимальный уровень увлажнения нормами полива 150-200 м³/га в первый период и 200-250 м³/га – в последующие периоды (при отсутствии осадков интервал между поливами 6 суток) [320].

Капуста белокочанная среднеспелая. Среднеспелые сорта капусты белокочанной требуют повышенной влажности почвы в разные фазы роста и развития. В Забайкалье задача орошения при возделывании этой требовательной к влаге культуры состоит в обеспечении приживаемости высаженной рассады и формировании заданной густоты стояния 35,7 тыс. шт./га. Посадку рассады проводят в первой декаде июня, поэтому до посадки следует провести провокационные поливы с последующим подавлением сорняков путем механических обработок. При иссушении верхних слоев почвы за 1-2 суток до подготовки почвы необходимо провести полив нормой 150-200 м³/га. Для лежкости кочанов при зимнем хранении за 25-30 суток до уборки поливы прекращают.

Морковь столовая. Запасы продуктивной влаги в почве перед посевом особенно важны для появления массовых всходов столовых корнеплодов. В

Забайкалье в первой декаде мая они составляют 20-33 мм [336]. При низких запасах влаги перед подготовкой почвы необходим полив.

На аллювиальных луговых почвах Забайкалья посев моркови столовой следует проводить в первой декаде мая, когда запасы влаги в почве позволяют получить массовые всходы «тугорослой» культуры, в более поздние сроки посева всходы изреженные. В фазу начала образования корнеплодов, оптимальный уровень увлажнения должен быть 70% НВ [320].

Примерное число поливов, оросительные и поливные нормы овощных культур и нижний порог влажности почвы перед поливом (табл. 5).

Таблица 5 – Примерный режим орошения основных овощных культур [273].

Культура	Дифференцированный по межфазным периодам режим, % НВ			Меж-поливной интервал, сутки	Число поливов	Оросительная норма, м ³ /га	Норма полива по межфазным периодам, м ³ /га	
	I	II	III				I	II,III
Капуста белокочанная: раннеспелая	80	80	80	6–8	3–4	200 –250	250	300
среднеспелая	70	80	80	6–8	5–6	250–300	250	300
Морковь столовая	70	80	70		2–3	200–300	200	250

Оптимальной для накопления сухого вещества в продуктивном органе – кочане среднеспелой капусты, является влажность почвы 70-80% НВ, поэтому применяют дифференцированный режим орошения: в фазу образования розетки до начала образования кочана влажность почвы составляет 70% НВ, в фазу начала образования кочана до наступления технической зрелости – 80% НВ. При таком режиме проводят 6- 8 вегетационных поливов нормой 250-300 м³/га [273].

При поливах с длительными межполивными периодами у растений замедляется рост и развитие, формирование и функционирование фотосинтетического аппарата, что снижает продуктивность культуры. Морковь столовая – сравнительно засухоустойчивая культура, но в период атмосферной засухи (июнь, июль) за счет поливов поддерживают влажность почвы на уровне 70% НВ. Для этого проводят 2-3 полива ДДА-100 М нормой 200-250 м³/ га: первый – от начала массовых всходов до начала утолщения корневой шейки (норма полива 200 м³/га), второй – от начала утолщения корневой шейки до начала технической зрелости корнеплодов (норма полива 200-250 м³/га) [273].

Из списка пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, для подавления однолетних злаковых и двудольных сорняков в посадках капусты белокочанной применяют гербицид бутизан. Бутизан 400, КС (400 г/л), действующее вещество метазахлор, норма расхода препарата, 1,5-2,0 кг/га путем опрыскивания почвы, через 1-7 суток после высадки рассады. В посевах моркови столовой против однолетних злаковых и двудольных Гезагард, СП (500 г/кг), действующее вещество прометрин норма расхода препарата, 1-1,5 кг/га, Трефлан, КЭ (240 г/л), действующее вещество трифлуралин 3-4,0 кг/га путем опрыскивания почвы до посева [335].

Регуляторы роста растений. Природные и синтетические органические соединения вызывают (в низких концентрациях) рост и развитие растений. Они изменяют темпы прохождения физиолого-биохимических процессов в овощных культурах, влияют на химический состав и качество товарной продукции, а также повышают содержание хлорофилла в листьях, индуцируют интенсивность фотосинтеза. У овощных культур они ингибируют апикальный рост, утолщают стебли растений и способствуют формированию рассады с хорошо развитой ассимиляционной поверхностью и корневой системой. Регуляторное действие на рост и развитие овощных культур связано с их способностью влиять на реакции обмена веществ. Являясь активаторами метаболических реакций, они стимулируют ускорение образования

генеративных органов, усиление или торможение роста растений [77, 131, 176, 199, 202, 207, 208, 213, 214, 215, 279, 292, 296, 325, 326, 327, 368, 376, 377].

К препаратам, способным стимулировать собственный иммунитет растений (фитоиммунокоррекция), вызывать у растений комплексную неспецифическую устойчивость ко многим болезням грибного, бактериального и вирусного происхождения, а также к другим неблагоприятным факторам внешней среды (атмосферная и почвенная засуха, низко- и высокотемпературные стрессы) относятся:

Эпин – аналог природного фитогормона. Он занимает особое место среди других регуляторов роста растений, активизируя в растениях другие фитогормоны – гиббереллины, цитокинины и ауксины. То есть препарат регулирует синтез самим растением необходимых в ту или иную фазу и роста развития собственных гормонов и тем самым повышает урожайность культур.

Эпин – экстра – синтетический брассиностероид, аналог природного фитогормона. Препарат обладает свойствами природного эпибрасинолида, действует в концентрациях от 1 до 2 мл/5 л воды.

Циркон – разработан фирмой ННПП «НЭСТ М». Действующим веществом препарата является смесь гидроксикоричных кислот (ГКК), получаемых из растительного сырья эхинацеи пурпурной. ГКК относятся к обширному классу фенольных соединений, совместно распространенных в растениях. Биологическая активность циркона в значительной степени обусловлена антиоксидантными свойствами, характерными для фенольных соединений. Активация процессов роста и ризогенеза растений отмечается на самых ранних этапах развития. Циркон в растениях выполняет функции регулятора роста, иммуномодулятора и антистрессового адаптогена [376].

Агат–25К – отечественный биопрепарат, изготавливаемый на основе почвенных бактерий *Pseudomonas fluorescens*. Используется для предпосевной обработки семян, представляет собой пасту, содержащую продукты жизнедеятельности микроорганизмов указанного штамма, биостимуляторы, ростовые вещества из проростков растений и микроэлементы. Являясь сильным

антагонистом по отношению к фитопатогенной микрофлоре, бактерии *Pseudomonas fluorescens* при колонизации прорастающих корешков растений предотвращают развитие у проростков различных болезней, в частности корневых гнилей. Препарат стимулирует рост корневой системы [325].

У диких видов высокая жизнеспособность определяется повышенной активностью генов, ответственных за синтез биологически активных веществ. Растения хвойных пород, произрастающие в экстремальных условиях, по мнению В.М. Чекурова (2003), накапливают БАВ в количестве, обеспечивающем их высокую жизнеспособность. Известно, что БАВ из хвойных пород деревьев содержат тритерпеновые кислоты, фенолы, флавоноиды и другие соединения. Они могут играть роль фитоалексинов (особый класс фитонцидов высших растений) действующих как биогенные эликсиры – вещества, способные индуцировать защитную реакцию растений [368].

Новосил (силк) – новый регулятор роста, разработан Новосибирским институтом органической химии совместно с институтом цитологии и генетики СО РАН. Препарат представляет собой экстракт древесной зелени и коры пихты сибирской, содержащий природный комплекс тритерпеновых кислот с общей формулой $C_{30}H_{46} - 48O_4$. Агрегатное состояние – аморфный порошок, водная эмульсия [131]. Высокоэффективный природный регулятор роста растений из хвои пихты, состоящий из натуральной смеси тритерпеновых кислот, механизм действия которых заключается в активации процессов фотосинтеза. Стимулирующее действие его основано на ускорении процессов дыхания и обмена веществ в растении, за счет чего резко активизируется синтез углеводов, белков и жиров, ускоряется рост и развитие корневой системы и надземной части, усиливается сопротивляемость к неблагоприятным условиям внешней среды. Новосил (силк) включен в «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации» (2012) , отличается низкими нормами расхода 0,01 л/т семян 0,01-0,02 л/га [81].

Лариксин – эффективный регулятор роста, выделенный из древесины лиственницы сибирской. Препарат индуцирует у растений экспрессию генов стрессоустойчивости, что приводит к синтезу самим растением веществ, регулирующих взаимосвязь между факторами внешней среды и активностью отдельных генов или их блоков.

Альбит – один из эффективных ростостимулирующих комплексных препаратов, используемых для предпосевной обработки семян. Действующее вещество поли – бетагидроксимасляная кислота по структуре и функциям близко гуматам. Для приготовления этого препарата используют активные вещества (метаболически гидролизированные) бактерий родов *Bacillus* и *Pseudomonas*. Кроме того, альбит содержит терпеновые кислоты из хвойного экстракта и хлорофилло – каротиновой пасты, а также сбалансированный стартовый набор макро – и микроэлементов [77].

Крезацин – регулятор роста, разработан ГНЦ ГНИИХТЭОС, ТОО «ФлораС» и Иркутским институтом органической химии СО РАН, ортокрезоксиуксусной кислоты триэтаноламмониевая соль, сыпучий порошок. Препарат не токсичен, не канцерогенен, не имеет специфического запаха [376].

Росток – природный регулятор роста из торфа. Стимулирует рост и развитие растений, адаптирует растения к стрессовым воздействиям, ускоряет прохождение фенологических фаз. Регулятор роста разработан на кафедре общей химии Тюменской ГСХА. Выпускается НПЦ «Эврика» [202].

В опытах А.С. Семенкова (2007), в Северном Зауралье отмечается эффективность регуляторов роста при обработке капусты цветной и моркови столовой и повышение урожайности на 29-32%, а также зависимость эффективности от возделываемого сорта (гибрида). Повышение урожайности тем выше, чем более сорт (гибрид) адаптирован к условиям зоны возделывания. Автор пришел к выводу, что реакция овощных культур на обработку ростовыми веществами аналогична реакции растений на добавление любого, необходимого для жизни фактора (если этот фактор находится в минимуме, то

его прибавка вызывает положительный эффект, если фактор не лимитируется, прибавка незначительна или отмечается отрицательный эффект) [91].

Этот вывод подтверждают исследования Н.Ф. Иванюка (2007), проведенные в северной лесостепи Тюменской области. По данным автора, обработка регулятором роста Росток 0,001% дозой 0,5 л на 10 л воды рассады повысила урожайность на 8,8 т/га или 14,3% по сравнению с контролем, выход товарной продукции на 6,1% и массу кочана на 0,3 кг (12,0%) [33].

Эффективность регуляторов роста была отмечена и в результатах исследований Н.А. Потапова (2007), проведенных в лесостепи Новосибирского Приобья. Урожайность гибрида Larsia F₁ повысилась в варианте с Новосил на 6% по сравнению с контролем. При совместном применении с минеральным удобрением Кемиракомби урожайность кочанов повысилась на 31%. Общая урожайность других исследуемых гибридов повысилась в зависимости от возделываемого гибрида на 11-18% по сравнению с контролем [275, 276, 277, 278].

По результатам исследований, проведенных Е.В. Пальчиковой (2012), в северной лесостепи Приобья, интенсивность действия препаратов находилась в зависимости от погодных условий. При оптимальной сумме эффективных температур для овощной культуры, обработка препаратом Эпин – экстра приводила к существенному увеличению массы корнеплодов редиса. Средняя масса корнеплода составила 50 г на фоне оптимальной температуры 18-20 С и достаточной увлажненности [121].

Уборка урожая. Л.С. Бакулевым (1987) выявлено, что оптимальные параметры растений капусты белокочанной для механизированной уборки должны быть следующими. Кочаны выровненные, диаметром 15-20 см, массой 1,5-3 кг, плотностью не менее 0,9 г/см³, наружная кочерыга длиной 14-18 см, растения прямостоячие, отклонение кочанов от линии рядка 10 см, полеглость не более 10% [22,23].

По результатам исследований, проведенных в Западной Сибири, оптимальный срок уборки моркови столовой, предназначенной для

длительного хранения – III декада сентября, до наступления заморозков, так как корнеплоды подвержены различным гнилям. Особенностью формирования продуктового органа – корнеплода является то, что нарастание массы корнеплодов происходит с третьей декады июня и особенно интенсивный рост отмечается в условиях Сибири в августе – сентябре [347].

По данным М.А. Кузнецова (2009), прирост массы за сутки с 1 по 30 сентября составляет 0,5-0,9 т/га и прекращается при среднесуточной температуре 4-6°C. В более поздние сроки уборки при температуре ниже – 3°C корнеплоды поражаются серой гнилью [171, 172].

1.3 Химический состав капусты белокочанной и моркови столовой в зависимости от элементов технологии возделывания

Разработка и внедрение адаптивных ресурсосберегающих экологически безопасных технологий возделывания холодостойких овощных культур открытого грунта предусматривает комплекс агротехнологических приемов, способствующих повышению продуктивности культур и качества товарной продукции [38, 39, 60, 64, 92, 94, 119, 139, 144, 172, 258, 260, 276, 293, 313, 371].

Пищевая ценность овощей определяется содержанием сухого вещества, сахаров, минеральных солей, органических кислот и витаминов. Однако товарная продукция может быть и источником токсичных для человека нитратов, поэтому Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) при ФАО установлена максимально допустимая доза нитратов – 5 мг NO₃ на 1 кг массы тела, или 325 мг NO₃ в сутки на среднюю массу человека [400, 405, 409].

В Российской Федерации действуют «Допустимые уровни содержания нитратов в растительных продуктах» (1990). Этими санитарно-гигиеническими нормами установлены предельно допустимые концентрации нитратов для овощных культур открытого грунта: капуста белокочанная ранняя (до 01.09) – 450, капуста белокочанная поздняя – 250; морковь столовая ранняя (до 01.08) – 400, морковь столовая поздняя – 250; свекла столовая – 1400; лук репчатый – 80; огурец – 150; томат – 75; кабачок – 400; укроп – 2000 мг/кг.

Пищевая ценность товарной продукции определяется содержанием в них основных компонентов химического состава. На концентрацию химических веществ влияют: вид, сортовые особенности культур, фаза роста и развития, экологические условия, тип почвы, сроки посева и уборки, применение органических и минеральных удобрений, орошение, методы защиты растений от вредителей [32, 40, 49, 186, 241, 293, 299, 331, 367, 409, 441].

Содержание сухого вещества - один из основных показателей, характеризующих качество товарной продукции. Общее содержание сухого вещества является характеристикой растительного сырья для переработки, так как их содержание влияет на выход готовой продукции. Н.Н. Ивановым (1937) доказано, что содержание сухих веществ - это генотипический признак сорта, при этом форма реагирования отдельных сортов на одинаковые внешние воздействия оказывается различной в накоплении веществ, свойственных именно данному генотипу.

Содержание сухого вещества варьирует в зависимости от сорта, экологических условий, типа почвы, орошения, применения удобрений. Содержание сухого вещества составляет: в капусте белокочанной – 6,1-12,0%, моркови столовой – 10,9-13,0 %; свекле столовой – 17,8-19,1%; луке репчатом – 9,0-22,0% [41, 59, 94, 127, 236, 260, 261, 276, 293, 311, 347, 371].

Нашими исследованиями, проведенными на аллювиальных луговых почвах, выявлено, что содержание сухого вещества в товарной продукции зависит от экологических условий зоны возделывания [94].

Содержание сухого вещества зависит и от сорта. По данным М.В. Кравцовой (1991), максимальные различия в накоплении сухих веществ в корнеплодах моркови столовой различных сортов, возделываемых в одинаковых условиях, составили 4,3%. По результатам исследований Л.В. Сазоновой (1990), общий диапазон сортовой изменчивости по содержанию сухого вещества варьировал от 8,0 до 16,0%.

Существенное влияние на накопление сухого вещества оказывают метеорологические условия года. По данным СибНИИРС, содержание сухого

вещества в год с умеренно теплой и сухой осенью в корнеплодах сорта Нантская 4 повысилось на 1,5%, по сравнению с годом с дождливой и холодной осенью (10,9%). Существенны и различия в накоплении сухих веществ в корнеплодах моркови столовой одного и того же сорта при разных сроках посева [251].

Содержание сухого вещества в корнеплодах снижалось на 1,1% при позднем сроке посева моркови столовой сорта Нантская 4, по сравнению с ранним сроком посева. Это связано с гидротермическим режимом воздуха и почвы данной зоны, а также с особенностями первого этапа органогенеза (прорастание, укоренение всходов) столовых корнеплодов в условиях короткого вегетационного периода [98].

Влияние обеспеченности растений элементами минерального питания на уровень содержания сухих веществ неоднозначно. Исследованиями, проведенными в Европейской части России и в Сибири, выявлено, что внесение повышенных доз азотных удобрений ухудшает качество товарной продукции овощных культур открытого грунта [14,15,38,41,73,101,236,237,350,351].

По результатам исследований М.Н. Замановой (1977), содержание сухого вещества в товарной продукции раннеспелой, среднеспелой и среднепоздней капусты белокочанной, возделываемой на аллювиальной луговой почве Новосибирской области, при внесении дозы азота, 210 кг/га, снизилось на 1,7 %; в товарной продукции раннеспелого сорта Номер первый грибовский 147 - на 1,2%; в товарной продукции сорта Слава 1305 и на 1,0% в товарной продукции сорта Подарок 2500, при содержании в товарной продукции контроля соответственно, 5,8% 7,7%; 8,4% [251].

Аналогичные результаты на том же типе почвы Новосибирской области получены В.М. Назарюком (1988). По данным автора, содержание сухого вещества снизилось на 1,0 % при внесении дозы азота, 200 кг/га, на фоне РК. Снижение сухого вещества при внесении повышенных доз азотного удобрения связано с оводненностью ткани и лучшим использованием влаги растениями при высокой обеспеченности питательными веществами [236, 237].

На окультуренных аллювиальных луговых почвах Московской области с высоким содержанием подвижного фосфора, 25-30 мг/100 г почвы (по Чирикову), внесение фосфорного удобрения не влияло на содержание сухого вещества в кочанах капусты белокочанной сорта Амагер 611 [58, 59, 60].

По результатам исследований В.А. Борисова (1978), внесение фосфорных удобрений на почвах с низким содержанием подвижной формы элемента положительно влияет на накопление сухого вещества в товарной продукции.

Калийные удобрения оказывают действие на синтез углеводов, поэтому внесение возрастающих доз калийного удобрения повышало содержание сухого вещества в кочанах капусты белокочанной сорта Амагер 611 на 0,5%, при содержании на контроле 8,2% [41].

Сахара. Овощные культуры относятся к растениям углеводного типа обмена веществ, вследствие этого сахара составляют 40-70% от общего содержания сухих веществ. Простые сахара в продуктовых органах овощных культур представлены глюкозой, фруктозой и сахарозой. Сахара на 90-95% состоят из моносахаров, дисахаров в них немного. Биосинтез сахаров зависит от сорта, почвенно – экологических условий, густоты стояния растений, применения удобрений, сроков посева. Содержание сахаров в товарной продукции овощных культур, возделываемых в Сибири, составляет: в капусте белокочанной 3,0-6,0 %; моркови столовой – 5,5-6,7%; свекле столовой – 10-12%, луке репчатом – 6,0-11,0% [66, 83, 94, 182, 261, 293, 347, 371]

Сотрудниками ВНИИ овощеводства выявлено, что существенное влияние на уровень содержания сахаров в продуктовых органах овощных растений оказывает тип почвы. Содержание сахаров в товарной продукции моркови столовой на супесчаной и суглинистых почвах составило 3,1%, тогда как на иловато – перегнойной и торфяной почвах – 2,1-2,2%. Максимальное содержание общих сахаров в продукции, возделанной на супесчаной почве было 6,4%, суглинистой - 5,7%, а на иловато – перегнойной и торфяной – 5,2 и 5,4% [39].

М.Н. Замановой (1977), выявлено, что внесение азотных удобрений в повышенных дозах - 210 кг/га и 245 кг/га - снижало содержание общего сахара в кочанах раннеспелого сорта Номер первый Грибовский 147 на 0,2 мг%; в кочанах среднеспелого сорта Слава 231 на 0,5 мг%; в кочанах среднепозднего сорта Подарок 2500 на 0,4 мг%, при содержании данного биохимического показателя в продукции контроля, соответственно, 3,5 мг%, 4,5 мг%, 4,2 мг%.

Оптимальное содержание фосфора в растениях положительно влияет на накопление общего сахара в товарной продукции, так как фосфор участвует в процессах синтеза сахаров и передвижения углеводов в растениях. Дефицит его в период интенсивного накопления сахара нарушает передвижение углеводов из вегетативной массы в продуктивные органы растений. Поэтому применение фосфорных удобрений на почвах с низким содержанием подвижной формы элемента положительно влияет на накопление сахара. У овощных культур во второй половине вегетационного периода процессы образования сахаров преобладают над синтезом белков, поэтому для наступления технической зрелости продуктивных органов растений важно калийное питание, так как калий активизирует синтез углеводов [5, 41, 60, 95, 101, 110].

Витамины. Одним из основных источников витаминов, органических соединений разнообразного химического строения являются овощные культуры. Рекомендуемая суточная доза (РСД) аскорбиновой кислоты для человека 60 мг. Витамин С (аскорбиновая кислота) водорастворим, содержится в двух формах: собственно аскорбиновой кислоты и дегидроаскорбиновой кислоты. В растениях витамин С образуется из углеводов [414, 419].

Содержание витамина С в товарной продукции овощных культурах открытого грунта следующее: в капусте белокочанной – 26,0-50,0 мг%; моркови столовой – 8,3-55,0 мг %; в свекле столовой – 16,6-21,5 мг% [66, 83, 94, 182, 261, 293, 347, 371].

Каротин. Каротиноиды - источник витамина А. Среди растительных продуктов β - каротин больше в корнеплодах моркови столовой с оранжевой окраской тканей (до 37,1 мг%). На содержание каротина существенно влияют

сроки посева и уборки культуры, температура, влажность, интенсивность и длительность освещения, тип почвы, влагообеспеченность растений и минеральное питание. При относительно низкой температуре (8°C) в корнеплодах за счет образования углеводов преобладает синтез белка, а при более высокой температуре (20°C) – синтез каротиноидов [390, 395, 398, 408, 419, 436, 454].

Сортовая специфичность в накоплении каротина значительна, так, по результатам исследований Л.В. Сазоновой (1990), лучшими сортами по содержанию каротина (12,04-15,15 мг/100 г) были сорта Лосиноостровская 13 и Шантенэ 2461 [307]. Б.В. Квасников и Н.И. Жидкова (1981) исследовали 98 сортов моркови столовой (из 9 стран) из мировой коллекции ВИР и провели работу по созданию гетерозисных гибридов на основе ЦМС с содержанием каротина 19-20 мг/100 г [130].

Нитраты. Установлено, что нитраты в растительном организме восстанавливаются и затем, проходя ряд превращений, включаются в состав белков, нуклеиновых кислот и других соединений, играя, таким образом, исключительно важную роль в метаболизме растения. Когда поступление этих соединений превышает возможность растительного организма восстанавливать их, нитраты не успевают усваиваться и накапливаются в растении в значительных количествах [322, 367].

Избыток нитратов отрицательно влияет на онтогенез овощных культур. Выявлено, что нитраты поглощаются клетками корня, однако, корневая система содержит недостаточное количество восстанавливающих систем. Основной восстановитель нитратов - фермент нитратредуктаза не может восстановить весь поглощенный растениями в виде нитратов азот. В этом случае нитраты поступают в надземную часть растения, где происходит их дальнейшее восстановление. При избыточном поглощении нитратов растениями лишь 30-35% из них восстанавливаются в корневой системе, а остальное количество переходит в стебель и листья [292, 322, 367].

В ряде работ отмечается, что нитраты метаболического фонда локализованы в цитозоле, там же, где и нитратредуктаза, а нитраты запасного фонда хранятся в вакуолях и не доступны для восстановления. Нитраты индукционного фонда вызывают индукцию синтеза нитратредуктазы и только после этого попадают в метаболический фонд. Транслокационный фонд предназначен для перемещения NO_3^- из корней в листья и включает в себя нитрат симпластный (цитозольный) и апопластный (свободного пространства). В условиях дефицита азота вакуолярный нитрат может поступать в цитоплазму и метаболизироваться в органические соединения, поддерживая рост и развитие растений [414, 420, 426, 431, 444, 447].

В исследованиях отечественных и зарубежных авторов отмечено, что биологическая целесообразность нитратов в онтогенезе растений заключается в том, что они являются источником азота для биосинтеза аминокислот, белков и других органических соединений. Нитраты в растениях необходимы для фотосинтеза, для оптимизации использования энергии. Нитратный азот способствует оттоку образованного в процессе фотосинтеза избыточного количества крахмала из хлоропластов, улучшает в растительных тканях процессы дыхания, а также повышает активность нитратредуктазы (флаво – протенд, содержащий молибден) и вызывает синтез других растительных ферментов. Ассимиляция нитратов в растениях осуществляется в три этапа: 1 – поступление нитратов в растительную клетку; 2 – восстановление ионов NO_3^- до аммиака; 3 – включение азота в восстановленной форме через кетокислоты в аминокислоты [21, 217, 400, 403, 404, 405, 409].

Оптимальный уровень содержания нитратов в овощных культурах – 0,5-1,0% сухого вещества. Снижение этого уровня приводит к низкой продуктивности культур, превышение к повышению остаточного содержания нитратов в товарной продукции. По мнению A.V.Barker (1971), накопление нитратов происходит тогда, когда поглощенный азот не полностью используется при синтезе аминокислот. В растении в процессе метаболизма не все поглощенные нитраты восстанавливаются до аммиака [400].

В литературе опубликован обширный материал по результатам исследований в нашей стране и за рубежом, о том, что накопление нитратов овощными культурами - сложный физиологический процесс, зависящий от экологических, агротехнических и генетических факторов, учитываемых во взаимодействии [15,16,17,40,59,60,64,186,400,403,404,405,420,426,431,444].

В работах ВНИИ овощеводства показано, что избыточное накопление нитратов в растениях обусловлено видовыми особенностями растений.

Азот входит в состав органических соединений только в восстановленной форме, поэтому включение нитратов в обмен веществ начинается с их восстановления, которое может осуществляться и в корнях, и в листьях. Относительная доля участия этих органов в первичной ассимиляции нитратов является видовым признаком. В связи с этим выделяют три основные группы растений:

1. Растения, практически полностью восстанавливающие нитраты в корнях и транспортирующие азот к листьям в органической форме (горох, черника, люпин).

2. Растения, практически не проявляющие нитратредуктазной активности в корнях и ассимилирующие нитраты в листьях (бурачник, сахарная свекла).

3. Растения, способные восстанавливать нитраты как в корневой системе, так и в листьях (овощные культуры, хлебные злаки, кукуруза).

По способности аккумулировать нитраты овощные культуры делятся на шесть групп. К первой группе с минимальным количеством нитратов относятся растения семейства Пасленовые – томат, перец, физалис, баклажан. В среднем они содержат 10-80 мг/кг. Ко второй – растения семейства Тыквенные: тыква, огурец, кабачок, патиссон, чайот с содержанием NO_3 от 30 до 360 мг/кг. Третья группа – растения семейства Луковые: лук – батун, лук репчатый, лук – порей, шнитт – лук, чеснок с содержанием NO_3 от 140 до 330 мг/кг. Четвертая группа – морковь столовая, свекла столовая, репа, редька, редис, хрен, брюква, петрушка, сельдерей, цикорий, пастернак, скорцонер и овсяной корень [15,16,17,59].

Растения данной группы существенно отличаются по данному биохимическому показателю, что обусловлено биологическими особенностями овощных культур. Биологической особенностью свеклы столовой овощной культуры семейства Маревые является значительное накопление в товарной продукции нитратов - до 1400 мг/кг. К пятой группе относятся: зеленные пряные овощные культуры, укроп, кинза, тмин, мята, горчица, шалфей, мелисса лимонная, экстрагон, любисток, чабер, змееголовник, иссоп, базилик, котовник, фенхель. Растения этой группы существенно отличаются по содержанию нитратов. Листья экстрагона содержат 220, а кинза - 2300 мг/кг[59].

Максимальное количество нитратов содержат культуры шестой группы. Капустные и зеленные овощные культуры: капуста белокочанная, краснокочанная, савойская, пекинская, салат кочанный, кресс – салат, свекла столовая, шпинат, листовая петрушка, сельдерей, салатный цикорий. Растения этой группы накапливают в товарной продукции до 1500-4000 мг/кг [15,16,17].

По результатам исследований ВНИИ овощеводства повышенное количество нитратов содержат такие зеленные овощные культуры, как укроп – 2096, салат – 2500, шпинат – 1720, кинза – 1189, кресс – салат – 2422 мг/кг. Овощные культуры семейства Капустные содержат их сравнительно меньше: репа – 995, редька – 830, брюква – 590, редис – 546, капуста белокочанная – 291, капуста цветная – 470 мг/кг. Свекла столовая овощная культура семейства Маревые накапливает до 1400 мг/кг. Меньше нитратов накапливают лук репчатый – 67, щавель – 27 и брюссельская капуста – 11 мг/кг [59].

На основе данных ВНИИ овощеводства показано [189], что накопление нитратов обусловлено разным распределением по органам растения.

Локализация нитратов в отдельных частях органа или ткани может быть вызвана низкой активностью нитратредуктазы в зонах их накопления, разной специализацией ткани, выполняющих транспортную и синтетическую функции, непропорциональным поступлением нитратов в запасной и метаболический фонды и замедлением их переноса из запасного фонда к месту их восстановления.

В связи с неодинаковым характером и интенсивностью азотного обмена в разных частях растения происходит перераспределение азота в растительном организме. Независимо от уровня азотного питания они накапливаются в стеблях и, особенно, в листьях. В период технической зрелости максимальное количество нитратов накапливается в кочерыжке капусты белокочанной, в головке корнеплодов и собственно корне столовых корнеплодов.

Сортовые особенности могут также влиять на накопление нитратов. Сортовые различия накопления нитратов в овощных культурах обусловлены генетически закрепленными возможностями редуцирующей системы растений, в частности уровнем нитратредуктазной активности. Овощная культура (разные сорта) в одинаковых почвенных условиях может иметь различные показатели поглощения и усваивания питательных веществ, различные биохимические показатели качества продукции, которые зависят от генетических особенностей, приобретенных в процессе эволюции или селекции сорта [41, 59, 60].

Исследованиями по изучению сортов и гибридов основных овощных культур открытого грунта выявлено, что низким содержанием нитратов отличаются следующие сорта и гибриды: белокочанной капусты – Зимовка 1474; Подарок 2500; Кросс 125; моркови столовой – Витаминная 6, Лосиноостровская 13; свеклы столовой – Сквирский дар, Одноростковая; лука репчатого – Стригуновский местный, Бессоновский местный [41, 58, 59, 60].

Известно, что уровень солнечной радиации влияет на дальнейшее превращение поступающего в растение азота в соединения, участвующие в синтезе белка. Интенсивность солнечной радиации возрастает по мере продвижения на восток. Забайкалье характеризуется значительной продолжительностью солнечного сияния, которая оказывает большое влияние на приток солнечной радиации и достигает 2400-2700 часов в год, 60-65% приходится на период апрель-сентябрь, что влияет на биохимический состав товарной продукции [94].

Оптимальная освещенность для светотребовательных овощных культур 30-40, для средне – и малотребовательных – 20-30 тыс. люксов. При низкой освещенности замедляются процессы образования органических веществ вследствие пониженной активности нитратредуктазы, а нитратный азот накапливается в растениях в свободной форме, поэтому в условиях затенения, при обычной погоде в утренние и вечерние часы в растениях накапливается больше нитратов. Содержание нитратов в продуктовых органах (кочаны, корнеплоды, луковицы) овощных культур также более высокое в утренние часы (8-10 час), чем во второй половине дня (16 час). По данным Л.А. Кудряшевой (1987), снижение освещенности на 20% приводит к повышению содержания нитратов в товарной продукции капусты белокочанной в два раза [169]. По данным С. Alt (2001), растения салата, выращенные при полном освещении, срок посева 11 июля, содержали 1700 мг/кг нитратов, тогда как при снижении освещенности на 50%-2855 мг/кг [391].

Процессы превращения азота в почве и его поступление в растения также зависят и от температуры, повышение которой способствует усилению микробиологической активности и интенсивной минерализации органического вещества, в результате чего большее количество нитратного азота становится доступным для растений.

Показано, что концентрация нитратов в растениях зависит от трех процессов: скорости поступления нитратного азота в растения, которые во многом определяются уровнем питания; интенсивностью метаболизации азота и скоростью роста объемной массы растения, которые, в свою очередь, зависят от общего физиологического состояния. При неоптимальном соотношении элементов питания в течение короткого органогенеза метаболические процессы в органах растений протекают менее интенсивно, что влияет на синтез питательных веществ и является причиной повышенной аккумуляции нитратов.

Создание оптимального уровня нитратов с помощью азотных удобрений важно для продукционного процесса в посевах и посадках овощных культур.

Удельный вклад азотных туков в формировании нитратного фонда растений высок. По данным А.А. Амелина (1997), он составляет 24,8-31,5%. Наибольший удельный вес среди других факторов принадлежит погодным условиям, их вклад составляет 46,7-47,8%. Тип почвы (17,4%), органические удобрения (8,6%) и генотип, сортовая специфика (5,62-16,1%) играют менее весомую, но заметную роль [15].

Содержание азота в растениях сравнительно небольшое: 0,3-0,5% сухого вещества. Макроэлемент входит в состав простых и сложных белков (16%), составной части цитоплазмы растительных клеток, нуклеиновых кислот, играющих важную роль в обмене веществ в растительном организме, хлорофилла и других биологически активных соединений. Известно, что и ферменты, катализирующие процессы обмена веществ в растениях, белковые вещества [4].

Условия азотного питания оказывают влияние на рост и развитие растения. При недостатке азота у растения образуются небольших размеров листовые пластинки, короткие тонкие стебли, окраска листьев становится светло – зеленой, желтовато – зеленой, переходящей у капусты белокочанной, свеклы столовой в оранжевые и красные оттенки. По данным В.А. Борисова (1978), внешние признаки недостатка макроэлемента отмечаются у капусты белокочанной при содержании нитратов в почве менее 5-7 мг/100 г NO_3 , для моркови столовой – 3 мг/100 г NO_3 и содержание азота в листьях менее 2,0-2,5% на сухое вещество. Избыток элемента вызывает формирование у растений слаборазвитой корневой системы с пониженной поглощательной активностью, цветение и плодоношение замедляется. Капуста белокочанная потребляет азот неравномерно в течение вегетационного периода: в фазу образования розетки листьев 4-8,5%, образования кочана 60-72%. После образования кочанов потребление азота овощными растениями резко снижается [41].

Для овощных культур открытого грунта Сибири оптимальные дозы азота, по результатам проведенных исследований, следующие: для капусты белокочанной – 150-180 кг/га; моркови столовой – 30-60 кг/га; свеклы

столовой – 50-60 кг/га; лука репчатого – 30-60 кг/га [14, 68, 95, 101, 236, 347, 350, 358].

По результатам исследования ВНИИ овощеводства, с повышением дозы азота до 270 кг/га в капусте белокочанной сортов Московская поздняя 9 и Амагер 611 отмечено максимальное накопление нитратов в товарной продукции – 420-500 мг/кг [41]. По данным В.М. Назарюка (1988), внесение азота в дозе 120 кг/га на фоне $P_{120}K_{120}$ повышало содержание нитратов в корнеплодах столовой моркови на 44 мг/кг, по сравнению с контролем, при содержании NO_3 в продукции с контроля (без удобрений) 39 мг/кг [236].

По результатам исследований Л.Л. Убугунова (1987), на каштановой почве внесение азота в дозе 270 кг/га также существенно повышало уровень накопления NO_3 на 100 мг/кг в кочанах капусты сорта Слава 1305 по сравнению с товарной продукцией контроля [350]. По результатам наших исследований, проведенных на аллювиальной луговой почве сухостепной зоны Бурятии, выявлено, что количество нитратов в кочанах капусты белокочанной сорта Сибирячка 60 находилось в прямой зависимости от доз азотных удобрений. Доза 210 кг/га повышала накопление NO_3 в товарной продукции, однако содержание их было ниже ПДК (предельно-допустимой концентрации) для капусты белокочанной, что связано с низким содержанием в почве нитратного азота, высокой освещенностью и повышенными температурами, которые приводят к усилению активности нитратредуктазы, что влияет на уровень накопления нитратов [94].

Установлено, что содержание фосфора в растениях составляет 0,2-1,2% сухой массы. Макроэлемент участвует в общем метаболизме клетки, входя в состав различных соединений, выполняющих не только роль структурных элементов, но и определенные функции, восстановление нитратов до аммиака, образование аминокислот, их дезаминирование и переаминирование [360].

Овощные культуры потребляют фосфора значительно меньше, чем азота, поэтому влияние их на химический состав товарной продукции менее выражено. Потребность в фосфорных удобрениях у овощных культур

семейства Капустные (капуста белокочанная) и у овощных культур семейства Сельдерейные (морковь столовая) сравнительно выше чем у других овощных культур. Действие фосфорных удобрений на качество товарной продукции может изменяться в зависимости от биологических и генотипических особенностей растений, исходного уровня содержания фосфора в почве и степени соответствия его оптимальным значениям, сбалансированности с другими элементами питания, метеорологических условий [41].

Фосфорные удобрения улучшают химический состав продукции при низком содержании подвижной формы элемента в почве [38], а на почвах с высоким содержанием подвижного фосфора влияние их на качество товарной продукции не отмечено. По данным И.Н. Чередниченко (1989), применение фосфора в возрастающих дозах, от 60 до 120 кг/г, а под капусту белокочанную сорта Московская поздняя 9, на аллювиальной среднесуглинистой почве Московской области практически не влияло на уровень накопления нитратов [60].

На аллювиальной луговой почве внесение фосфорных удобрений в возрастающих дозах от 90 до 180 кг/га на фоне $N_{90}K_{90}$ под капусту белокочанную сорта Сибирячка 60 не влияло на содержание фосфора. Это связано с высоким содержанием подвижной формы элемента, а также с тем, что в период максимального потребления макроэлемента (фаза начала образования кочана) посадки культуры достаточно обеспечены доступной для растений формой фосфора, так как переходу элемента из минеральных удобрений в раствор и дальнейшим его превращениям способствует орошение [95].

Содержание калия в растениях составляет около 1% сухой массы растения. Калий играет важную роль в распределении пластических веществ в растениях, способствует оттоку их из вегетативной массы в продуктивные органы, повышает активность нитратредуктазы и способствуют синтезу углеводов и органических кислот, оказывает влияние на интенсивность процессов связывания нитратов в органические соединения. При дефиците калия снижается функционирование камбия, нарушаются процессы деления и

растяжения клеток, сосудистых тканей, уменьшается толщина клеточной стенки эпидермиса. В результате укорачивания междоузлий могут образовываться розеточные формы растений [360].

Влияние калийных удобрений на уровень накопления нитратов зависит от биологических особенностей растений, уровня плодородия почвы, типа почвы, ее минералогического состава, содержания илистой фракции, метеорологических условий, применения удобрений, сбалансированности с другими элементами питания [14, 17, 41, 58, 59, 60, 101, 186, 347].

Уровень потребления макроэлемента зависит от биологических особенностей культуры, генотипа. Овощные культуры семейства Капустные относятся к группе растений со средней (ранняя капуста) 90-120 кг/га и повышенной (капуста средняя) 120-180 кг/га потребностью в калийных удобрениях. Морковь столовая также относится к овощным культурам повышенной потребности в данных удобрениях.

При внесении умеренных и повышенных доз азота важную роль в снижении содержания нитратов в товарной продукции играет калий, так как макроэлемент повышает активность нитратредуктазы и способствует синтезу углеводов и органических кислот. Исследованиями выявлено, что недостаток элемента в почве является причиной повышенной аккумуляции нитратов в овощных растениях, а применение калийных туков и увеличение их дозы способствует снижению уровня NO_3 [14, 17, 41, 58, 59, 60, 101, 186, 347].

По мнению А.А. Амелина (1999), влияние калийных удобрений на формирование нитратного фонда зависит от обеспеченности растений фосфором.

Однако, по мнению Я. Пругар (1991), внесение калийных удобрений может повышать уровень накопления нитратов в товарной продукции, объясняется это тем, что при увеличении электрического потенциала на внешней стороне мембраны клетки из-за повышающейся концентрации K^+ возрастает их переход через мембрану в клетку. Вследствие этого нарушается электронейтральность клетки, для восстановления которой должны поступать

анионы. Анионы NO_3 , как известно, обладают большой подвижностью, поэтому при большой их концентрации в почве именно они обуславливают электронейтральность клетки. Следовательно, с повышением концентрации ионов K^+ в клетке одновременно повышается содержание в ней нитратов [260].

Возрастание дозы калия до определенных величин способствует снижению накопления нитратов (когда действие калия на его ассимиляцию преобладает). Но в конкретных условиях активность нитратредуктазы может повышаться до определенных величин и затем величина ее активности снижается, и дальнейшее увеличение дозы калия способствует лишь дополнительному стимулированию транспорта NO_3 , что приводит к повышению их аккумуляции в товарной продукции.

Среди агрохимических показателей почвы существенное влияние на уровень накопления NO_3 в растениях оказывают: pH почвы, емкость катионного обмена, запасы минерального азота и соотношения C:N, содержание подвижных форм фосфора и калия и микроэлементы. Поступление и ассимиляция нитратов в растительном организме в значительной степени связаны с наличием и подвижностью соответствующих ионов в ризосфере. Чем выше уровень плодородия почвы, тем выше потенциальная способность растения к поглощению нитратов.

Влияние типа почв на содержание нитратов в растениях обусловлено не только физическими свойствами и качественным составом азотного фонда почвы, но и ходом минерализационно – иммобилизационных процессов, соотношение которых зависит от многих свойств почвы и проводимых агротехнических операций [41].

Уборка овощных культур в оптимальные для каждого вида сроки при наступлении технической зрелости, когда в продуктовых органах (кочанах, корнеплодах) завершены процессы синтеза, позволяет получать экологически безопасную товарную продукцию как для потребления в свежем виде, так и для хранения и переработки растительного сырья.

1.4 Заключение

Таким образом, в результате многолетних исследований, проведенных в Российской Федерации, а также в странах ближнего и дальнего зарубежья были изучены: основные элементы технологии возделывания исследуемых овощных культур; специальные севообороты определяющие совместимость различных ботанических видов и их высокую продуктивность; способы обработки почвы; система применения минеральных удобрений; посев, посадка (сроки, густота стояния растений, схемы размещения, норма высева); особенности ухода за растениями, нормы полива, средства защиты растений от болезней и вредителей, природные и синтетические регуляторы роста нового поколения) и особенности уборки.

Исследования, проведенные в Западно – Сибирском регионе Н.А. Потаповым (2007) и М.А. Кузнецовым (2008) под руководством д. с. – х. н., профессора Новосибирского государственного аграрного университета Р.Р. Галеева, отличались не только теоретическим подходом, так изучалось влияние агротехнических приемов на продуктивность фотосинтеза (площадь листовой поверхности, ФП, ЧПФ), биологические особенности перспективных гибридов интенсивного типа. Осуществлялся комплексный подход при изучении количественных и качественных показателей товарной продукции, при этом использовались современные методы анализов вариационной статистики (корреляционный, регрессионный).

Следует отметить, что технологические разработки, рекомендуемые для Западной Сибири, не соответствуют почвенно-климатическим условиям Забайкалья и поэтому автором представленной работы были проведены исследования по совершенствованию технологии возделывания капусты белокочанной и моркови столовой в лесостепи и сухой степи с разработкой агротехнологических приемов, адаптированных в зональном отношении к природно – климатическим условиям региона. При проведении исследований учитывалось и то, что территория региона относится к Байкальской природоохранной зоне.

2. УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Почвенно – климатические условия лесостепи и сухой степи

Забайкалье

Забайкалье – горная территория, расположенная на юге Восточной Сибири. Горный характер территории (оз. Байкал– 453 м над уровнем моря, вершина горы Мунку – Сардык-3491 м) определяется чередованием хребтов и заключенных между ними вытянутых впадин, самая крупная из которых – Байкал. Равнинные участки встречаются в пределах межгорных котловин и широких речных долин.

Овощные плантации расположены над уровнем моря в сухой степи 489-684 м, в лесостепи – 469-722 м. В сельскохозяйственном обороте находится 3154 тыс. га земель сельскохозяйственного назначения, из них 847 тыс. га (26,9%) составляет пашня, 389 тыс. га сенокосы, 1848 тыс. га пастбища (рис. 3) [116].



Рис. 3 – Забайкалье

Территория Республики Бурятия, освоенная в сельскохозяйственном отношении, по природно–климатическим условиям подразделена на следующие природные зоны: сухая степь, степь и лесостепь (Прибайкальская, Закаменская и Еравнинская подзоны) и горно – таежная. Основная часть площади овощных культур открытого грунта сосредоточена в сухой степи (Иволгинский, Заиграевский районы, пригородная зона г. Улан – Удэ) [116].

Особенности климата определяются: географическим положением территории на востоке Евразийского материка, окружением со всех сторон крупными и средними горными системами и сложным рельефом территории. Значительное удаление от смягчающего и увлажняющего влияния морей и океанов, горно-котловинный эффект в расчлененном рельефе и своеобразие атмосферной циркуляции обуславливает резкую континентальность и выраженную пространственно-временную изменчивость климата.

Наиболее выраженными чертами континентальности климата являются: недостаточное увлажнение, длительная сезонная мерзлота, большая продолжительность солнечного сияния (2396-2500 час в год) и отрицательные среднегодовые температуры воздуха [108, 109, 134, 135, 136].

Зимой над регионом устанавливается обширная область высокого давления – Азиатский антициклон. В этот период выпадает не более 10% годовой суммы осадков, что определяет маломощность снежного покрова, не превышающего 10-17 см.

Весна холодная, засушливая, с сильными ветрами северо – западного направления), поздними заморозками (до конца первой декады июня). Переход среднесуточной температуры через 0°C происходит в середине апреля. В этот период отмечаются резкие суточные колебания температуры воздуха.

Лето короткое, засушливое. Колебания дневных и ночных температур составляют 15°C. Для первой половины лета характерно засушливая погода, во второй половине усиливается циклоническая деятельность, в результате чего поступают влажные воздушные массы. В этот период выпадает до 70% годовой суммы осадков. Среднегодовая сумма атмосферных осадков составляет 205-450 мм.

Осень короткая, сухая. Первые заморозки начинаются со второй декады сентября. Продолжительность безморозного периода в сухой степи Бурятии составляет – 96-116 суток, в лесостепи – 100-117 суток [116].

Для роста и развития холодостойких овощных культур необходима сумма температур выше 10°C: для раннеспелой капусты белокочанной 900-1300°C,

среднеспелой капусты белокочанной – 1000-1400⁰С, моркови столовой – 900-1450⁰С. В Республике Бурятия сумма температур выше 10⁰С (биологически активные температуры) составляет: в сухостепи – 1750-2000⁰С, в лесостепи – 1350-1600⁰С. Следовательно, теплоресурсы зон позволяют возделывать сортимент холодостойких овощных культур открытого грунта [134, 135, 136].

Условия гидротермического режима во второй половине лета более благоприятны для роста и развития растений. За летний период выпадает 65-70% от годовой суммы, в июне – первой половине июля количество их минимально. В этот период отмечаются высокие температуры воздуха – 30-35⁰С и низкая относительная влажность воздуха – 40%. Рост и развитие овощных культур проходят в условиях атмосферной засухи. В сухой степи Бурятии сумма осадков за год составляет 205-250 мм, в лесостепной зоне – 350-420 мм [116].

Географические закономерности формирования почвенного покрова на территории республики сложны, так как на слабо выраженную широтную зональность сильно накладывается высотное – вертикальная поясность. Основная закономерность в формировании почв – их вертикальная зональность, то есть зависимость от рельефа. Они отличаются ярко выраженной провинциальностью и группируются главным образом по характеру ландшафтов [223].

Основными типами почв на пахотных землях Забайкалья являются каштановые – 43,2%, серые лесные – 32,5% и черноземы – 12,3%.

Полевые опыты были заложены на опытном поле агрономического факультета Бурятской ГСХА в п. Гурульба Иволгинского района в 2003-2008 гг.; «Онохойский» с. Унэгэтей Заиграевского района 1982-1984 гг. расположенных в сухой степи, в СПК «Колесовский» Кабанского района в 2003-2005 гг., расположенного в лесостепи, ООО «Агролидер – Плюс» Иволгинского района (2011-2013 гг.).

Климатические условия мест проведения исследований характеризуются следующими параметрами:

Сухая степь. В данной зоне более продолжительный безморозный период – 100-116 суток по сравнению с другими зонами региона, сумма температур выше 10°C – 1900-2000°C. Для условий зоны характерно недостаточное увлажнение с годовым количеством осадков – 230-250 мм, из них за июль – август выпадает 133 мм, в мае – июле осадки практически не выпадают. Отмечается раннелетняя засуха [116].

Лесостепь. Климатические условия зоны более благоприятны для возделывания холодостойких овощных культур: безморозный период – 100-117 суток, сумма температур выше 10°C составляет 1300-1500°C.

В течение основных фаз роста и развития овощных культур отмечаются умеренные температуры 20°C и более высокая по сравнению с сухой степью относительная влажность воздуха – 66-70%, так как сказывается влияние озера Байкал которое находится в 50 километрах, что позволяет получать стабильные урожаи холодостойких овощных культур открытого грунта. Годовое количество осадков выше чем в других зонах республики – 350-420мм. Следует отметить, что осадки выпадают в мае, июне и июле, тогда как в сухой степи их практически нет [116].

Почвенный покров опытных участков представлен аллювиальными луговыми почвами (терраса рек Селенга, Курба). Гранулометрический состав среднесуглинистый. Плотность почвы 1,08 г/см³, pH водной вытяжки – 6,8. Содержание гумуса – 4,48%, общего азота 0,29%, нитратного азота NO₃ низкое – 3,5 мг/100 г, подвижного фосфора P₂O₅ высокое – 25,5-32,0 мг/100 г (по Чирикову), обменного калия K₂O высокое – 25,0-28,8 (по Чирикову).

В целом климат Забайкалья формируется под влиянием трех контрастных компонентов: сухого и холодного климата северных областей, жаркого и сухого монгольских пустынь и влажного. Поэтому климатические контрасты выражены ярко и усиливаются горно – котловинным характером рельефа. Двухфазность (неоднородность) водного и температурного режимов воздуха и почвы в течение вегетационного периода овощных культур наиболее выражена в сухой степи, менее в лесостепи.

2.2 Метеорологические условия в годы проведения исследований

Экологические условия региона позволяют возделывать в открытом грунте капусту белокочанную и морковь столовую – основные холодостойкие овощные культуры открытого грунта.

Сумма температур выше 10°C (биологически активные температуры) в сухой степи составляет 1650-2000°C, в лесостепи – 1350-1600°C. В сухой степи сумма осадков за год составляет – 205-250 мм, в лесостепи – 350-450 мм [94].

В условиях резко континентального климата Забайкалья прохождение этапов органогенеза растениями имеет особенности. Посев семян в открытый грунт или на рассаду в условиях региона проводится в ранние сроки, так как семена холодостойких овощных культур могут прорасти при температуре воздуха 2-3°C.

Для образования вегетативной массы оптимальная температура 16-18°C. Фаза образования продуктивных органов холодостойких овощных культур проходит в Забайкалье при повышенных температурах воздуха 30-35°C, низкой относительной влажности воздуха, в июле до 50%, в условиях атмосферной засухи. Растения, приспосабливаясь к неблагоприятным условиям внешней среды, изменяют форму, величину, строение листьев, что снижает интенсивность транспирации, рост продуктивных органов (кочанов, корнеплодов), темпы накопления сухого вещества и, следовательно, продуктивность и качество товарной продукции.

По способности усваивать влагу из почвы и расходовать ее исследуемые овощные культуры относятся: капуста белокочанная к требовательной к влаге культуре, а морковь столовая – относительно засухоустойчивой культуре.

В условиях Забайкалья требовательность овощных культур к влаге в разные фазы роста и развития практически одинакова, так как в данные периоды (июнь, июль) практически не выпадают атмосферные осадки или количество их незначительно, по средним многолетним данным от 34 до 72 мм.

Метеорологические условия в годы проведения исследований были типичными для сухой степи и лесостепи Забайкалья. В течение вегетационного

периода отмечалось понижение температуры воздуха в период прорастания семян и рассадный период, раннелетняя засуха, что влияло на рост и развитие капусты белокочанной и моркови столовой – культур умеренного климата.

Сухая степь. Среднемесячная температура воздуха за годы исследований в июне – июле была выше многолетних значений (Метеостанция Иволгинск, 2006-2008 гг.) и составила 16,3-21,6°C, что соответствует оптимальной температуре образования вегетативной массы капусты белокочанной. Температурный оптимум для фотосинтеза холодостойких овощных культур 20-22°C, однако в засушливый период (июнь,июль) отмечались повышенные температуры воздуха, до 30-35°C, что влияло на формирование продуктивных органов капусты белокочанной и, следовательно, на продуктивность исследуемой культуры (рис. 4, приложение 3).

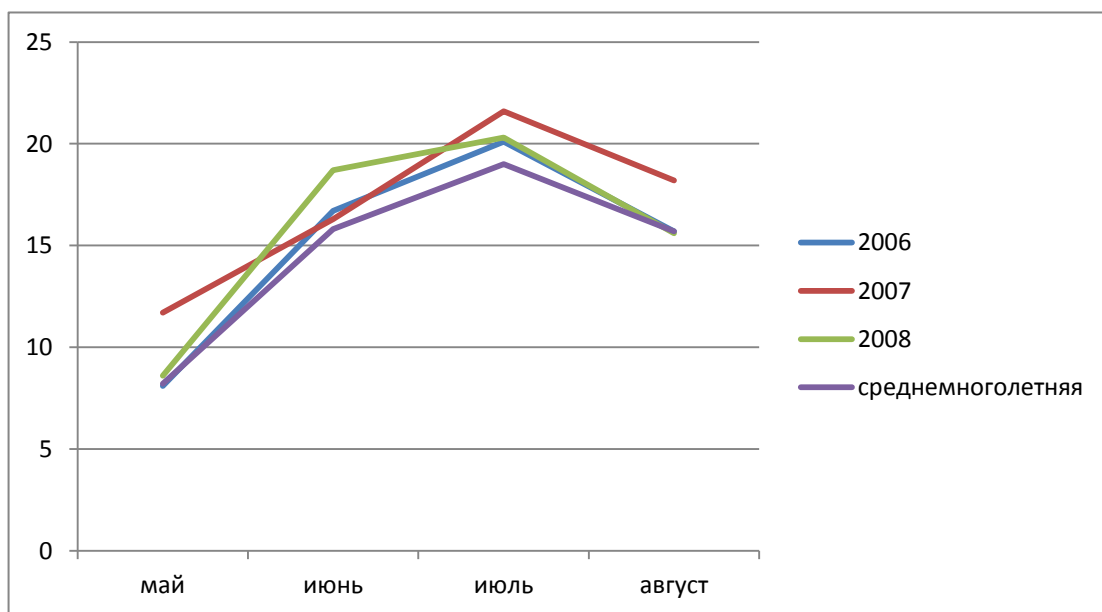


Рис. 4 – Среднемесячная температура в 2006 – 2008 гг.,°C

Количество осадков было выше среднемноголетнего показателя (рис. 5, 6, приложение1).

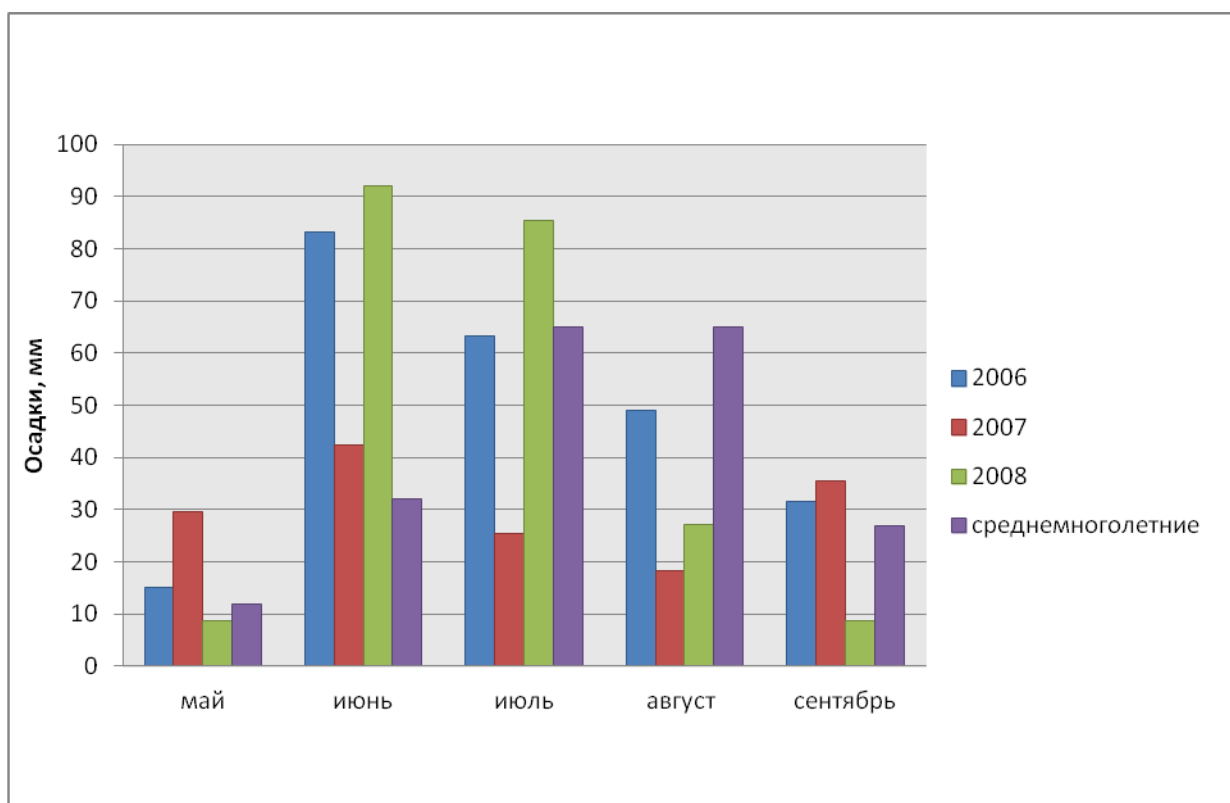


Рис.5 – Среднемесячная сумма осадков за 2006 – 2008 гг.

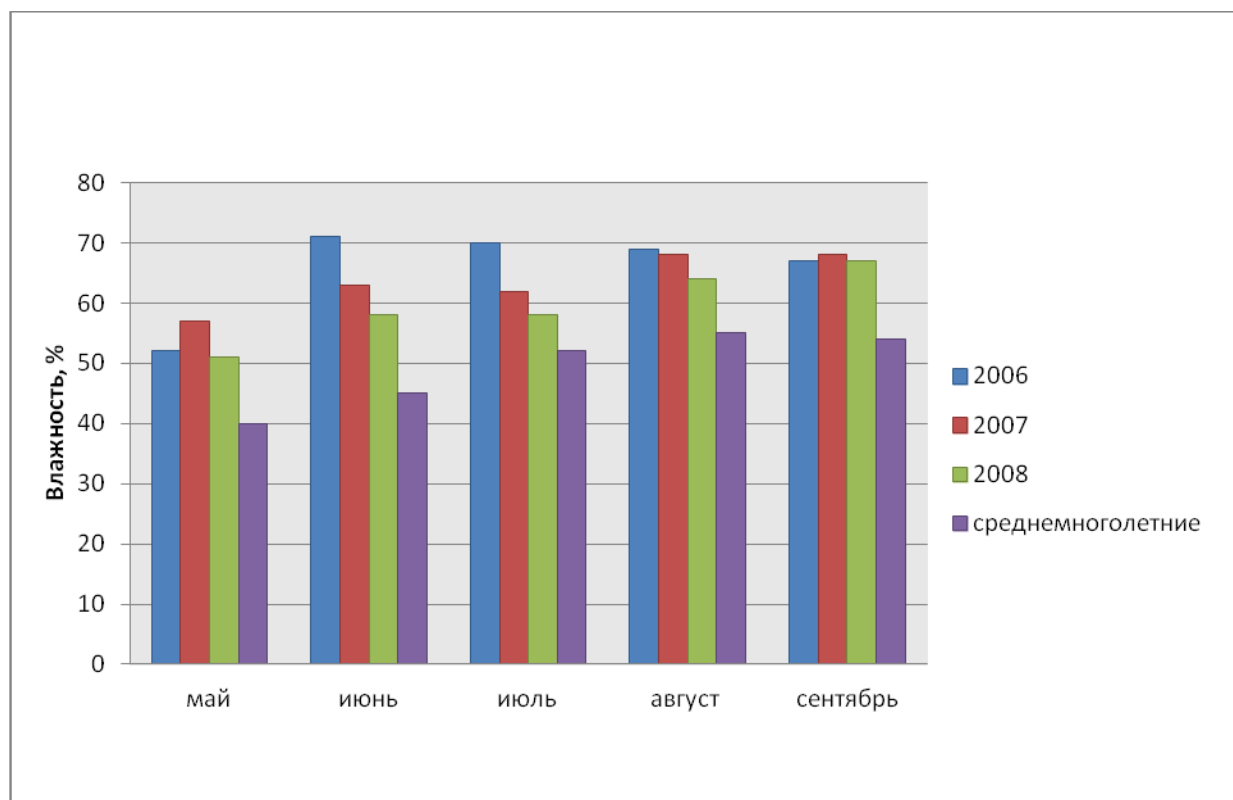


Рис. 6 – Относительная влажность воздуха 2006 – 2008 гг., %

В июне – июле 2008 г в период формирования вегетативной массы, количество осадков составило 92,0 мм и 86,0 мм, что на 60,0 мм и 20,0 мм выше среднеемноголетних данных, в августе осадков выпало в 2,0 раза меньше нормы.

Лесостепь. Среднемесячная температура воздуха за годы исследований в мае была на уровне многолетних значений (Метеостанция Кабанск, 2003-2005 гг.) и составила 7,4-8,8°C. Данный показатель ниже оптимальной температуры для прорастания семян, но морковь столовая – холодостойкая овощная культура и семена могут прорасти в условиях зоны исследования.

Температура воздуха в июне – июле составила 15,0-18,9°C, в августе 14,8-16,4°C, что на уровне средней многолетней. Данные температуры на уровне оптимальных для образования вегетативной массы и формирования корнеплодов, что позволяет получать стабильные урожаи (рис. 7, приложение 2).

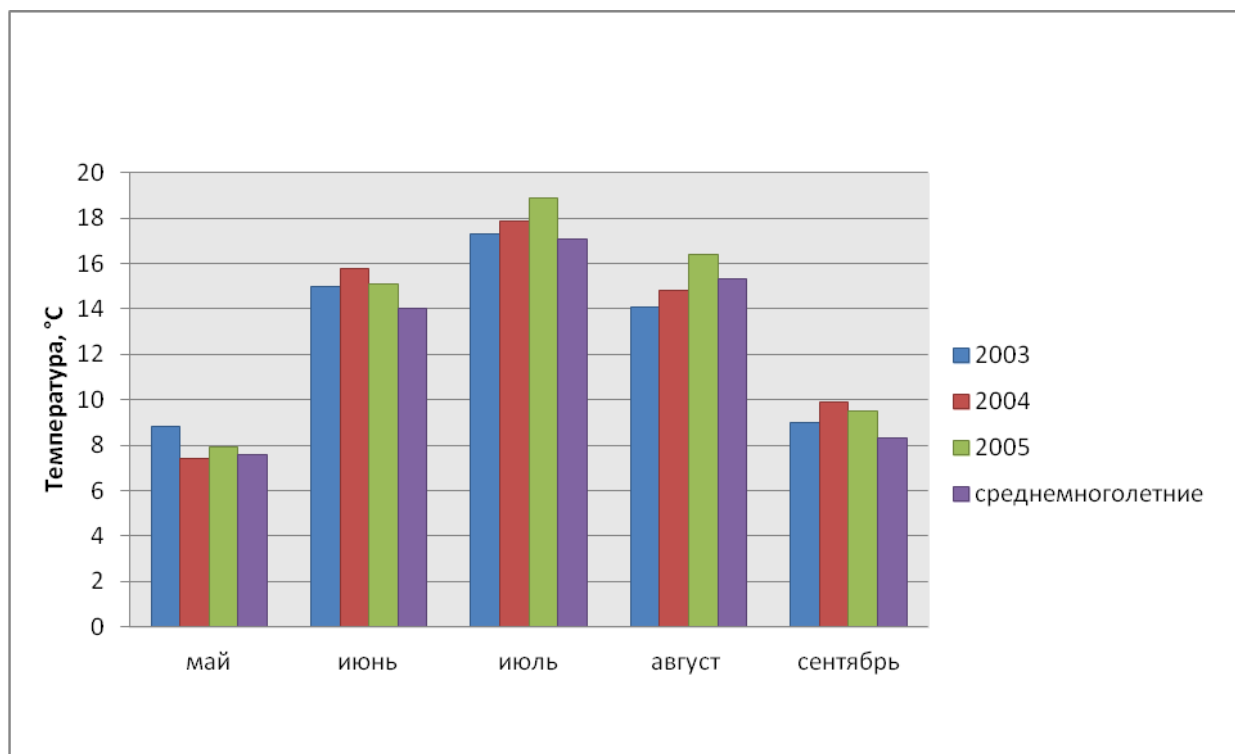
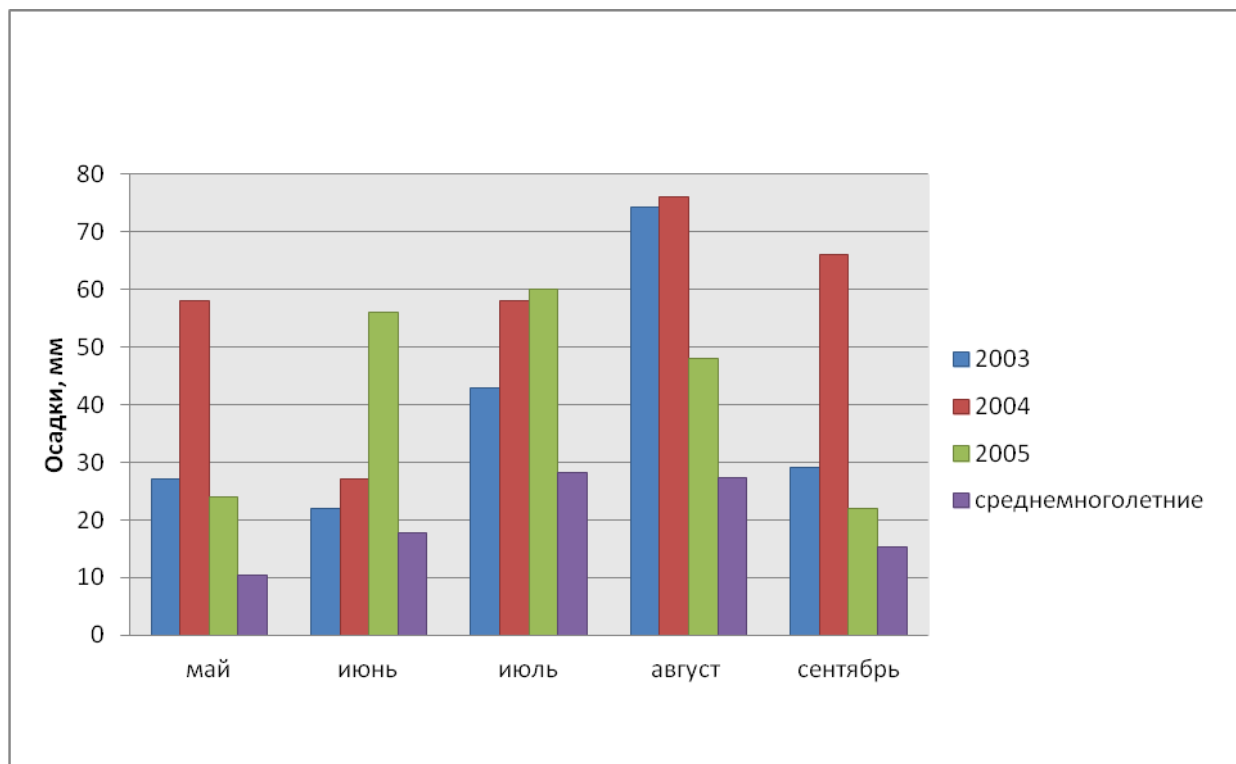


Рис.7 – Среднемесячная температура в 2003-2005 гг., °C

Количество осадков была выше среднеемноголетнего показателя. В мае – июне 2003 и 2004 гг. количество осадков выпало 27,0 мм и 56,0 мм, что на 10 мм и 46 мм выше среднеемноголетних данных. В целом, сложившиеся климатические условия были неблагоприятны для роста и развития капусты

белокочанной и моркови столовой – овощных культур умеренного климата и отражали сложность возделывания культуры (рис. 8,9, приложение 2).



.Рис. 8 – Среднемесячная сумма осадков за 2003-2005 гг., мм.

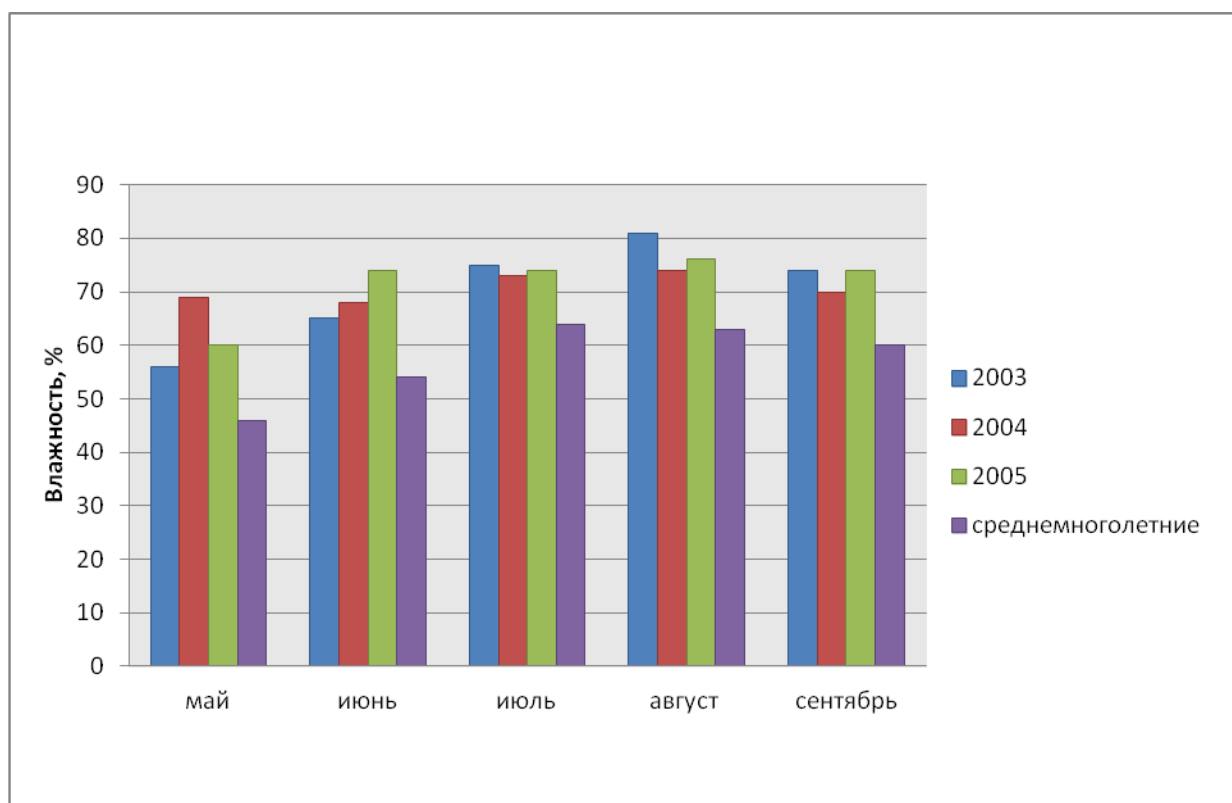


Рис. 9 – Относительная влажность воздуха за 2003-2005 гг.,%

2.3 Схемы опытов

Исследования проводили в 1982-2013 гг. на аллювиальных луговых почвах Иволгинского, Заиграевского и Кабанского районов Республики Бурятия. Объектами изучения были гибриды капусты белокочанной интенсивного типа: раннеспелые – Точка, Сюрприз F₁, Газебо F₁, Артост F₁, среднеспелые – Финал, Харрикейн F₁, Рамада F₁, Краутман F₁ и среднеспелые сорта моркови столовой – Нантская 4, Витаминная 6, НИИОХ 336, Шантенэ 2461 (рис. 10).



Рис. 10 – Опыт по сортоизучению капусты белокочанной
21.09. 2008 г.

Схемы опытов были приняты, исходя из цели и задач исследования.

Опыт 1. Влияние азотных удобрений на урожайность и качество капусты белокочанной (1982-1984 гг.)

1. Контроль (без удобрений)
2. P₉₀K₉₀
3. N₆₀P₉₀K₉₀
4. N₉₀P₉₀K₉₀
5. N₁₂₀P₉₀K₉₀
6. N₁₅₀P₉₀K₉₀
7. N₁₈₀P₉₀K₉₀
8. N₂₁₀P₉₀K₉₀

Опыт 2. Влияние фосфорных удобрений на урожайности качество капусты белокочанной (1982-1984 гг.)

1. Контроль (без удобрений)
2. $P_{90}K_{90}$
3. $N_{90}P_{60}K_{90}$
4. $N_{90}P_{90}K_{90}$
5. $N_{90}P_{120}K_{90}$
6. $N_{90}P_{150}K_{90}$
7. $N_{90}P_{180}K_{90}$

Опыт 3. Влияние калийных удобрений на урожайности качество капусты белокочанной (1982-1984 гг.)

1. Контроль (без удобрений)
2. $P_{90}K_{90}$
3. $N_{90}P_{90}K_{60}$
4. $N_{90}P_{90}K_{90}$
5. $N_{90}P_{90}K_{120}$
6. $N_{90}P_{90}K_{150}$

Опыт 4. Установление оптимальных сроков посадки раннеспелой и среднеспелой капусты белокочанной в открытый грунт (2006-2008 гг.)

Для раннеспелой капусты белокочанной использовались следующие сроки:

1. ранний (III декада мая)
2. контроль (I декада июня)
3. поздний (II декада июня)

Для среднеспелой капусты белокочанной:

1. ранний (I декада июня)
2. контроль (II декада июня)
3. поздний (III декада июня)

Опыт 5. Изучение сроков посева моркови столовой (2003-2005 гг.)

1. ранний (I декада мая)
2. контроль (II декада мая)

3. поздний (III декада мая)

Опыт 6. Сортоизучение капусты белокочанной (2006-2008 гг.)

ранняя капуста

Схема опыта:

1. Точка (стандарт)
2. Сюрприз F₁
3. Газебо F₁
4. Артост F₁

среднеспелая капуста

Схема опыта:

1. Финал (стандарт)
2. Харрикейн F₁
3. Рамада F₁
4. Краутман F₁

Опыт 7. Сортоизучение среднеспелых сортов моркови столовой (2003-2005 гг.)

1. Нантская 4 (стандарт)
2. Витаминная 6
3. НИИОХ 336
4. Шантенэ 2461

Опыт 8. Влияние регуляторов роста на урожайность капусты белокочанной сорта Точка: (2003-2005 гг.)

1. Контроль (вода)
2. Контроль (сухой)
3. Эпин-экстра в дозе 80 мл/га в фазе полной листовой розетки, с расходом рабочей жидкости 400 л/га.
4. Силк в дозе 40 мл/га, в фазах 6-7 листьев и массового завязывания кочанов, с расходом рабочей жидкости 300 л/га.

2011-2013 гг.

1. Контроль (вода)
2. Контроль (сухой)

3. Эпин-экстра в дозе 80 мл/га в фазе полной листовой розетки, с расходом рабочей жидкости 400 л/га.
4. Новосил в дозе 40 мл/га, в фазах 6-7 листьев и массового завязывания кочанов, с расходом рабочей жидкости 300 л/га.
4. Росток опрыскивание растений в фазах 6-7 листьев и массового завязывания кочанов 0,001 % рабочим раствором, с расходом 400 л/га.

Во всех опытах с капустой белокочанной общая и учетная площадь делянок составляла: капусты белокочанной – 63 м² и 49 м² моркови столовой – 56 м² и 42 м², повторность 4 – кратная, размещение вариантов на делянках рендомизированное. Схема посадки раннеспелых гибридов капусты белокочанной 70×30, среднеспелых 70×40; схема посева моркови столовой – 20+50. Агротехника в опытах общепринятая для региона [112].

2.4 Агротехника капусты белокочанной и моркови столовой в опытах

В Забайкалье капусту белокочанную – основную овощную культуру открытого грунта с продолжительным вегетационным периодом в условиях короткого вегетационного периода выращивают рассадным способом.

Рассаду районированных для Забайкалья раннеспелых и среднеспелых гибридов выращивали в весенних пленочных теплицах, без пикировки (рис.11).



Рис. 11 – Весенние пленочные теплицы (учхоз «Байкал», п. Гурульба Иволгинского района)

Рассаду раннеспелых, среднеспелых гибридов выращивали в весенних пленочных теплицах без пикировки и обогрева, чтобы исключить отрицательное влияние на растения яровизирующих пониженных температур воздуха в пределах 5-8°C, приводящих к снижению качества товарной продукции.

Для выращивания рассады использовали почвосмесь из перегноя и дерновой земли (3:2). Семена высевали сеялкой ПРСМ -7 в почвосмесь слоем 30 см, нормой высева 3 г/м² на глубину 2,0 см, раннеспелые сорта 15 апреля, среднеспелые 25 апреля.

В период выращивания рассады поддерживали следующий режим микроклимата: при прорастании семян – 16-18°C, с появлением семядольных листьев до 1 настоящего листа – 10-14°C, до конца рассадного периода – 15-18°C и относительная влажность почвы на уровне 60-70%. Пониженные температуры воздуха влияют на развитие корневой системы (табл. 6).

Таблица 6 – Режим микроклимата при выращивании рассады капусты
белокочанной

Фазы роста и развития	Температура воздуха, °C		Температура грунта, °C	Относительная влажность воздуха, %
	днем	ночью		
Прорастание семян	18-20	10	18	75
Появление семядольных листьев – первый настоящий лист	14-15	10	12-15	60-70
До посадки	15-18	10	12-15	60-70

Растения дважды подкармливали: первый раз – в фазу двух настоящих листьев, второй – за 6 суток до выборки. Показатели стандартной рассады: развитая корневая система, стебли высотой от корневой шейки до сердечка 8-10

см, толщиной 5 мм, высота растений (от корневой шейки до кончиков листьев) 20-25 см. У ранней капусты 5-6 настоящих листьев, среднеспелой 4-5 настоящих листьев. Возраст рассады: раннеспелой – 45 суток, среднеспелой – 35 суток.

В Забайкалье в отличие от районов Западной Сибири зяблевая вспашка не является основной обработкой почвы под овощные культуры. Проведение ее невозможно из – за короткого теплого периода и нецелесообразно так как подавление сорняков затруднено, накопление зимних осадков незначительно и они не пополняют запасы почвенной влаги, а обработка почвы весной затруднена из – за глыбистости почвы.

Вследствие этого основной обработкой почвы являлась весновспашка, которая состояла из глубокой вспашки и выравнивания поля, которое проводили плугами ПЛН- 4-35 с предплужниками на глубину пахотного слоя. Послепосевная обработка почвы состояла из междурядных обработок и окучивания которые проводили для подавления сорняков, улучшения воздушно – газового режима почвы. Первый раз междурядья культивировали через две недели после высадки рассады. Последующие культивации проводили до смыкания листьев сразу же появления сорняков, корки, уплотнения почвы, а также после поливов и сильных дождей. У капусты белокочанной, корневая система которой распространена в основном в пахотном слое, почву рыхлят сначала глубоко, а потом переходят к более мелкой обработке междурядий.

При возделывании капусты белокочанной необходимо сочетать культивации с окучиванием, которое улучшает водный, тепловой, воздушный и пищевой режимы растений. Почва в результате образования гребней прогревается, а при избытке влаги дренируется. Высота окучивания капусты – 10-15 см. Обработки почвы под капусту белокочанную должна проводиться согласно рекомендуемым зональным научно – обоснованным системам земледелия для каждой почвенно – климатической зоны региона с учетом морфологических, биологических особенностей культуры, предшественника, подверженности эрозии, засоренности, гранулометрического состава.

Посадку раннеспелых гибридов капусты белокочанной в сухой степи проводили в 25 мая, среднеспелых гибридов 6 июня рядовым способом по схемам: 70×30 для раннеспелых и 70×40 для среднеспелых гибридов.

На посадках раннеспелой и среднеспелой капусты белокочанной проводили 2 междурядные обработки культиваторами КРН-4,2. Первую через 10 дней после посадки, вторую – до смыкания рядов.

Для подавления вредителей: капустная совка, капустная белянка, крестоцветные блошки проводили профилактические обработки химическими инсектицидами: Децис экстра 0,06 л/га.

Проводили 8 – 10 вегетационных поливов дождевальными агрегатами ДДА-100 МА нормой 200-250 м³/га. В условиях атмосферной засухи поливную норму увеличивали до 300-350 м³/га.

Раннеспелые гибриды капусты белокочанной убирали вручную при наступлении технической зрелости, в начале августа, среднеспелые гибриды в конце сентября, до наступления устойчивых заморозков ниже – 2°С.

Морковь столовая как корнеплодная культура требовательна к качеству обработки почвы, поэтому верхний слой почвы должен быть рыхлым, мелкокомковатого состояния (95 % фракций размером до 2 см). Основная обработка почвы (весновспашка) состояла из глубокой вспашки плугами ПЛН- 4-35. Для сохранения влаги предпосевную подготовку почвы начинали с боронования тяжелой зубовой бороной БЗТС-1. Перед посевом почву культивировали, выравнивали шлейф боронами и прикатывали.

Посев моркови столовой проводили при наступлении физической спелости почвы 10 мая (t почвы на глубине 5 см + 5°С). Глубина заделки 2,0 см, расстояние между растениями 2,0 см. Примерная норма высева 1 млн. шт./га (4 кг/га). Проводили 2 междурядные обработки культиваторами КРН-2,8: первую – в фазе 2-3 настоящих листьев на глубину 4-6 см, вторую в фазе 5-6 настоящих листьев. Для регулирования однолетних злаковых и двудольных сорняков применяли гербицид: (Р) Гезагارد КС 3 л/га (опрыскивали почву до всходов).

Морковь столовая сравнительно засухоустойчивая культура, однако требовательна к влаге при образовании 3-4 настоящих листьев (пучковая спелость) и в период атмосферной засухи (июнь – июль) поэтому за счет поливов поддерживали влажность почвы на уровне 70% НВ. Для этого проводили 3 – 4 полива ДДА-100 МА нормой 250-300 м³/га. Корнеплоды моркови столовой убирали вручную при наступлении технической зрелости, в 3 декаде сентября. В более поздние сроки уборки возможны заморозки.

2.5 Объекты исследований

Объектами исследований в опытах с капустой белокочанной являлись:

Раннеспелые гибриды капусты белокочанной

Точка стандарт выведен на Западно – Сибирской овощной опытной станции. Раннеспелый, от посадки до наступления технической спелости 55-60 суток. Розетка листьев полуприподнятая, среднего размера. Кочан округло – плоский, средней плотности. Наружная кочерыга – 11 см, внутренняя – 6,8 см. Наружная окраска кочана светло – зеленая, в разрезе бело – желтая. Средняя масса кочана 1,3-1,4 кг, диаметр – 20-22 см. Сорт относительно устойчив к бактериозам и растрескиванию, средневосприимчив к фузариозному увяданию. Предназначен для использования в свежем виде. Вкусовые качества хорошие.

Сюрприз F₁ – гибрид голландской селекции (фирма «BejoZaden»). Раннеспелый, от посадки до наступления технической спелости 57-60 суток. Розетка мелкая, компактная. Кочаны выровненные, однородные, округлой формы, плотные. Средняя масса кочана 0,8-1,4 кг, диаметр – 15-18 см. Наружная кочерыга – 6,5 см, внутренняя – 6,0 см. Наружная окраска кочана светло – зеленая, в разрезе белая. Гибрид интенсивного типа (рис. 11, 16).

Газебо F₁ – гибрид голландской селекции (фирма «Bejo Zaden»). Раннеспелый, от посадки до наступления технической спелости 60 суток. Розетка мелкая, компактная. Кочаны выровненные, однородные округлой формы, плотные. Средняя масса кочана 1,0-1,4 кг, диаметр – 15-18 см. Наружная

кочерыга – 6,5 см, внутренняя – 6,0 см. Наружная окраска кочана светло – зеленая, в разрезе белая. Гибрид интенсивного типа.

Артост F₁ – голландской селекции (фирма «Bejo Zaden»). Раннеспелый, от посадки до наступления технической спелости 61 сутки. Розетка мелкая, компактная. Кочаны выровненные, однородные округлой формы, плотные. Средняя масса кочана 1,6-1,8 кг, диаметр – 15-18 см. Наружная кочерыга – 6,5 см, внутренняя – 6,0 см. Наружная окраска кочана светло – зеленая, в разрезе белая. Гибрид интенсивного типа (рис. 12, 17).



Рис. 12 – гибрид Сюрприз F₁



Рис. 13 – гибрид Артост F₁



Рис. 14 – гибрид Харрикейн F_1



Рис. 15 – гибрид Краутман F_1



Рис. 16 – Кочаны раннеспелого гибрида Сюрприз F₁



Рис.17 – Кочаны раннеспелого гибрида Артост F₁

Среднеспелые гибриды капусты белокочанной

Финал стандарт выведен на Западно – Сибирской овощной опытной станции. Среднеспелый, от посадки до уборки 75-80 суток. Розетка компактная, среднего размера. Кочаны выровненные, однородные округлой формы, плотные. Средняя масса кочана 2,4 кг. Наружная кочерыга – 5,5 см, внутренняя – 6,0 см. Наружная окраска кочана светло – зеленая, в разрезе желто – белая. Вкусовые качества хорошие и отличные. Товарная продукция используется в свежем виде, для переработки и непродолжительного хранения.

Харрикейн F₁ – гибрид голландской селекции (фирма «Bejo Zaden»). Среднеспелый, от посадки до уборки 98 суток. Розетка компактная, среднего размера. Кочаны выровненные, однородные округлой формы, плотные, средняя масса кочана 2,5 кг. Наружная кочерыга – 6,0 см, внутренняя – 6,0 см. Наружная окраска кочана светло – зеленая, в разрезе желто – белая. Вкусовые качества хорошие и отличные. Товарная продукция используется в свежем виде и для продолжительного хранения, до 5 месяцев. Гибрид интенсивного типа.

Рамада F₁ – гибрид голландской селекции (фирма «Bejo Zaden»). Среднеспелый, от посадки до уборки 83 суток. Розетка компактная, среднего размера. Кочаны выровненные, однородные округлой формы, плотные. Средняя масса кочана 2,5 кг. Наружная кочерыга – 6,5 см, внутренняя – 6,0 см. Наружная окраска кочана светло – зеленая, в разрезе желто – белая. Вкусовые качества хорошие и отличные. Продукция используется в свежем виде и для продолжительного хранения, до 5 месяцев. Гибрид интенсивного типа.

Краутман F₁ – гибрид голландской селекции (фирма «Bejo Zaden»). Гибрид среднеспелый, от посадки до уборки 100 суток. Розетка компактная, среднего размера. Кочаны выровненные, однородные округлой формы, плотные. Средняя масса кочана 2,5-5,0 кг. Наружная кочерыга – 5,5 см, внутренняя – 5,0 см. Наружная окраска кочана светло – зеленая, в разрезе желто – белая. Вкусовые качества хорошие и отличные. Продукция используется в свежем виде и для продолжительного хранения, до 5 месяцев. Гибрид интенсивного типа.

Объектами исследований в опытах с морковью столовой являлись:

Среднеспелые сорта моркови столовой

Нантская 4 стандарт выведен во ВНИИСОК. Вегетационный период (от массовых всходов до технической спелости) 73-108 суток. Масса товарного корнеплода 90-160 г. Окраска корнеплода оранжевая. Форма цилиндрическая, тупоконечная. Длина 10-12 см, диаметр 4,4 см, индекс 3,6 см. головка слегка вогнутая. Боковых корней мало, нитевидные, глазки мелкие, поверхность гладкая. Корнеплод слегка приподнят над поверхностью почвы. Урожайность корнеплодов 34,0-29,0 т/га. Цветушность до 0,1%.

Витаминная 6 – выведен во НИИОХ. Вегетационный период 78-100 суток. Розетка полустоячая, мелкая. Масса товарного корнеплода 101-159 г. окраска корнеплода оранжевая. Отличается повышенным содержанием каротина, до 28 мг%. Форма корнеплода цилиндрическая, тупоконечная. Длина 12-15 см, диаметр 4,9 см, индекс 3,1, головка слегка вогнутая. Боковых корней мало. Глазки мелкие, поверхность гладкая. Характерно растрескивание корнеплодов (6-20%). К цветушности устойчив.

НИИОХ 336 – выведен во НИИОХ. Вегетационный период 73-98 суток. Розетка полустоячая. Окраска корнеплода оранжевая. Форма цилиндрическая, тупоконечная. Длина 15-18 см, диаметр 5 см, индекс 3,6 см. головка слегка вогнутая. Боковых корней много, нитевидные, глазки маленькие, поверхность гладкая. Корнеплод полностью погружен в почву.

Шантенэ 2461 – выведен на Западно – Сибирской овощной опытной станции Среднеспелый, вегетационный период 55-106 суток. Розетка полустоячая. Окраска корнеплода оранжевая. Форма утолщено – коническая. Длина до 15 см, диаметр 5,8 см, индекс 2,6. Головка вогнутая, диаметр 3 см. Боковых корней среднее количество, нитевидные, глазки мелкие. Корнеплод полностью погружен в почву.



Рис. 18 – Витаминная 6



Рис. 19 – Нантская 4



Рис. 20 – Шантенэ 2461



Рис. 21 – НИИОХ 336

2.6 Методика исследований

Экспериментальные исследования проводились закладкой полевых опытов в соответствии с методическими рекомендациями по методике опытного дела в овощеводстве открытого грунта: Методические указания НИИ овощного хозяйства (НИИОХ), Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (с овощными культурами) [219], Методические указания проведения опытов, Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно – исследовательских и опытно – конструкторских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений и Методика определения энергетической эффективности исследований [222, 223, 224, 225, 226].

Полевые опыты закладывались согласно схемам опытов, в 4-х–кратной повторности с рендомизированным размещением опытных вариантов. Общая и учетная площадь делянок составляла: капусты белокочанной – 63 м² и 49 м² моркови столовой – 56 м² и 42 м².

Анализ почвенных образцов проводили в ФГУ Государственная станция агрохимической службы «Бурятская» (п. Иволга Иволгинского района). Механический анализ почвы – по Н.А. Качинскому, азот общий – по Къелдалю, гумус – по Тюрину, подвижный фосфор и обменный калий (по Чирикову).

Качество продукции на основе ГОСТ 26768-85 «Капуста белокочанная, ранняя свежая» и ГОСТ – 1724-85 «Капуста белокочанная, заготавливаемая и поставляемая» и 26766 – 85 «Морковь столовая свежая, реализуемая в розничной торговой сети» [77,78]. Фенологические фазы капусты белокочанной и моркови столовой отмечали согласно «Методика полевого опыта в овощеводстве и бахчеводстве» [222]. Динамика роста площади листьев устанавливалась для раннеспелой: через 15 и 30 суток после высадки рассады, среднеспелой: через 30 и 60 суток на десяти растениях каждого варианта. Площадь листьев рассчитывали по формулам регрессии на основе методики профессора Н.Ф. Коняева [144]. Фотосинтетический потенциал посадок капусты белокочанной разных групп спелости и моркови столовой устанавливали на

основе методик по определению показателей фотосинтетической деятельности растений [240, 241, 242].

Пораженность растений болезнями – по методике РАСХН [220].

Энергетическую эффективность технологии возделывания исследуемых культур рассчитывали по методическим рекомендациям ВАСХНИЛ [224]. Химический состав продукции определяли в ФГУ Государственная станция агрохимической службы «Бурятская» по следующим методам: сухое вещество – высушиванием, сахара – по Бертрону и нитраты – ион – селективным методом.

Экономическую эффективность оценивали по рекомендации: «Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно – исследовательских работ, новой техники, изобретений» [221].

Данные опытов обработаны статистическими методами дисперсионного, корреляционного анализа (Доспехов, 1985) [89] с использованием пакета прикладных компьютерных программ «SNEDECOR» и MSExcel – 2007.

2.7 Заключение

Погодные условия в годы проведения исследований были типичными для лесостепи и сухой степи Забайкалья и в целом были неблагоприятны для овощных культур родом из умеренных широт.

Рост и развитие капусты белокочанной и моркови столовой зависел от суммы биологически активных температур и распределения осадков, особенно в период середины июня – конца августа. Для капусты белокочанной, это фазы образования розетки листьев и начало образования кочана, которые определяют органогенез растений и, следовательно, урожайность культуры. Капуста белокочанная при дефиците естественного увлажнения должна возделываться при оптимальном орошении. Для моркови столовой, хотя и относительно засухоустойчивой овощной культуры, фаза начала образования корнеплодов

(пучковая спелость) в основном определяет рост и развитие, и урожайность столовых корнеплодов в условиях богарного земледелия.

Основным фактором, влияющим на рост и развитие моркови столовой в условиях лесостепи, была сумма биологически активных температур и количество осадков за вегетационный период, особенно за первый период, а в сухой степи сумма биологически активных температур и осадки.

Следовательно, продукционный процесс исследуемых овощных культур возможно совершенствовать агротехнологической системой, включающей: подбор новых сортов и гибридов интенсивного типа, оптимальные сроки посева и посадки, применение минеральных удобрений, применение регуляторов роста, внедрение которых позволит не только рационально использовать природные условия, но и ускорить физиологические процессы, повысить устойчивость растений к действию неблагоприятных факторов и болезней и, следовательно, получать гарантированные урожаи экологически безопасной товарной продукции в условиях зоны рискованного земледелия при энергоресурсосбережении.

3. Пути повышения урожайности капусты белокочанной

3.1 Особенности роста и развития растений капусты белокочанной

Органогенез капусты белокочанной – двулетней монокарпической культуры подгруппы Б (растения с наземными запасными органами) согласно группировке жизненных форм овощных растений по Г.И.Тарakanову (1993) состоит из двух этапов [338].

Первый этап, это период от посева семян до всходов растений. Длительность его составляет 10-16 суток. Ростовые процессы второго этапа органогенеза состоят из образования, разворачивания и роста настоящих листьев, удлинения междоузлий стебля, образования боковых почек и формирования продуктового органа – кочана с запасом питательных веществ. На втором этапе проявляется закономерность роста, характерная для жизненной формы двулетних монокарпических растений: вначале рост замедлен, затем темпы его увеличиваются за счет интенсивного нарастания ассимиляционного аппарата; во второй половине этапа нарастание листьев замедляется, а формирование запасующих органов резко усиливается и продолжается нарастающим темпом до конца периода вегетации. Формирование кочанов начинается после формирования розетки листьев и идет в первое время параллельно с ростом листьев и усиливается после окончания роста ассимиляционного аппарата [132, 164, 187, 188, 383].

В условиях зоны рискованного земледелия и короткого вегетационного периода длительность межфазных периодов влияет на сроки наступления фаз роста и развития ее продолжительность и определяет скороспелость капусты белокочанной основной овощной культуры открытого грунта. Скороспелость важна для достижения продуктивных органов – кочанов технической зрелости и получения более ранней товарной продукции. Органогенез капусты белокочанной в соответствии с группой спелости (раннеспелые, среднеспелые и позднеспелые) определяет сроки наступления технической зрелости (завершение процессов синтеза): раннеспелые гибриды формируют кочаны в течение 50-60 суток, среднеспелые – 90-100 суток.

В опытах по изучению гибридов капусты белокочанной, проведенных на аллювиальной луговой почве сухой степи, длительность межфазных периодов существенно зависела от группы спелости гибрида. Для аридных условий существенна скороспелость, которая в основном определяет продуктивность возделываемой культуры. Рассадный способ, применяемый для возделывания капусты белокочанной, позволяет ускорить рост и развитие растений. Следующие фазы роста и развития растений: образование розетки листьев, формирование кочана проходят в неблагоприятных условиях, поэтому возделывание перспективных гибридов с сочетанием в одном генотипе таких хозяйственно – ценных признаков как продуктивность и скороспелость, с более высоким уровнем адаптации к неблагоприятным факторам способствует получению устойчивых урожаев [277].

Органогенез раннеспелых и среднеспелых гибридов капусты белокочанной интенсивного типа ускоренный по сравнению со стандартом, что свидетельствует о возможностях их генетического потенциала и адаптивной устойчивости растений к повышенным температурам и к их перепадам в условиях зоны рискованного земледелия.

Формирование кочанов Сюрприз F₁ и Артост F₁ было на 4 – 6 суток раньше по сравнению со стандартом, что сокращает длительность вегетационного периода и позволяет получать более раннюю продукцию, достигшую технической зрелости. Стандарт, Точка селекции Западно – Сибирской овощной опытной станции адаптирован к условиям зоны рискованного земледелия и поэтому разница во времени наступления фаз не столь существенна. Рост и развитие растений гибрида Газебо F₁ более медленный, начало образования кочана наступает на 6 суток позже по сравнению со стандартом, что объясняется генетическими особенностями гибрида. Замедленный рост определяет образование и развитие вегетативной массы в период высоких температур и недостаточная адаптивность гибрида к условиям атмосферной засухи определяет более длительный органогенез

растений и снижает продуктивность культуры и качество товарной продукции (рис. 22).

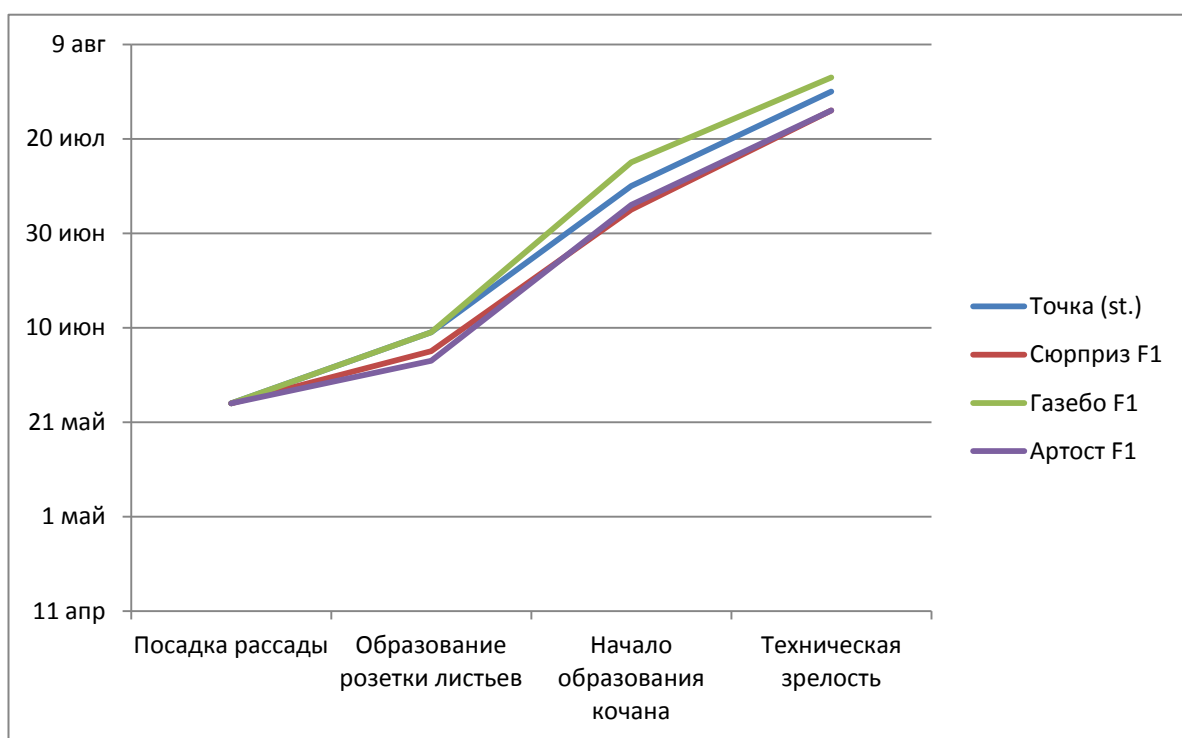


Рис. 22 – Фенологические фазы роста и развития растений раннеспелой капусты белокочанной

В условиях зоны рискованного земледелия температурный режим обуславливает скорость развития агроценоза. Агроценоз в соответствии с повышением температуры отвечает приспособительной реакцией – замедлением или ускорением развития растений и соответственно изменением длительности межфазных периодов.

В связи с этим начало наступления фаз роста и развития было различным за годы исследований. Начало наступления фаз роста и развития капусты белокочанной было различным за годы исследований. В более засушливом 2007 году длительность межфазных периодов была выше на 6-8 суток по сравнению с относительно умеренными температурами в течение вегетационного периода 2006 и 2008 годов. В июне – июле, в период формирования вегетативной массы капусты белокочанной количество осадков было в два раза ниже среднеголетних данных и условия атмосферной

засухи влияли на рост и развитие растений, требовательных к влажности почвы и воздуха.

Замедляет или ускоряет органогенез растений и длина дня, что особенно важно для раннеспелых гибридов капусты белокочанной. Капусте белокочанной, как культуре длинного дня для оптимального роста и развития необходимо определенное число длинных дней, что особенно важно для органогенеза раннеспелых гибридов, формирующих урожай в течение короткого вегетационного периода. Реакции длиннодневных растений на длительность освещения связаны с их географическим происхождением и распространением. Родиной холодостойких овощных культур длинного дня, к которым относится капуста белокочанная являются умеренные широты, где длина дня достигает 17 часов. Поэтому оптимальная длина дня для роста и развития культуры 16-17 часов. При удлинении дня параметры растений увеличиваются независимо от фотопериодической реакции. Прямая связь сохраняется до тех пор, пока растения остаются в фазе роста вегетативной массы с переходом к плодоношению, связь между длиной дня и ростом растений становится более сложной.

Растениям среднеспелых гибридов характерен более длительный период органогенеза по сравнению с раннеспелой группой, так как они формируют розетку листьев из большего числа настоящих листьев, до 19 и более и кочаны большей массы. Из изученных гибридов более ускоренным прохождением межфазных периодов отличались гибриды Рамада F₁, Харрикейн F₁ и Краутман F₁. Растения данных гибридов на 5-7 суток раньше вступали в фазу образования розетки листьев и на 4-5 суток в фазу начала образования кочана по сравнению со стандартом, что в условиях короткого вегетационного периода дает возможность формировать более развитую вегетативную массу и продуктивные органы – кочаны. Стандарт, Финал селекции Западно – Сибирской овощной опытной станции, адаптирован к условиям зоны рискованного земледелия и длительность межфазных периодов значительно не отличается от роста и развития гибридов интенсивного типа (рис.23).

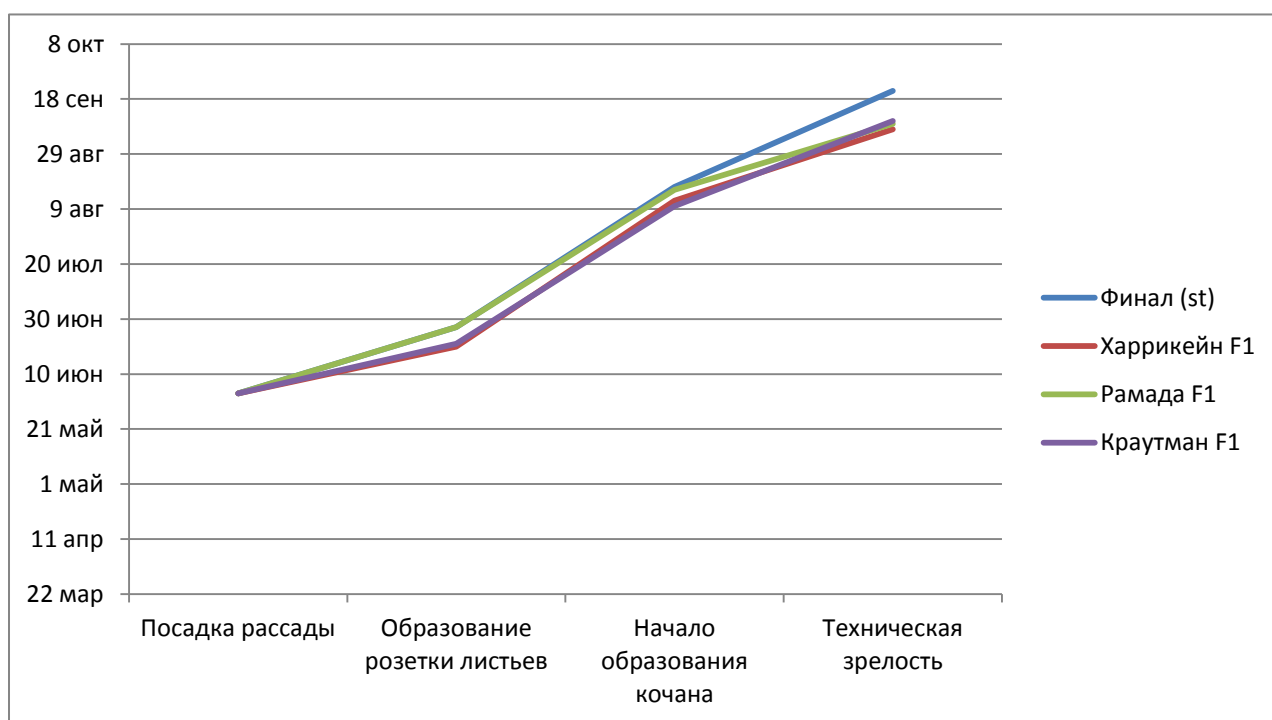


Рис. 23 – Фенологические фазы роста и развития среднеспелых гибридов капусты белокочанной

По результатам исследований, проведенных Н.Ф. Коняевым (1984) на длительность органогенеза влияет и географический фактор, что подтверждают и результаты наших исследований. Рост и развитие двулетних монокарпических культур в горных условиях Забайкалья ускоряется. Овощные плантации овощных культур открытого грунта расположены в сухой степи на высоте 489-684 м над уровнем моря.

Таким образом, гибридам интенсивного типа, вегетативная масса которых формируется в оптимальные для каждой группы спелости сроки, характерно своевременное вступление в фазу начала образования кочана при достижении технической зрелости в более короткие сроки, что позволяет в условиях короткого вегетационного периода получать более раннюю продукцию для потребления в свежем виде и качественное растительное сырье для квашения и длительного хранения.

3.2 Площадь листьев, фотосинтетический потенциал и продуктивность капусты белокочанной

Оптимизация фотосинтетической деятельности посадок продуктивных гибридов капусты белокочанной в условиях адаптивных технологий возделывания, направленная на повышение фотосинтетической продуктивности, обеспечивает ускоренное образование оптимальной площади листьев, повышает продуктивность фотосинтеза, сохраняет листья в активном состоянии более длительный период, способствует эффективному использованию продуктов фотосинтеза. Вследствие этого одним из направлений влияния экологических условий возделывания на продуктивность овощных культур является характеристика процесса фотосинтеза, который совместно с дыханием определяет накопление биомассы овощными культурами [48, 106, 128, 133, 242, 243, 244, 345, 363, 341, 411, 421, 461].

В фотосинтезирующих организмах центральным процессом является поглощение квантов (фотонов) солнечного света, которое осуществляется основным фоточувствительным пигментом – хлорофиллом.

К фоточувствительным пигментам относятся хлорофиллы (a,b). Зависимая от света фаза фотосинтеза содержит две фотосистемы. Фотосистема I (ФС I) содержит в основном хлорофилл "a", поглощающий при 700 нм, а фотосистема II (ФС II) – при 680-683 нм. Активность карбоксилазы, которая катализирует основную реакцию темновой фазы фотосинтеза, также зависит от поглощения хлоропластами света [217, 141].

Из известных, встречающихся в природе, типов метаболизма: C_3 , C_4 , C_3/C_4 (промежуточный) 18 родов растений представлены C_3 – типа. Овощные культуры относятся к C_3 – растениям, у которых фиксация двуокиси углерода идет по C_3 – циклу, или циклу Кальвина, то есть первичными продуктами включения CO_2 в органические вещества и восстановления являются трехуглеродные соединения [421, 461].

Анатомическая структура, архитектоника растений является одним из методов выявления адаптационных особенностей растений к различным

экологическим условиям. Особую роль играют листья, в которых осуществляются важнейшие функции, такие как фотосинтез, транспирация и газообмен. Вследствие этого оптимизация листовой поверхности важный способ управления продукционным процессом овощных культур [47, 217, 410].

Продуктивность экологической системы определяется как скорость, с которой лучистая энергия усваивается организмами – продуцентами, зелеными растениями в процессе фотосинтеза, накапливаясь в форме органических веществ углеводов (глюкозы).

По мнению А.А. Ничипоровича (1982,1988), в процессе фотосинтеза образуется 90-93% сухой массы урожая [240, 242]

На фотосинтетическую продуктивность растений влияют:

1. Температура

Температура влияет на скорость реакций фотосинтетического метаболизма. Максимальная интенсивность фотосинтеза у овощных культур, относящихся к C_3 -видам (на единицу поверхности листа) отмечается при умеренной температуре, 20-25°C. Температура выше температурного максимума фотосинтеза влияют на организацию мембранных белков хлоропластов, входящих в ФП.

Высокие температуры подавляют фотосинтез из-за стимулирования темнового дыхания и влияния на организацию мембранных белков. Пониженные температуры в сочетании с ярким освещением нарушают встраивание хлорофилла в мембрану хлоропласта [341].

2. Водный дефицит.

Водный дефицит отмечается, если транспирация превышает скорость поступления воды в лист. Суммарный водный потенциал оказывает влияние на проводимость. Потеря тургора приводит к закрыванию устьиц, которое препятствует обезвоживанию листа. При этом транспирация и поглощение CO_2 листьями резко снижается. Дефицит влаги вызывает дневную депрессию фотосинтеза [341].

3. ФАР (фотосинтетически активная радиация)

Основной световой показатель, от которого зависит интенсивность фотосинтеза и температура растения. Интенсивность света усиливает фотодыхание, которое вызывает изотопное утяжеление продуктов фотодыхания, а вместе с ними и биомассы листа [341].

Забайкалье вследствие горного характера рельефа является регионом со специфическим световым режимом. Потенциал гелиоресурсов лесостепи и сухой степи высокий, на уровне южных районов страны. Для региона характерна большая продолжительность солнечного сияния, 2396-2500 час в год, интенсивная солнечная радиация с высоким приходом прямой радиации, 60-65% от общей суммарной солнечной энергии (табл.7, приложение 4).

Таблица 7 – Приход солнечной радиации в сухой степи [341]

Месяц	Суммы прямой солнечной радиации, МДж/м ²		Суммы рассеянной солнечной радиации, МДж/м ²		Суммы суммарной солнечной радиации, МДж/м ²	
	за сутки	за месяц	за сутки	за месяц	за сутки	за месяц
Май	22,70	704	9,50	295	27,94	866
Июнь	24,91	747	9,20	276	30,18	905
Июль	24,04	746	8,60	267	28,34	879
Август	19,75	612	7,32	227	23,74	736
Сентябрь	14,63	439	5,28	158	17,68	530
Итого	106,03	3248	39,9	1223	127,88	3916

Суммы прямой солнечной радиации в начале вегетационного периода в сухой степи составляли 704МДж/м². Более повышенные значения суммы прямой солнечной радиации отмечались в июне и июле, 747 и 746 МДж/м², суммы рассеянной солнечной радиации – 276 и 267 МДж/м².

Изменение интенсивности солнечной радиации определяло изменение фотосинтетических параметров листьев. Повышение данного показателя в сочетании с умеренными температурами вызывает повышение коэффициента поглощения солнечной энергии растениями. При данных значениях солнечной радиации повышается интенсивность фотосинтеза овощных культур.

Интенсивность света усиливает фотодыхание, которое вызывает изотопное утяжеление продуктов фотодыхания, а вместе с ними и биомассы листа. Следовательно, гибриды интенсивного типа, вегетативная масса которых состоит из 20 и более настоящих листьев, в горных условиях Забайкалья имеют возможность при оптимизации других экологических факторов реализовать генетический потенциал.

Значения суммы прямой солнечной радиации и суммы рассеянной солнечной радиации в лесостепи, территория которой расположена у озера Байкал выше, в июне, июле соответственно 784 и 757 МДж/м² и 285 и 279 МДж/м².

Данные значения в сочетании с умеренными температурами июня и более высокой относительной влажностью воздуха позволяют повысить интенсивность фотосинтеза у капусты белокочанной, относящейся к C₃ – растениям. C₃ – растения произошли из умеренных широт и адаптированы к прохладному и влажному климату северных широт.

Квантовый выход фотосинтеза зависит от температурного режима и при умеренных температурах начала вегетационного периода капусты белокочанной он выше и, следовательно, фотосинтетические параметры листьев.

При более позднем сроке посадки, при более низких значениях суммы прямой солнечной радиации и повышенных температур в период образования розетки листьев фотосинтетические параметры уменьшались, что в условиях короткого вегетационного периода влияло на образование вегетативной массы культуры (табл.8).

Таблица 8 – Приход солнечной радиации в лесостепи [341]

Месяц	Суммы прямой солнечной радиации, МДж/м ²		Суммы рассеянной солнечной радиации, МДж/м ²		Суммы суммарной солнечной радиации, МДж/м ²	
	за сутки	за месяц	за сутки	за месяц	за сутки	за месяц
Май	24,08	746	9,31	289	22,80	707
Июнь	26,13	784	9,51	285	23,04	691
Июль	24,41	757	9,01	279	19,96	619
Август	21,54	668	7,32	227	18,30	567
Сентябрь	16,11	483	5,70	171	14,34	430
Итого	112,27	3438	40,85	1251	98,44	3014

Исследованиями, проведенными в Западной Сибири, установлено, что эффективность работы ассимиляционного аппарата следует оценивать на основе продуктивности основной продукции на единицу листовой поверхности [146, 150].

Площадь листьев – один из основных элементов управления продукционным процессом урожая капусты белокочанной разных групп спелости.

В наших исследованиях площадь листьев рассчитывали по формуле регрессии на основе методики Н.Ф.Коняева (1970).

$$y = (-6,5 + 0,753X) \times 7N$$

где y – площадь листьев в пробе, см²,

X – произведение средней длины на среднюю ширину всех листьев,

N – число листьев в пробе [144].

Формирование урожая капусты белокочанной зависит от эффективности функционирования листовой поверхности.

В условиях короткого вегетационного периода Забайкалья важно чтобы ассимиляционная поверхность листьев формировалась быстрыми темпами и возможно долго функционировала, то есть должен быть высоким фотосинтетический потенциал, обобщающий показатель, характеризующий эффективность агротехнологических приемов технологии возделывания длиннодневных овощных культур открытого грунта.

Морфологической особенностью капусты белокочанной является то, что в первый период рост растений замедлен, затем темпы его повышаются за счет интенсивного нарастания ассимиляционного аппарата, формирование вегетативной массы, розетки листьев проходит в условиях возрастания светового дня, до 22 июня (летнее солнцестояние). Во второй половине периода вегетации нарастание листьев замедляется, а образование продуктивных органов – кочанов усиливается с сокращением светового дня, с третьей декады июня.

Установлено, что площадь листьев одного растения составила в среднем за годы исследований на контроле (срок посадки I декада июня) у стандарта, сорт Точка – 0,279 м² и от 0,227 м² у Газебо F₁ до 0,327 м² и 0,341 м² у Артост F₁ и Сюрприз F₁.

Площадь листьев существенно отличается у изученных гибридов, что свидетельствует о различной морфологии листьев.

Растения Точка в условиях сухой степи формируют меньшее количество листьев, с более округлой листовой пластинкой в розетке, чем гибриды интенсивного типа и площадь листьев у них соответственно меньше вследствие меньшей адаптации, особенно к повышенным и резким перепадам температуры и низкой относительной влажности воздуха в течение июня, июля тогда как гибриды Артост F₁ и Сюрприз F₁ относятся к гибридам интенсивного типа которые отличаются широкой экологической пластичностью, то есть обладают повышенным гомеостазом и соответственно площадь листьев розетки листьев у них выше, и соответственно общая урожайность, что влияет на продуктивность основной овощной культуры открытого грунта.

Максимальные параметры средней площади листьев были у гибридов при раннем сроке посадки (III декада мая).

Площадь листьев одного растения по сравнению с контролем возрастала: Точка до 0,306 м², Газебо F₁ – 0,255 м², Артост F₁ – 0,351 м² и Сюрприз F₁ – 0,363 м². На процесс формирования вегетативной массы длиннодневной овощной культуры при раннем сроке посадки существенно влияет возрастающая длина дня и умеренные температуры, а также увеличение периода для формирования настоящих листьев, что важно в условиях короткого вегетационного периода.

Средняя площадь листьев в контроле (срок посадки I декада июня) была ниже и составила соответственно 11,38; 13,91; 9,26 и 13,34 тыс. м²/га, растения не успевают формировать оптимальную площадь листьев за более короткий период в условиях июньской засухи.

При посадке в ранний срок средняя площадь листьев достигала у сорта Точка (стандарт) уровня 12,48 тыс. м²/га, Газебо F₁ – 10,40 тыс. м²/га, Артост F₁ – 14,32 тыс. м²/га и Сюрприз F₁ – 14,81 тыс. м²/га. При всех сроках посадки максимальные параметры листовой поверхности установлены у гибридов Артост F₁ и Сюрприз F₁. Следует отметить, что раннеспелым гибридам интенсивного типа характерно быстрое развитие вегетативной массы, после укоренения корневой системы в условиях умеренных температур третьей декады мая.

При позднем сроке посадки вследствие сокращения длины дня, атмосферной засухи (относительная влажность воздуха снижается до 40%) отмечалось резкое снижение листовой поверхности растений, до 0,256 м² у стандарта и до 0,208 м²; 0,306 м² и 0,319 м² соответственно у Газебо F₁, Артост F₁ и Сюрприз F₁ (табл. 9, приложение 5, 6, 7, 8, 9, 10).

Таблица 9 – Площадь листьев и продуктивность раннеспелой капусты
белокочанной, 2006 – 2008 гг.

Сортообразец	Площадь листьев		ФП, млн. м ² сут/г а	Продуктивность, г/м ² сутки		
	одного растения, м ²	средняя на 1 га, тыс. ² /га		по ФП	по сухому веществу	по средней площади листьев
Ранний срок						
Точка (st)	0,306	12,48	0,99	20,1	4,25	19,6
Сюрприз F ₁	0,363	14,81	1,18	24,2	7,12	22,8
Газебо F ₁	0,255	10,40	0,83	23,8	3,29	23,4
Артост F ₁	0,351	14,32	1,14	24,4	7,02	22,9
Средний срок (контроль)						
Точка (st)	0,279	11,38	0,91	19,0	3,31	17,5
Сюрприз F ₁	0,341	13,91	1,11	23,5	6,54	21,7
Газебо F ₁	0,227	9,26	0,74	22,4	3,01	21,3
Артост F ₁	0,327	13,34	1,07	23,7	6,42	21,3
Поздний срок						
Точка (st)	0,256	10,44	0,84	17,8	3,07	15,1
Сюрприз F ₁	0,319	13,00	1,04	22,3	4,36	20,5
Газебо F ₁	0,208	8,49	0,68	20,1	2,24	19,2
Артост F ₁	0.306	12,48	0,99	22,6	4,10	20,0
НСР ₀₅ 2006 г.	0,056	1,26	0,34	0,22	1,86	0,86
НСР ₀₅ 2007 г.	0,075	1,82	0,16	0,28	1,43	0,72
НСР ₀₅ 2008 г.	0,042	2,06	0,27	0,32	1,15	0,90

Коэффициент корреляции зависимости средней урожайности от ассимиляционной площади листьев ($r=0,85$) свидетельствует о существенном влиянии параметров листьев на продуктивность ранней капусты белокочанной.

Фотосинтетический потенциал – показатель, определяющий эффективность реализации световых ресурсов на формирование биомассы в течение вегетационного периода. Показатели фотосинтетического потенциала существенно зависели от средней площади листьев и вегетационного периода капусты белокочанной и изменялись в зависимости от сроков посадки растений. По сравнению с контролем (срок посадки I декада июня) ФП Точка с 0,91 млн. м² сут/га повысился до 0,99 млн. м² сут/га, 1,14 млн. м² сут/га Артост F₁ и 1,18 млн. м²сут/га Сюрприз F₁. Для раннеспелых гибридов более поздним сроком посадки и с сокращением вегетационного периода значения ФП снижались до 0,84-0,99 млн. м² сут/га, что свидетельствует о существенном влиянии срока посадки на фотосинтетические параметры раннеспелой капусты белокочанной (рис. 24).

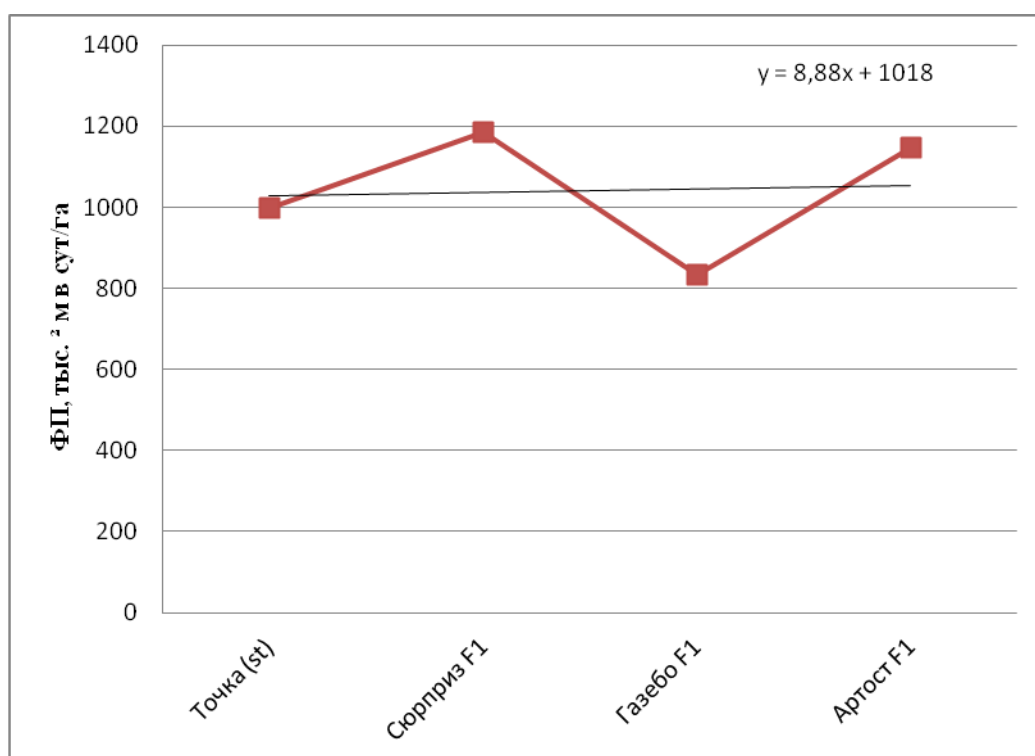


Рис. 24 – Фотосинтетический потенциал раннеспелых гибридов капусты белокочанной (2006-2008 гг.)

Урожайность овощных культур зависит от величины чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ), которая определяется как показатель прироста вегетативной массы в расчете на 1 м² листовой поверхности в сутки. Чистая продуктивность фотосинтеза зависит от группы спелости и сроков посадки капусты белокочанной. Изменение сухой массы отражает ассимиляционную деятельность растений. У раннеспелых гибридов данный показатель выше, их посадки как фотосинтезирующая система наиболее производительны функционируют в первый период вегетации. Чистая продуктивность фотосинтеза при раннем сроке посадки составила от 4,25 до 7,12 г/м² сутки, так как посадки наиболее функционируют в первый период вегетации.

Площадь листьев одного растения в среднем за годы исследований у среднеспелых гибридов составила на контроле (срок посадки II декада июня): 0,562 м² Финал, 0,579 м² Рамада F₁, 0,579 м² Харрикейн F₁ и 0,614 м² Краутман F₁. При раннем сроке посадки среднеспелой капусты (I декада июня) площадь листьев возросла у Финал до 0,579 м², у гибридов Рамада F₁ до 0,596 м², Харрикейн F₁ – 0,614 м² и у Краутман F₁ – 0,632 м².

Показатели средней площади листьев по сравнению с контролем возрастали, так как растения формировали вегетативную массу в условиях умеренных температур и возрастании светового дня.

При посадке в ранний срок максимальные параметры средней площади листьев были у сортообразца Финал (стандарт) 18,35 тыс.м²/га, Рамада F₁ – 18,89 тыс.м²/га, Харрикейн F₁ – 19,46 тыс.м²/га и Краутман F₁ – 20,03 тыс.м²/га. Средняя площадь листьев контроля снижалась у исследуемых гибридов и составила 17,82, 18,35, 18,92 и 19,46 тыс.м²/га. При всех сроках посадки наибольшие параметры листовой поверхности установлены у гибридов Харрикейн F₁ и Краутман F₁.

По мнению А.А. Ничипоровича (1988), «наибольший урожай с единицы посева можно получать от фотосинтетического потенциала равного 2,5 млн. м² сут/га». Фотосинтетический потенциал среднеспелых гибридов капусты

белокочанной выше ФП раннеспелых гибридов из – за большей средней площади листьев и более продолжительного вегетационного периода [243].

Показатели ФП среднеспелых гибридов изменялись в среднем за 3 года при раннем сроке посадки от 2,20 млн. м²сут/га до 2,40 млн. м²сут/га. Учитывая то, что С₃ – культурам к которым относится капуста белокочанная свойственно усиленное дыхание и более низкое поглощение лучистой энергии в условиях зоны рискованного земледелия реализация световых ресурсов высокая.

При позднем сроке посадки данный показатель составил у сортообразца Финал (стандарт) 2,00 млн. м²сут/га, а при раннем сроке увеличился до 2,20 млн. м²сут/га; Рамада F₁ до 2,26 млн. м²сут/га, Харрикейн F₁ до 2,33 млн. м²сут/га и Краутман F₁ до 2,40 млн. м²сут/га.

При поздних сроках посадки ФП снижается из-за уменьшения средней площади листьев и соответственно накопления органических веществ, в процессе фотосинтеза в растениях. Количество их зависит от интенсивности фотосинтеза и дыхания растений, от соотношений между ними.

Для капусты белокочанной существует определенный предел температур, ниже и выше которых изменяется интенсивность фотосинтеза. При температуре 20-25°C фотосинтез наиболее устойчив и достигает наивысших значений. При поздних сроках посадки образование кочана проходит в условиях атмосферной засухи, температура воздуха повышается до 35°C и выше, а относительная влажность воздуха снижается до 40% и, следовательно, интенсивность фотосинтеза снижается, что влияет на фотосинтетические параметры растений.

Данные показатели могли иметь более высокие значения, но в условиях сухой степи, несмотря на высокую интенсивность солнечного излучения, поглощение лучистой энергии посевами, по данным результатов исследований М.В. Ефимова, Г.М. Ефимовой (1977), низкое. Относительно низкая величина коэффициента поглощения определяется особенностями экстремального климата республики (табл.10).

Таблица 10 – Площадь листьев и продуктивность среднеспелой капусты
белокочанной, 2006-2008 гг.

Сортообразец	Площадь Листьев		ФП, млн. м ² сут./ га	Продуктивность, г/м ² сутки		
	одного растения, м ²	средняя на 1 га, тыс. м ² /га		по ФП	по сухому вещест- ву	по средней площади листьев
Ранний срок						
Финал (st)	0,579	18,35	2,20	19,6	3,64	18,1
Харрикейн F ₁	0,614	19,46	2,33	23,1	4,07	22,8
Рамада F ₁	0,596	18,89	2,26	22,4	3,71	21,6
Краутман F ₁	0,632	20,03	2,40	23,8	4,12	24,6
Средний срок (контроль)						
Финал (st)	0,562	17,82	2,14	17,3	3,27	16,0
Харрикейн F ₁	0,597	18,92	2,27	21,0	3,78	20,1
Рамада F ₁	0,579	18,35	2,20	20,1	3,41	19,2
Краутман F ₁	0,614	19,46	2,34	21,6	3,88	21,7
Поздний срок						
Финал (st)	0,526	16,67	2,00	15,0	2,10	14,3
Харрикейн F ₁	0,562	17,82	2,14	18,7	2,53	18,1
Рамада F ₁	0,544	17,24	2,07	18,1	2,44	17,4
Краутман F ₁	0,596	18,89	2,27	19,5	2,67	19,5
НСР ₀₅ 2006 г.	0,027	0,86	0,24	1,56	0,34	0,32
НСР ₀₅ 2007 г.	0,019	1,12	0,48	1,23	0,16	0,44
НСР ₀₅ 2008 г.	0,042	0,55	0,20	1,06	0,42	0,56

Фотосинтетический потенциал среднеспелых гибридов
капустыбелокочанной выше при раннем сроке до 2,20 млн. м²сут/га Финал;

Рамада F₁ 2,26 млн. м²сут/га Рамада F₁ , 2,33 млн. м²сут/га Харрикейн F₁ и 2,40 млн. м²сут/га Краутман F₁. ФП раннеспелых гибридов был ниже и составил 0,99 млн. м²сут/га Точка, 1,14 млн. м²сут/га Артост F₁ и 1,18 млн. м²сут/га Сюрприз F₁.

Фотосинтетический потенциал среднеспелых гибридов был выше из – за более высокой средней площади листьев и более длительного вегетационного периода (рис.25).

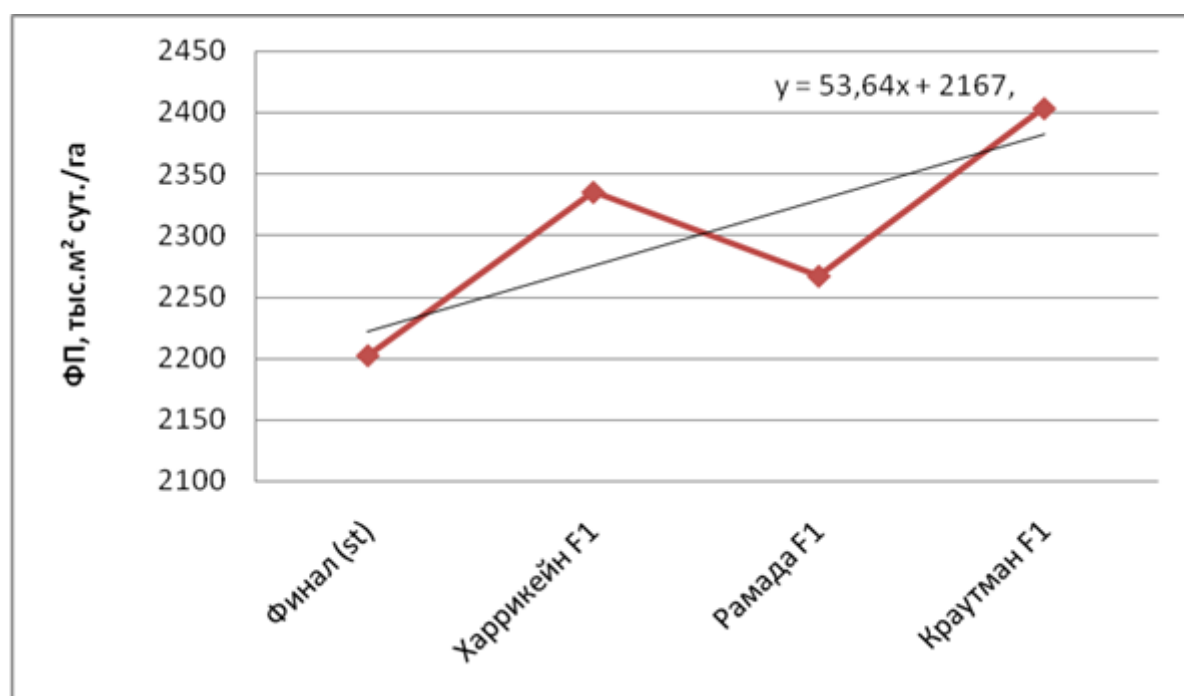


Рис. 25 – Фотосинтетический потенциал среднеспелых гибридов капусты белокочанной (2006-2008 гг.)

3.3 Влияние сроков посадки на урожайность капусты белокочанной

Формирование продуктивных органов – кочанов двулетней овощной культуры, капусты белокочанной процесс, зависящий от продолжительности второго этапа органогенеза, первого года жизни растений. Особенностью которого у двулетних монокарпиков, к которым относится капуста белокочанная является образование большого количества листьев вегетативной массы и продуктивного органа [132,164, 187, 188, 383].

Ранние сроки посадки капусты белокочанной разных групп спелости, в условиях короткого вегетационного периода, являются основным агротехническим приемом повышения продуктивности раннеспелой и среднеспелой капусты белокочанной в аридной зоне. Наряду с этим позволяют эффективно использовать природные ресурсы, с формированием более развитой корневой системы и вегетативной массы в условиях относительно умеренных температур первого периода вегетации и длинного дня до наступления атмосферной засухи, при максимальном использовании потенциала гелиоресурсов региона.

По результатам исследований, проведенных в Западной Сибири, выявлено, что ранние сроки посадки гибридов интенсивного типа капусты белокочанной в открытом грунте позволяют формировать урожаи раннеспелых гибридов на уровне 50 т/га экологически безопасной продукции [276, 278].

Рекомендуемые сроки посадки раннеспелых сортов и гибридов капусты белокочанной для Западной Сибири – третья декада мая, для Восточной Сибири – первая декада июня; для среднеспелых сортов и гибридов: в Западной Сибири – третья декада мая, в Восточной Сибири – вторая декада июня [182, 248, 266, 276, 278, 347, 349].

Установлено, что урожайность раннеспелых гибридов интенсивного типа существенно зависит от срока посадки, который в условиях короткого вегетационного периода определяет длительность вегетационного периода и зависимость раннеспелых гибридов от срока посадки более выражена чем у среднеспелых гибридов капусты белокочанной (приложение 11).

Установлено, что в 2006 и 2008 годах урожайность гибридов Сюрприз F₁ при раннем сроке посадки составила соответственно 45,1 т/га и 44,3 т/га, что на 6,0 т/га, или 15,3% и 5,9 т/га, или 15,4% выше по сравнению с контролем. Растениям данного гибрида характерна высокая жаростойкость, что обеспечило в засушливом 2007 году при раннем сроке посадки формирование кочанов массой 1,10 кг, а в более благоприятные 2006 и 2008 годы кочаны массой 1,3 кг,

что указывает на высокие потенциальные возможности гибридов интенсивного типа.

Урожайность гибрида Артост F₁ при раннем сроке посадки также была выше данного показателя контроля. В 2006, 2008 годах она составила 43,2 т/га и 42,9 т/га, что на 4,5 т/га или 11,6% и 5,3 т/га, или 14,1% выше контроля. Масса товарного кочана составила в 2006, 2008 годах 1,3 и 1,2 кг, а в 2007 году – 1,1кг. Урожайность кочанов гибрида Газебо F₁ была ниже урожайности стандарта, что можно объяснить низкой адаптивностью гибрида к условиям аридного климата, при посадке рассады в поздний срок продукция нестандартная.

Урожайность сорта Точка селекции Западно – Сибирской овощной опытной станции составила при раннем сроке посадки в 2006 и 2008 годах 36,9 т/га и 39,5 т/га. Следует отметить, что высокий генетический потенциал наиболее продуктивных гибридов сильнее проявляется при раннем сроке посадки и в менее благоприятные годы. Урожайность наиболее продуктивных гибридов в 2007 год хотя и была ниже данного показателя 2006 и 2008 годах, однако составила 40,9 т/га и 40,4 т/га, что позволяет получать гарантированные урожаи в сухой степи.

Урожайность кочанов среднем за три года составила у гибридов Сюрприз F₁ и Артост F₁ при раннем сроке посадки 43,4 т/га и 42,2 т/га. Прибавка урожайности к контролю была 5,7 т/га, или 15,1% и 4,6 т/га, или 12,2% выше по сравнению с контролем, масса товарного кочана составила 1,2 кг. При позднем сроке посадки урожайность данных гибридов существенно снижалась до 24,8 т/га и 24,1 т/га при массе товарного кочана 0,6 кг (табл.11, приложение 12,13).

Между вегетационным периодом и урожайностью раннеспелых гибридов установлена сильная достоверная корреляция $r=0,819$, между температурой воздуха и урожайностью была сильная достоверная зависимость $r=0,798$.

Таблица 11 – Урожайность раннеспелой капусты белокочанной в зависимости от сроков посадки, 2006-2008 гг.

Гибрид	Урожайность, т/га		Прибавка урожайности, т/га				Сред- няя масса кочана, кг
			к стандарту		к контролю		
	общая	товар- ная	об- щая	товар- ная	об- щая	товар- ная	
Ранний срок							
Точка (st.)	37,2	34,9	0	0	+2,9	+3,5	1,0
Сюрприз F ₁	43,4	40,2	+6,2	+5,3	+5,7	+5,4	1,2
Газебо F ₁	33,1	29,0	-4,1	-5,9	+1,0	+0,6	0,8
Артост F ₁	42,2	39,4	+5,0	+4,5	+4,6	+4,9	1,2
Средний срок (контроль)							
Точка (st.)	34,3	31,4	0	0	0	0	0,9
Сюрприз F ₁	37,7	34,8	+3,4	+3,4	0	0	1,0
Газебо F ₁	32,1	28,4	-2,2	-3,0	0	0	0,8
Артост F ₁	37,6	34,5	+3,3	+3,1	0	0	1,0
Поздний срок							
Точка (st.)	22,6	19,6	0	0	-11,7	-11,8	0,5
Сюрприз F ₁	24,8	22,1	+2,2	+2,5	-12,9	-12,7	0,6
Газебо F ₁	20,6	17,4	-2,0	-2,2	-11,5	-11,0	0,4
Артост F ₁	24,1	21,5	+1,5	+1,9	-13,5	-13,0	0,6

Примечание. 1. Результаты дисперсионного анализа трехфакторного опыта (4x3x3) для общей урожайности: НСР₀₅ для частных различий 1,34 т; НСР₀₅ для главных эффектов – 1,02 т; НСР₀₅ для парных взаимодействий 1,21 т. Главные эффекты и взаимодействия: фактор А (гибрид) – 15,4%, В (сроки посадки) – 5,8%, С (год) – 24,9%; АВ – 7,3%, АС – 8,8%, ВС – 9,0%, АВС – 20,3%.

2. Результаты дисперсионного анализа трехфакторного опыта (4x3x3) для товарной урожайности: НСР₀₅ для частных различий 1,52 т, НСР₀₅ для главных эффектов – 1,23 т; НСР₀₅ для парных взаимодействий – 1,41 т. Главные эффекты и взаимодействия: фактор А (гибрид) – 22,6%, В (сроки посадки) – 3,6%, С (год) – 34,8%; АВ – 5,2%, АС – 4,6%, ВС – 4,7%, АВС – 13,1%.

Товарная урожайность раннеспелых гибридов при раннем сроке посадки была выше по сравнению с контролем и составила: у сорта Точка (стандарт) – 34,9 т/га; Сюрприз F₁ – 40,2 т/га; Газебо F₁ – 29,0 т/га; Артост F₁ – 39,4 т/га. Существенная прибавка товарной урожайности к контролю составила в среднем за 3 года при раннем сроке посадки у наиболее продуктивных гибридов интенсивного типа Сюрприз F₁ и Артост F₁ 5,4 т/га или 15,5% и 4,9 т/га или 14,2% при товарной урожайности на контроле 34,8 т/га и 34,5 т/га. Формирование корневой системы и вегетативной массы при умеренных температурах положительно сказывается на данном показателе урожайности.

При среднем сроке посадки (контроль) отмечается снижение товарной урожайности из – за формирования вегетативной массы при повышенных температурах июня в условиях атмосферной засухи: Точка (стандарт) – 31,4 т/га; Сюрприз F₁ – 34,8 т/га; Газебо F₁ – 28,4 т/га; Артост F₁ – 34,5 т/га. При позднем сроке посадки отмечается существенное снижение товарной урожайности: Точка (стандарт) 19,6 т/га; Сюрприз F₁ – 22,1 т/га; Газебо F₁ – 17,4 т/га; Артост F₁ – 21,5 т/га из – за роста и развития растений в засушливых условиях, снижения метаболизма растений, усиленного дыхания и сокращения светового дня, от длительности которого растения значительно зависят.

Урожайность раннеспелых гибридов была выше при раннем сроке посадки, так как в условиях короткого вегетационного периода рост и развитие вегетативной массы длиннодневных растений проходят при длинном дне и увеличение 17-часовых суток с умеренными температурами существенно влияет на урожайность культуры. При позднем сроке посадки рост, развитие и формирование продуктивных органов замедляются из – за снижения интенсивности фотосинтеза в условиях атмосферной засухи.

Товарность кочанов при раннем сроке посадки высокая, что характерно для товарной продукции гибридов интенсивного типа (рис. 26, 27).

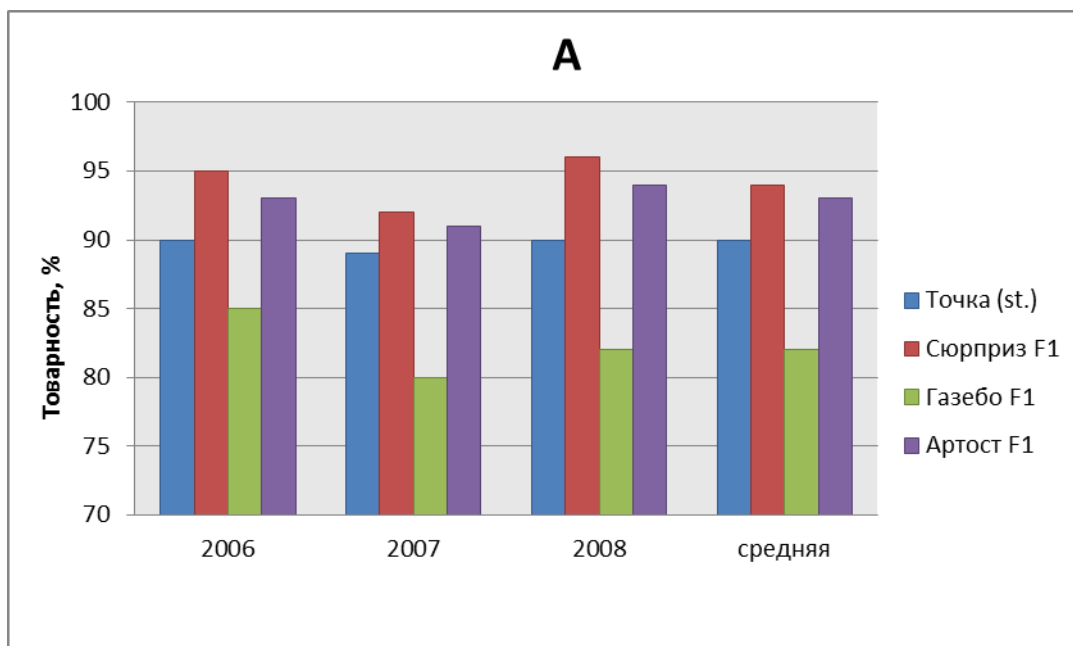


Рис. 26 – Товарность кочанов раннеспелой капусты белокочанной в зависимости от сроков посадки: А – ранний срок (2006-2008 гг.)

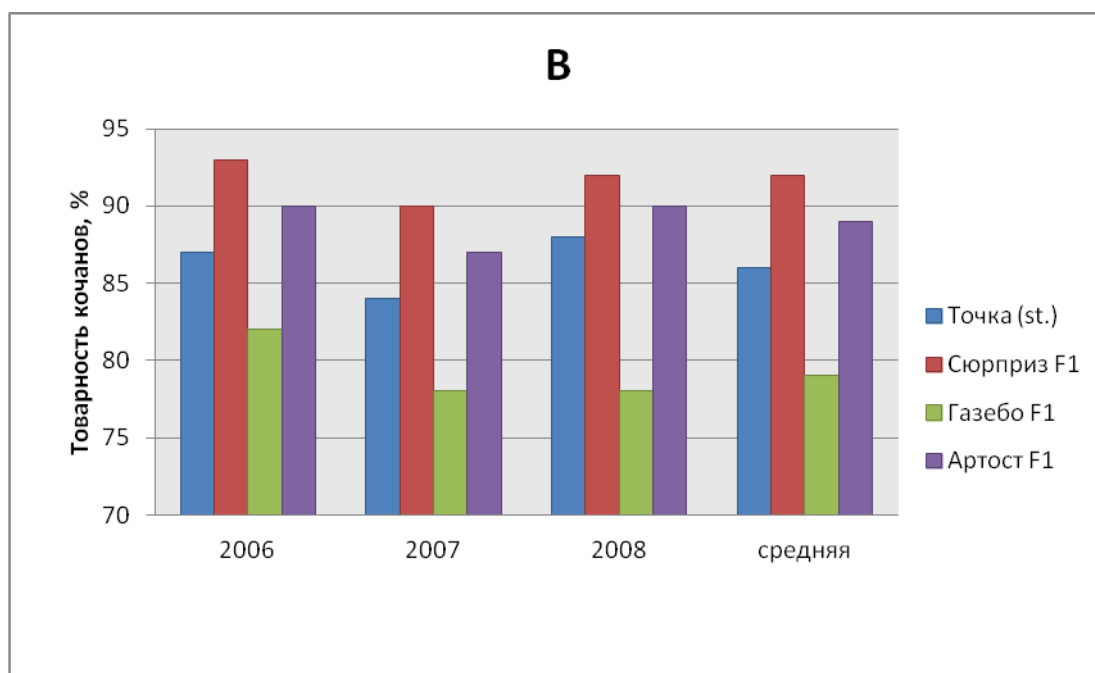


Рис. 27 – Товарность кочанов раннеспелой капусты белокочанной в зависимости от сроков посадки: В – контроль (2006-2008 гг.)

Статистически выявлено, что индексы детерминации составили для фактора А (гибрид) – 15,4%, фактора В (сроки посадки) – 5,8%, погодных

условий – 24.9%, взаимодействий: гибрид – срок посадки – 7,3%, гибрид – год – 8,8%, срок посадки – год – 9,0% и для всех факторов 20,3% .

Нами разработана математическая модель параметров раннеспелых гибридов капусты белокочанной для получения гарантированных высоких урожаев в экстремально засушливых условиях (табл.12).

Таблица 12 – Основные параметры модели гибридов раннеспелой капусты белокочанной

Показатели	Параметры гибридов
Урожайность абсолютно сухой биомассы, т/га	10,0
Урожайность основной продукции, т/га	34,9-40,2
Норма посадки, тыс. шт./га	47,6
Густота стояния растений к уборке, тыс.шт./га	47,6
Средняя площадь листьев за период вегетации, тыс. м ² /га	12,48-14,81
ФП (фотосинтетический потенциал), млн. м ² сут/га	0,99 -1,18
ХПЛ (хозяйственная продуктивность листьев), т/тыс.м ² /га	2,0-2,3
ЧПФ (чистая продуктивность фотосинтеза), г/м ² в сутки	4,25-7,12

Урожайность кочанов среднеспелого гибрида Краутман F₁ при раннем сроке посадки по сравнению с контролем составила в 2006 и 2008 годах 75,7 т/га и 74,2 т/га, что на 14,4 т/га, или 23,5% и 15,5 т/га, или 26,4% выше контроля. Урожайность кочанов в 2007, более засушливом году составила 65,9 т/га, прибавка к контролю 13,2 т/га, или 25,0%, средняя масса товарного кочана составила 2,4 кг.

Особенностью формирования урожая является то, что при раннем сроке посадки кочаны достигают технической зрелости даже в условиях зоны рискованного земледелия и этот хозяйственно – ценный признак особенно выражен у гетерозисных гибридов интенсивного типа.

Урожайность гибридов Харрикейн F₁ и Рамада F₁ при раннем сроке посадки также была высокая и составила в 2006 году соответственно 72,5 т/га и 69,9 т/га. Прибавка урожайности к контролю составила соответственно 12,6 т/га, или 21,0% и 13,9 т/га, или 24,8%. В 2008 году показатели урожайности были у данных гибридов 71,6 т/га и 67,5 т/га. Прибавка урожайности к контролю соответствовало 13,7 т/га, или 23,7% и 11,9 т/га, или 21,4% к контролю. Урожайность стандарта, сорта Финал в 2006, 2008 годах составила 59,5 т/га и 58,7 т/га. Урожайность кочанов была ниже урожайности других гибридов, так как кочаны были меньшей плотности (рис. 28).

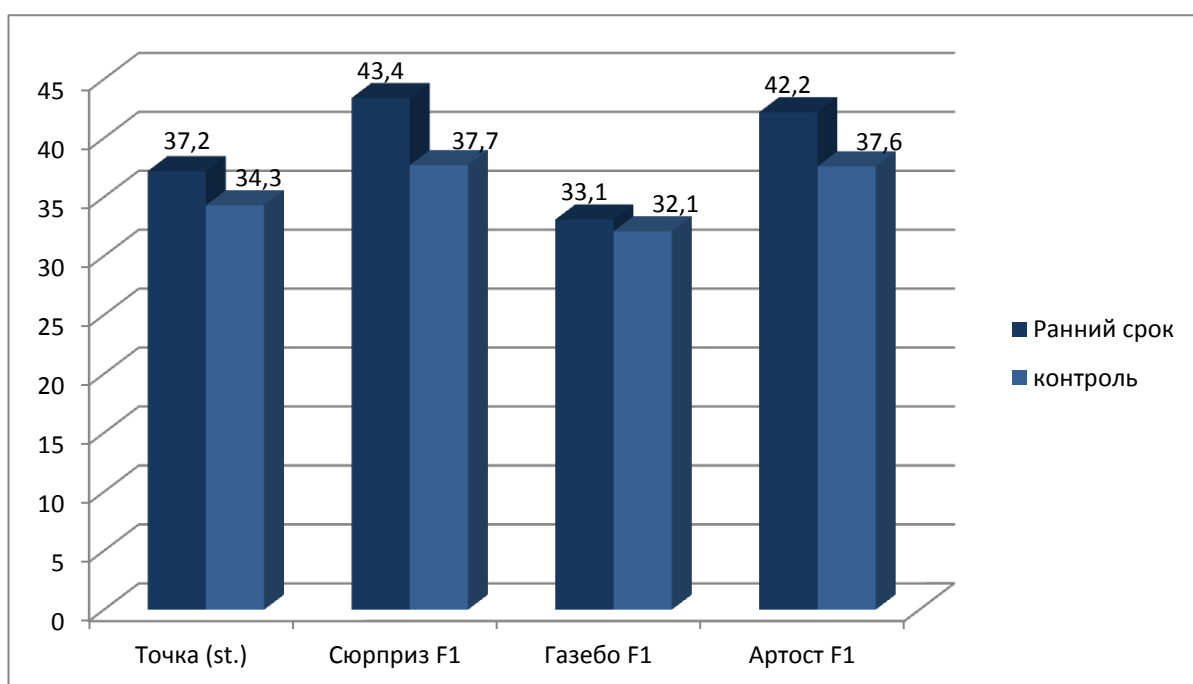


Рис.28 – Общая и товарная урожайность раннеспелых гибридов капусты белокочанной, 2006-2008 гг.

Товарная урожайность в среднем за годы исследований у среднеспелых гибридов при раннем сроке посадки была выше по сравнению с контролем и составила: у сорта Финал (стандарт) – 54,6 т/га; у гибрида Харрикейн F₁ – 64,5, т/га; у гибрида Рамада F₁ – 62,4 т/га; у гибрида Краутман F₁ – 68,7 т/га (табл. 13, приложение 14, 15, 16). Существенная прибавка товарной урожайности к контролю составила в среднем за 3 года при раннем сроке посадки у наиболее продуктивных гибридов интенсивного типа Харрикейн F₁ и Краутман F₁ 10,0 т/га, или 19,0% и 13,5 т/га, или 24,5% при товарной урожайности на контроле

52,5 т/га и 55,2 т/га. Наиболее продуктивным гибридам интенсивного типа характерно более быстрое завершение образования вегетативной массы и более длительный период формирования кочанов, что позволяет достигать технической зрелости в условиях короткого вегетационного периода сухой степи и положительно сказывается на данном показателе урожайности овощной культуры.

Таблица 13 – Урожайность среднеспелой капусты белокочанной при разных сроках посадки (2006-2008 гг.)

Гибрид	Урожайность, т/га		Прибавка урожайности, т/га				Средняя масса кочана, кг
			к стандарту		к контролю		
	общая	товар- ная	общая	товар- ная	общая	товар- ная	
Ранний срок							
Финал (st.)	57,2	54,6	0	0	+6,2	+6,6	2,0
Харрикейн F ₁	67,9	62,5	+10,7	+7,9	+11,7	+10,0	2,2
Рамада F ₁	65,6	62,4	+8,4	+7,8	+11,3	+12,1	2,1
Краутман F ₁	71,9	68,7	+14,7	+14,1	+14,3	+13,5	2,3
Средний срок (контроль)							
Финал (st.)	51,0	48,0	0	0	0	0	1,8
Харрикейн F ₁	56,2	52,5	+5,2	+4,5	0	0	1,9
Рамада F ₁	54,3	50,3	+3,3	+2,3	0	0	1,9
Краутман F ₁	57,6	55,2	+6,6	+7,2	0	0	2,1
Поздний срок							
Финал (st.)	28,6	21,0	0	0	-22,4	-27,0	1,2
Харрикейн F ₁	30,1	22,3	+1,5	+1,3	-26,1	-30,2	1,2
Рамада F ₁	28,8	21,7	+0,2	+0,7	-25,5	-28,6	1,2
Краутман F ₁	32,3	24,9	+3,7	+3,9	-25,3	-30,3	1,3

Примечание. 1. Результаты дисперсионного анализа трехфакторного опыта (4x3x3) для общей урожайности: НСР₀₅ для частных различий 1,76 т, НСР₀₅ для главных эффектов – 1,39 т; НСР₀₅ для парных взаимодействий 1,67 т. Главные эффекты и взаимодействия: фактор А (гибрид) – 46,2%, В (сроки посадки) – 5,5%, С (год) – 16,0%; АВ – 3,0%, АС – 5,4%, ВС – 3,0%, АВС – 6,5%.

2. Результаты дисперсионного анализа трехфакторного опыта (4x3x3) для товарной урожайности: НСР₀₅ для частных различий 1,44 т, НСР₀₅ для главных эффектов – 1,15 т; НСР₀₅ для парных взаимодействий 1,50 т. Главные эффекты и взаимодействия: фактор А (гибрид) – 42,8%, В (сроки посадки) – 11,5%, С (год) – 14,7%; АВ – 2,9%, АС – 6,9%, ВС – 3,0%, АВС – 5,6%.

При среднем сроке посадки (контроль) товарная урожайность составила: Финал (стандарт) – 48,0 т/га; Харрикейн F₁ – 52,5 т/га; Рамада F₁ – 50,3 т/га; Краутман F₁ – 55,2 т/га. Отмечается снижение товарной урожайности из – за формирования вегетативной массы при повышенных температурах июля в условиях засухи и сокращения вегетационного периода.

При позднем сроке посадки отмечается резкое снижение товарной урожайности: Финал (стандарт) – 21,0 т/га; Харрикейн F₁ – 22,3 т/га; Рамада F₁ – 21,7 т/га; Краутман F₁ – 24,9 т/га из – за условий атмосферной засухи, сокращения светового дня и вегетационного периода, что существенно влияет на среднеспелую капусту белокочанную. Данной группе спелости изучаемой культуры характерен более продолжительный вегетационный период. Полученная продукция нестандартная, кочаны массой менее 1 кг. В условиях аридизации климата региона отрицательное влияние более выражено у овощной культуры родом из умеренных широт.

Среднеспелым гибридам интенсивного типа характерна высокая товарность кочанов: 96-98%. Кочаны стандартные, достигшие технической зрелости, плотные. Высокая товарность отмечена при раннем сроке посадки (рис. 29, 30).

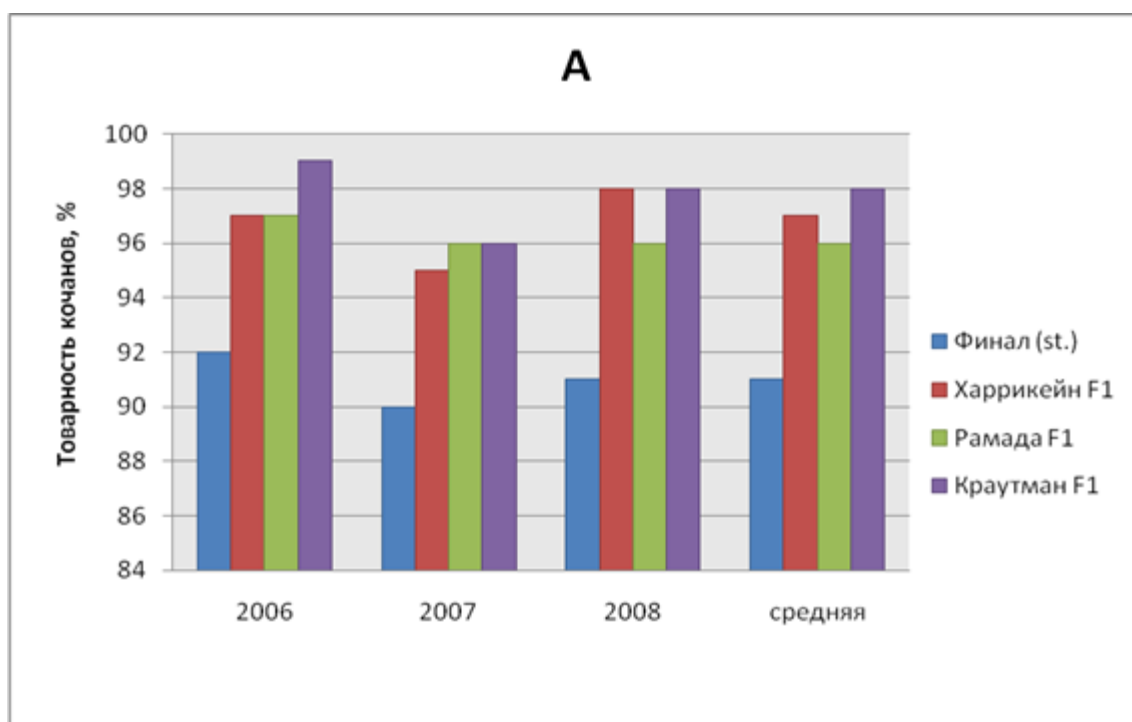


Рис. 29 – Товарность кочанов среднеспелой капусты белокочанной в зависимости от сроков посадки: А – ранний срок (2006-2008 гг.)

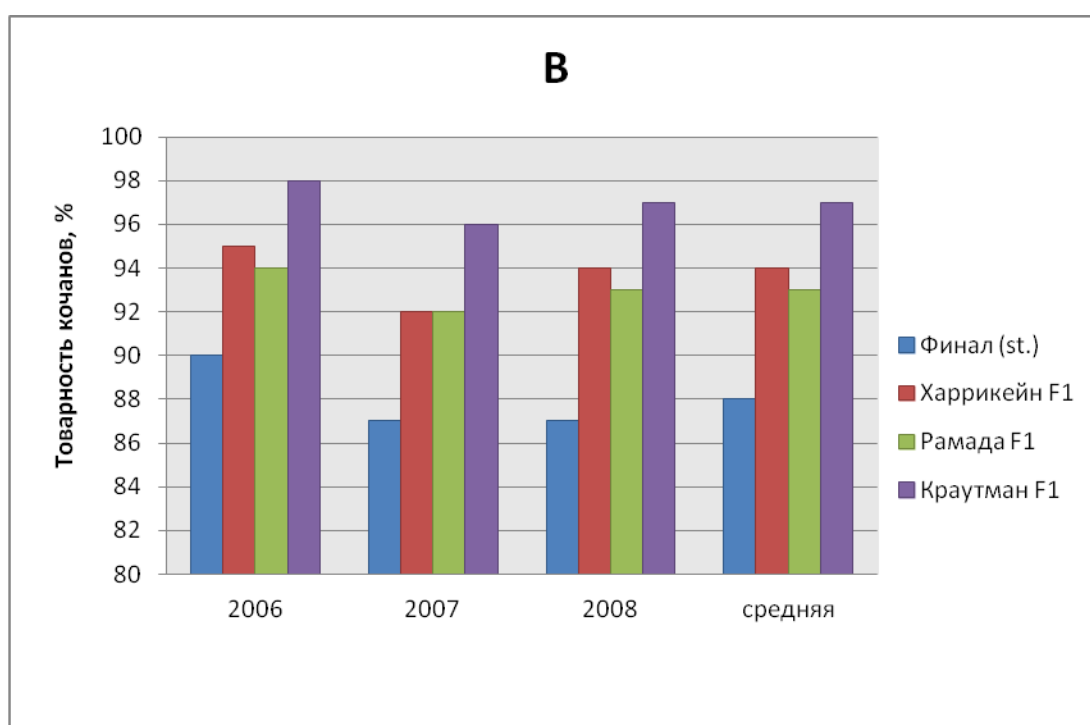


Рис. 30 – Товарность кочанов среднеспелой капусты белокочанной в зависимости от сроков посадки: В – контроль (2006-2008 гг.)

Нами разработана математическая модель параметров среднеспелых гибридов капусты белокочанной для получения высокой урожайности капусты белокочанной при хорошем качестве продукции (табл.14).

Таблица 14 – Основные параметры модели гибридов среднеспелой капусты белокочанной

Показатели	Параметры гибридов
Урожайность абсолютно сухой биомассы, т/га	16,0
Урожайность основной продукции, т/га	54,6-68,7
Норма посадки, тыс. шт./га	35,7
Густота стояния растений к уборке, тыс.шт./га	35,7
Средняя площадь листьев за период вегетации, тыс. м ² /га	17,35-20,03
ФП (фотосинтетический потенциал), млн. м ² сут/га	2,20-2,40
ХПЛ(хозяйственная продуктивность листьев), т/тыс. м ² /га	2,6-3,2
ЧПФ (чистая продуктивность фотосинтеза), г/м ² в сутки	3,64-4,12

3.4 Химический состав товарной продукции

Совершенствование адаптивных технологий возделывания холодостойких овощных культур открытого грунта с применением энергоресурсосберегающих агротехнических приемов способствует повышению продуктивности культур и качества товарной продукции [32, 38, 39, 60, 64, 92, 94, 119, 139, 144, 172, 258, 260, 276, 293, 313, 371].

Пищевая ценность продукции капусты белокочанной обусловлена наличием в продуктовых органах – кочанах 7,8-13,0 % сухого вещества, 3,8-6,5% общего сахара, 26,0-35,0 мг % аскорбиновой кислоты, витаминов В₁, В₂, В₃, Р, РР, К, U, кальция и других биологических ценных веществ [132,188, 201].

По данным СибНИИРС, в условиях Западной Сибири, различные по продолжительности вегетационного периода сорта капусты белокочанной содержат: 8,0-12,8% сухого вещества, 3,2-5,8% общего сахара, 32,1-49,0 мг % аскорбиновой кислоты, в условиях Забайкалья 8,0-12,0% сухого вещества, 3,0-7,0% общего сахара, 30,0-50,0 мг% аскорбиновой кислоты [94, 347, 350].

Установлено, что химический состав товарной продукции раннеспелых гибридов отличался от показателей химического состава среднеспелых и зависел от возделываемого гибрида, срока посадки и погодных условий (табл. 15).

Таблица 15 – Химический состав раннеспелых гибридов капусты белокочанной при разных сроках посадки, 2006-2008 гг.

Гибрид	Содержание		
	сухое вещество, %	сумма сахаров, %	нитраты, мг/кг
Ранний срок			
Точка (st.)	7,3	3,82	204
Сюрприз F ₁	7,9	4,15	242
Газебо F ₁	6,5	3,74	275
Артост F ₁	7,7	4,20	231
Средний срок (контроль)			
Точка (st.)	7,1	3,61	220
Сюрприз F ₁	7,9	3,80	273
Газебо F ₁	6,5	3,65	304
Артост F ₁	7,3	3,84	267
Поздний срок			
Точка (st.)	6,5	3,11	261
Сюрприз F ₁	6,8	3,40	305
Газебо F ₁	6,0	3,02	352
Артост F ₁	6,7	3,43	300

Сухое вещество: НСР₀₅ 2006 г.– 0,29; 2007 г.– 0,14; 2008 г.– 0,41%.

Сумма сахаров: НСР₀₅ 2006 г.– 0,15; 2007 г. – 0,27; 2008 г.– 0,31%.

Содержание сухого вещества в продукции раннеспелых гибридов изменялось в зависимости от срока посадки от 6,0% до 7,9%. Повышенное содержание, 7,9% в группе раннеспелых гибридов было при раннем сроке посадки у гибрида Сюрприз F₁, что на 0,6% выше контроля. Длительность вегетационного периода влияла на этот биохимический показатель. Сравнительно ниже было содержание сухого вещества у гибрида Артост F₁ – 7,7%, что на 0,4% выше контроля. При позднем сроке посадки, самый низкий химический показатель был у гибрида Газебо F₁ – 6,0%, продукция которого не достигала технической зрелости из – за недостаточной адаптивности гибрида к условиям зоны рискованного земледелия (рис. 31).

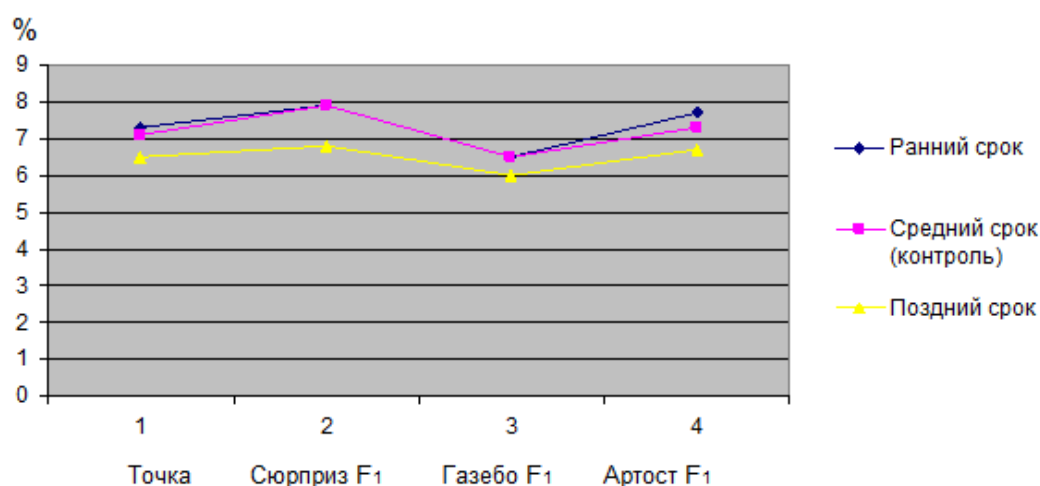


Рис. 31 – Содержание сухого вещества в зависимости от срока посадки (2006-2008 гг.)

Наиболее неблагоприятные условия для биосинтеза органических веществ отмечались в засушливом 2007 году, поэтому уровень содержания незначительно превышал значения стандарта и по сравнению с 2006 и 2008 годами синтез сухого вещества был замедлен, содержание сухого вещества снизилось соответственно на 2,7; 4,0 и 2,7%, а в 2008 году на 0,6% (рис.32)

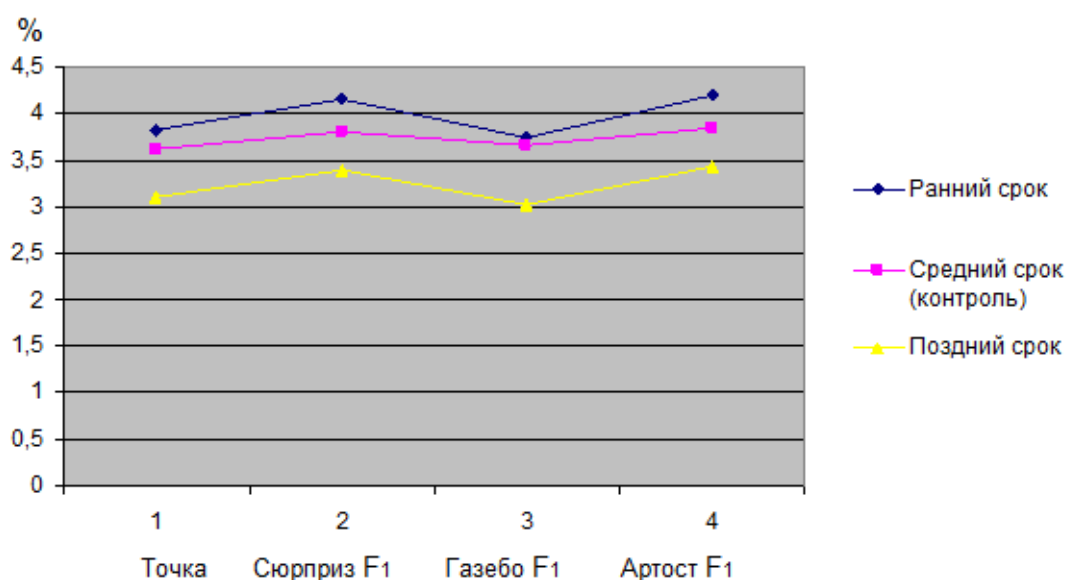


Рис. 32 – Содержание сахаров в зависимости от срока посадки
(2006-2008 гг.)

Содержание нитратов повышалось при позднем сроке посадки (рис.33)

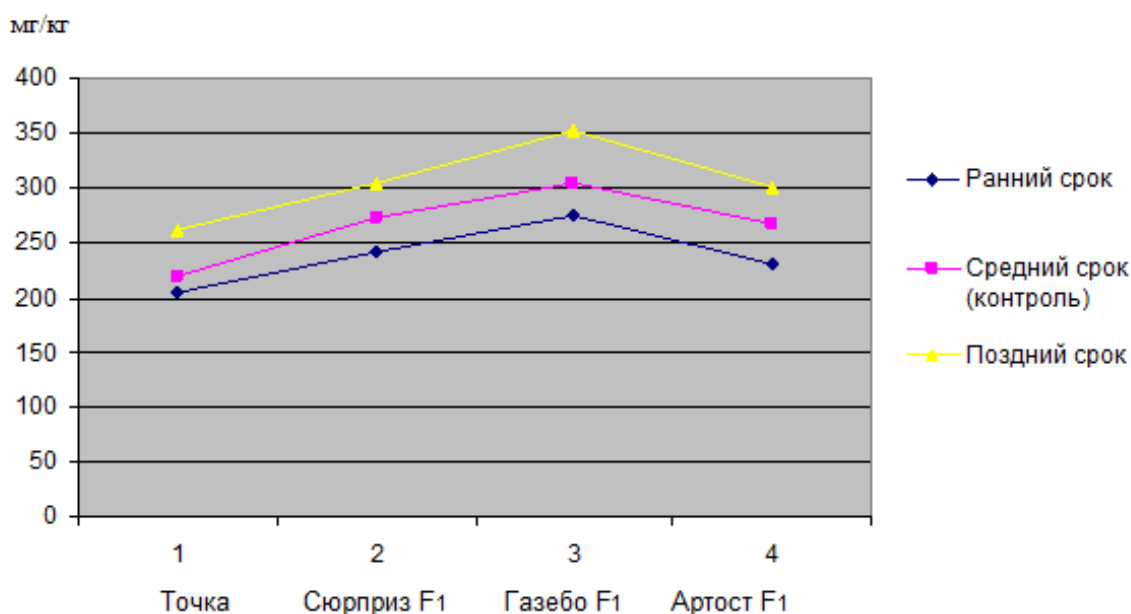


Рис. 33 – Содержание нитратов в зависимости от срока посадки
(2006-2008 гг.)

Более продолжительный вегетационный период среднеспелых гибридов влиял на накопление питательных веществ (табл.16, приложение 17, 18, 19, 20, 21, 22).

Таблица 16 – Химический состав среднеспелых гибридов капусты
белокочанной при разных сроках посадки, 2006-2008 гг.

Гибрид	Содержание		
	сухое вещество, %	сумма сахаров, %	нитраты, мг/кг
Ранний срок			
Финал (st.)	9,5	6,23	217
Харрикейн F ₁	10,2	6,31	234
Рамада F ₁	10,0	6,39	253
Краутман F ₁	10,6	6,40	248
Средний срок (контроль)			
Финал (st.)	9,0	6,10	248
Харрикейн F ₁	9,8	6,23	254
Рамада F ₁	9,5	6,26	280
Краутман F ₁	10,2	6,23	263
Поздний срок			
Финал (st.)	7,9	5,71	296
Харрикейн F ₁	8,9	5,83	321
Рамада F ₁	8,7	5,82	335
Краутман F ₁	9,0	5,92	300

Содержание сухого вещества при раннем сроке посадки в товарной продукции среднеспелых гибридов по сравнению с раннеспелыми гибридами было выше, от 9,5% до 10,6%. Содержание данного биохимического показателя в продукции Харрикейн F₁ и Краутман F₁, соответственно 10,2% и 10,6%, что на 0,4% и 0,4% выше данного показателя контроля. Накопление сухого вещества было более высоким в 2006 и 2008 годах по сравнению с засушливым 2007 годом (рис. 32). Для химического состава раннеспелых гибридов характерно пониженное содержание сахаров, от 3,82% до 4,20% в зависимости

от срока посадки. Продукция раннеспелых гибридов негодна для квашения из – за пониженного содержания сахаров (для процесса брожения содержание сахаров должно быть не менее 5,0%). Повышенное содержание сахаров определено в продукции среднеспелых гибридов при раннем сроке посадки, до 6,40% (табл.16, приложение 17, 18, 19, 20, 21, 22).

Содержание нитратов в продукции раннеспелых и среднеспелых гибридов существенно зависит от срока посадки.

При раннем сроке посадки содержание нитратов в продукции раннеспелых гибридов Точка, Сюрприз F₁, Газебо F₁, Артост F₁ составило соответственно 204; 242; 275 и 231 мг/кг, что на 16,0 и 31,0 и 29,0 и 36,0 мг/кг ниже контроля. При позднем сроке посадки уровень накопления NO₃ был выше, от 261 до 352 мг/кг, что на 41,32,48 и 33 мг/кг выше данного показателя контроля.

Данная зависимость выявлена и у среднеспелых гибридов. Содержание нитратов составило при раннем сроке посадки в продукции Финал, Харрикейн F₁, Рамада F₁ и Краутман F₁ 217; 234; 253 и 248 мг/кг, что на 31,20,27 и 15 мг/кг ниже контроля. При позднем сроке посадки содержание было у данных гибридов выше и составило соответственно 296, 321, 335 и 300 мг/кг.

В условиях сухой степи накопление нитратов в продукции зависело от факторов, влияющих на метаболизм азотсодержащих соединений и необходимых для фотосинтетической деятельности растений (температура, относительная влажность воздуха).

Уровень накопления нитратов в продукции раннеспелых и среднеспелых гибридов был ниже предельно-допустимой концентрации (ПДК 250 мг/кг), что связано с низким содержанием нитратного азота в аллювиальной луговой почве, высокой освещенностью которая влияет на активность нитратредуктазы, влияющей на уровень накопления нитратов.

3.5 Заключение

Таким образом, в условиях зоны рискованного земледелия и короткого вегетационного периода длительность межфазных периодов влияет на сроки наступления фаз роста и развития ее продолжительность и определяет скороспелость капусты белокочанной основной овощной культуры открытого грунта. Рост и развитие раннеспелых и среднеспелых гибридов капусты белокочанной интенсивного типа ускоренный по сравнению со стандартом, что свидетельствует о возможностях их генетического потенциала и адаптивной устойчивости растений к повышенным температурам и к их перепадам в условиях зоны рискованного земледелия.

Адаптация растений раннеспелых и среднеспелых гибридов капусты белокочанной к аридным условиям сухой степи осуществляется за счет сокращения параметров листовой пластинки. Вследствие этого площадь листьев раннеспелых и среднеспелых гибридов капусты белокочанной в условиях сухой степи Забайкалья сравнительно ниже, чем значения этого показателя, полученные в результате исследований фотосинтетических параметров исследуемой овощной культуры в условиях Западной Сибири. Однако снижение площади листьев не столь существенно из-за высоких адаптационных свойств новых гибридов интенсивного типа, в первую очередь жаростойкости, что позволяет в условиях зоны рискованного земледелия получать устойчивые урожаи одной из основных овощных культур открытого грунта Забайкалья.

Показатели фотосинтетического потенциала существенно зависели от средней площади листьев и вегетационного периода капусты белокочанной и изменялись в зависимости от сроков посадки растений.

Установлено, что урожайность раннеспелых гибридов интенсивного типа существенно зависит от срока посадки, который в условиях короткого вегетационного периода определяет длительность вегетационного периода и зависимость раннеспелых гибридов от срока посадки более выражена чем у среднеспелых гибридов капусты белокочанной

4. Эффективность применения минеральных удобрений под капусту белокочанную

4.1 Влияние азотных удобрений на урожайность капусты белокочанной

Важным агротехнологическим приемом регулирования продуктивности капусты белокочанной является применение минеральных удобрений. При сравнительном изучении воздействия различных видов минеральных удобрений (на фоне других) на продуктивность капусты белокочанной, возделываемой в условиях Сибири, наиболее эффективно применение азотных удобрений в дозах 135-180 кг/га на фоне РК которые повышают урожайность капусты белокочанной на 50% и выше [14, 236, 350].

Азот, минеральный элемент, необходим растению в наибольших количествах, как компонент аминокислот и, следовательно, белков. Большая часть азота растения находится в хлоропластах. Азот поглощается растением из среды в виде нитрата, NO_3 – реже как NH_4 . Нитрат основной источник минерального азота для растений. В почвенном растворе естественная концентрация нитратов низкая, не более 2% от общего запаса азота в почве, так как они быстро потребляются растениями. Азот в почве на 95-99% представлен соединениями, входящими в состав органических веществ: растительных остатков, гумуса [2, 228].

В гумусе содержится от 3 до 5% азота. Органический азот растениями не усваивается. В процессе минерализации органического вещества и гумуса выделяется аммонийный и нитратный азот. Минерализация азота проходит в два этапа: аммонификация и нитрификация, которая осуществляется микроорганизмами.

Микробная биомасса в сухой степи Забайкалья по данным Д.Г.Звягинцева (1999), значительно (в 3 раза и более) ниже по сравнению с запасами микроорганизмов в европейских аналогах почв. Деятельность почвенных микроорганизмов преобразующих аммонийные соли в нитриты и нитраты слабая из-за экстремальных условий вследствие чего процесс нитрификации идет менее интенсивно [113].

По результатам исследований В.И. Убугуновой (1998), содержание общего азота в почве высокое – 0,37-0,48 %, его запасы составляют 11,6 т/га. По составу органические соединения характеризуются низкой подвижностью, что связано с преобладанием в их составе трудно – и негидролизующихся фракций. Трансформация органических форм: негидролизующаяся – трудногидролизующаяся – легкогидролизующаяся – минеральная. Негидролизующаяся – это прочные соединения с минеральной частью почвы (гумин); трудногидролизующиеся формы обнаруживаются в составе гуминовых кислот; легкогидролизующаяся – это аминокислоты, амиды; минеральная – NH_3 и NO_3 [350]. По данным Н.Е. Абашеевой (2011), фракционный состав соединений элемента в пахотном слое почвы аллювиальной луговой почвы следующий: негидролизующейся – 3469,2 мг/кг, трудногидролизующейся фракции 725,2 мг/кг, легкогидролизующаяся - 548,8 мг/кг, минеральная – 156,8 мг/кг [2].

На фоне низкой обеспеченности почвы этим элементом его количество в течение вегетационного периода капусты белокочанной снижается. При внесении удобрений повышение содержания $\text{N} - \text{NO}_3$ отмечалось только в начале вегетационного периода, при посадке рассады. При этом увеличение дозы сопровождалось более высокой концентрацией $\text{N} - \text{NO}_3$ в почве. Поглощение в разные фазы после посадки, вынос элемента урожаем динамику $\text{N} - \text{NO}_3$ и его показатель не превышал градации очень низкого содержания независимо от дозы азотного удобрения.

Изменения в содержании в верхнем горизонте почвенного профиля связаны с уровнем урожайности исследуемой культуры. В условиях орошения для формирования более высокой урожайности овощных культур и соответственно более высокого выноса растения используют макроэлемент и запасы его истощаются.

Внесение азотных удобрений повышает подвижность почвенного органического азота и содержание его гидролизующихся фракций, что повышает поступление азота в растение. Улучшение азотного питания влияет на формирование вегетативной массы капусты белокочанной – овощной культуры,

формирующей значительное количество листьев розетки и кочана и важно чтобы азот нитрата, восстановленный в корневой системе поступал в надземную часть растений в условиях длинного дня – периоде формирования розетки листьев. Ассимиляционный аппарат в значительной степени определяет продуктивность культуры.

Нами выявлено, что увеличение доз азота от 60 до 180 кг/га (фон $P_{90}K_{90}$) под капусту белокочанную в условиях сухой степи способствовало существенному повышению урожайности, что связано с улучшением азотного питания за счет освобождения иммобилизованного азота в почве. В среднем за 3 года достоверные прибавки составили соответственно 1,4; 4,6; 7,3; 9,0 и 13,3 т/га по сравнению с контролем без удобрений. Максимальная прибавка получена в варианте $N_{180}P_{90}K_{90}$ – 13,3 т/га или 61,3% к контролю (без удобрений). В варианте $N_{210}P_{90}K_{90}$ (доза азота 210 кг/га) отмечается снижение урожайности на 2,8 т/га (рис. 34, табл. 17).

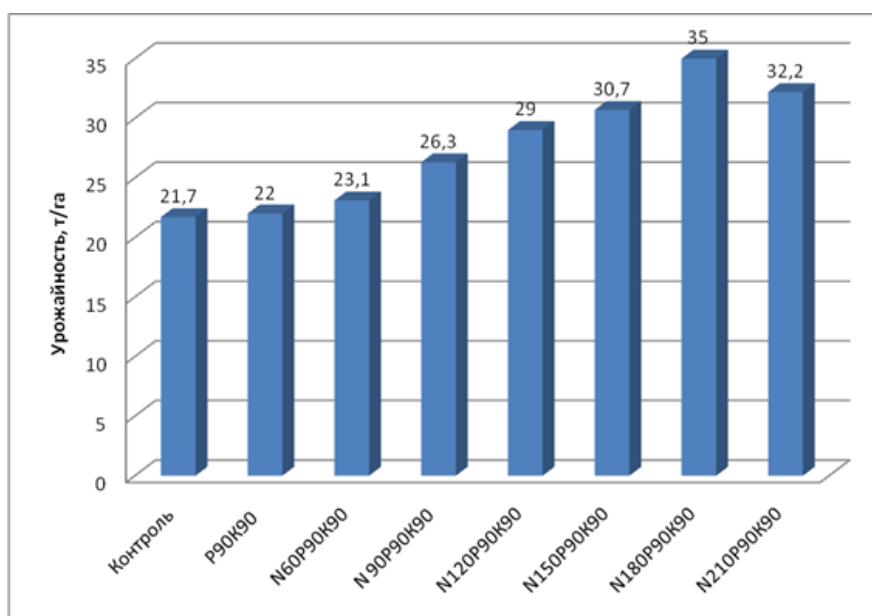


Рис. 34 – Урожайность капусты белокочанной в зависимости от доз азотного удобрения (1982-1984 гг.)

Таблица 17 – Влияние различных доз азотного удобрения на фоне РК на урожайность капусты белокочанной, 1982-1984 гг.

Вариант	Урожайность кочанов, т/га				Прибавка к контролю	
	1982 г.	1983 г.	1984 г.	среднее	т/га	%
Контроль(без удобрений)	22,4	19,6	23,0	21,7	0	0
P ₉₀ K ₉₀	22,5	19,8	23,8	22,0	0,3	1,4
N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	24,0	20,4	25,0	23,1	1,4	6,4
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	26,5	22,0	30,4	26,3	4,6	21,2
N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀	30,2	24,4	32,4	29,0	7,3	33,6
N ₁₅₀ P ₉₀ K ₉₀	31,4	26,2	34,4	30,7	9,0	41,5
N ₁₈₀ P ₉₀ K ₉₀	35,4	28,6	41,0	35,0	13,3	61,3
N ₂₁₀ P ₉₀ K ₉₀	33,3	27,6	35,8	32,2	10,5	48,4
НСР _{0,5} т/га	1,1	1,0	1,4			

На основании анализа связей дозы азотного удобрения и осадков получено регрессионное уравнение зависимости урожайности от доз азотных удобрений и осадков:

$$y = 32,3991 - 0,0386x + 0,0636y$$

Эффективность азотного удобрения находится в тесной зависимости от количества осадков и теплообеспеченности вегетационного периода. Нитратная форма азотного удобрения (аммиачной селитры) быстро усваивается растениями, аммиачная - более длительное время и повышение влажности почвы повышает усвоение азота капустой белокочанной, культуры требовательной к азоту, особенно в фазу образования вегетативной массы. Поглощение в разные фазы после посадки, вынос элемента урожаем, динамика N – NO₃ и его показатель не превышал градации очень низкого содержания при оптимальных дозах азотного удобрения (рис. 35).

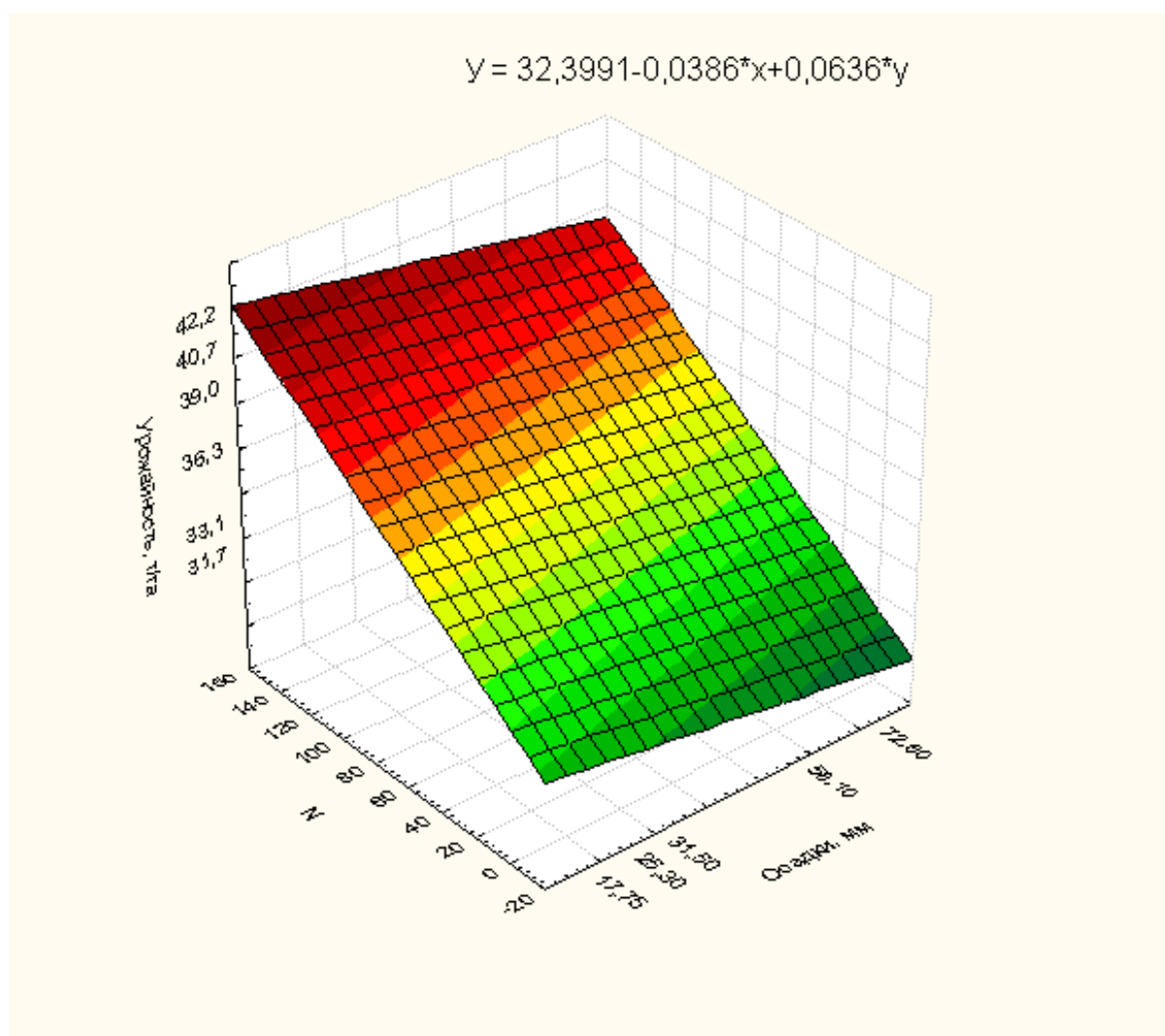


Рис. 35 – Зависимость урожайность капусты белокочанной от доз азотного удобрения и осадков (1982-1984 гг.)

4.2 Урожайность капусты белокочанной при использовании фосфорных удобрений

Фосфор – один из основных элементов питания капусты белокочанной, растения потребляют данный элемент значительно слабее чем азот и способны поглощать его из труднорастворимых форм, содержащихся в почве поэтому эффективность фосфорных удобрений ниже, чем азотных [11, 41, 59].

Фосфатный режим почвы и ее способность обеспечивать растения фосфорным питанием определяется валовым содержанием фосфора и фракционным составом минеральных факторов, обладающих разной степенью растворимости и зависит от генетических особенностей почвы, погодных условий, возделываемой культуры, применения удобрений [38, 41, 59, 228].

Почвенные соединения фосфора представлены в разных формах. По данным К.Е. Гинзбург (1981), минеральные фосфаты по степени участия в фосфорном питании растений делятся на три группы: фосфаты почвенного раствора (полностью доступные растениям); фосфаты, осажденные (способные в определенных условиях переходить путем самодиффузии в почвенный раствор); труднорастворимые фосфаты (резерв). Наибольшую ценность в питании растений представляют подвижные растворимые соединения фосфора в почвах [74].

По результатам исследований В.И. Убугуновой (1998), запасы валового фосфора аллювиальной луговой почвы высокие, 17,4-21,3 т/га. Количество органического фосфора составляет 125,2-180,0 мг/100 г почвы (60,1-62,5% от общего фосфора). Минеральной формы фосфора в верхних слоях содержится 75,0-119,4г почвы. Содержание растворимых фосфатов (Ca-P_1) незначительное. Фракция Ca-P_2 в связи с их насыщенностью основаниями существенна 9,3-10,2 мг/100 г. Количество фосфатов III фракции низкое, как и фосфатов IV группы (Fe-P). Наибольшая часть минеральных фосфатов сосредоточена во фракции Ca-P_{III} (63,6–76,9%). Значительная его часть представлена органической формой фосфатов (43,7-62,5% от валового фосфора). Минеральные фосфаты на 63,6-76,1% состоят из труднорастворимой фракции Ca-P_{III} . Содержание наиболее растворимой группы (Cф-P_1) и органофосфатов фракции Fl-P и Fe-P низкое [350].

Содержание подвижного фосфора P_2O_5 высокое, 25,0-45 мг/кг. При высоком содержании подвижного фосфора в почве (25-30 мг/100г почвы) на аллювиальных луговых почвах европейской части страны фосфорные удобрения не повышали урожайность капусты белокочанной [38, 41].

Исследований по изучению влияния фосфорных удобрений на урожайность овощных культур в Забайкалье не проводились. Аллювиальные луговые почвы республики отличаются повышенным содержанием подвижного фосфора, 26,0-41,7 мг/100г (по Чирикову), что связано с влиянием

подстилающей породы, обогащенной фосфатсодержащими минералами типа апатитов и фосфоритов.

Внесение фосфорных удобрений не влияло на урожайность капусты белокочанной. Урожайность капусты белокочанной повышалась в вариантах с дозой фосфора 60 и 90 кг/га на фоне $N_{90}K_{90}$ в среднем за 3 года на 3,7; 4,9 т/га по сравнению с контролем (без удобрений). Тогда как в варианте $P_{90}K_{90}$ отмечено незначительное повышение урожайности, то есть повышение урожайности зависит от азота. С дозы P_{120} отмечается снижение урожайности кочанов капусты из-за ухудшения хозяйственно-ценных признаков продукции. Максимальная прибавка – 4,9 т/га (22,5%) получена в варианте $N_{90}P_{90}K_{90}$. Оптимальной дозой для белокочанной капусты является P_{90} на азотно-калийном фоне (рис. 36, табл.18).

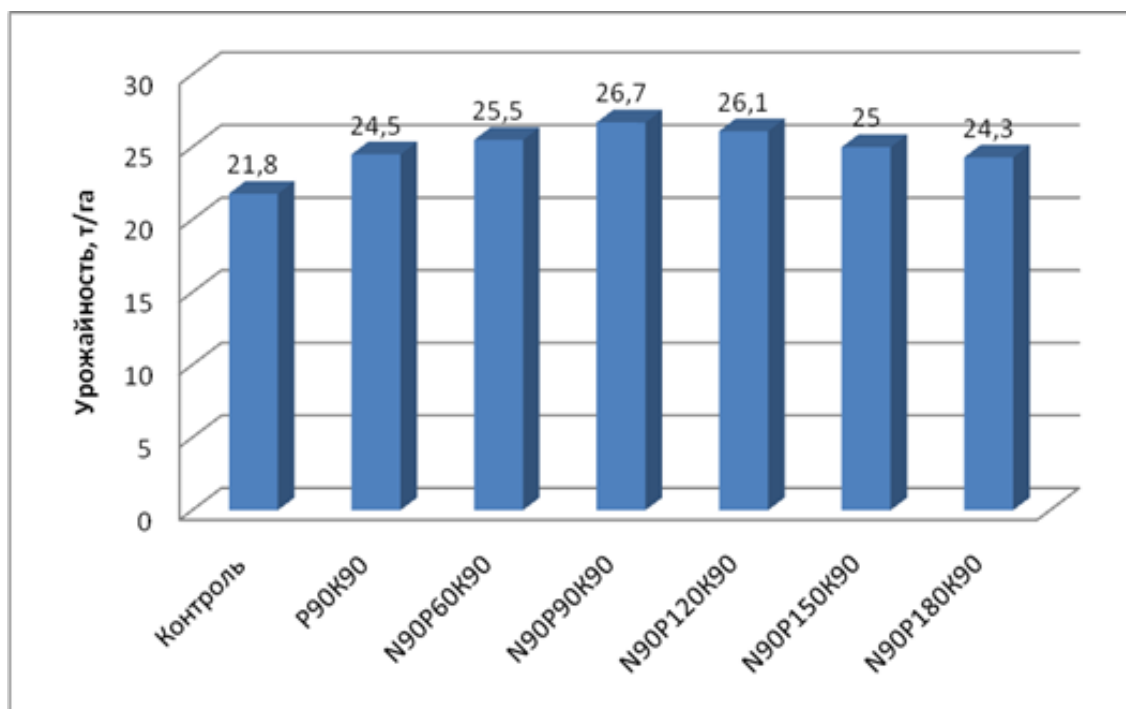


Рис. 36 – Урожайность капусты белокочанной в зависимости от доз фосфорного удобрения (1982-1984 гг.)

Таблица 18 – Влияние различных доз фосфорных удобрений на фоне РК на урожайность капусты белокочанной (1982-1984 гг.)

Вариант	Урожайность кочанов, т/га				Прибавка к контролю	
	1982 г.	1983 г.	1984 г.	Среднее	т/га	%
Контроль(без удобрений)	24,0	20,2	21,2	21,8	0	0
P ₉₀ K ₉₀	26,6	22,1	24,7	24,5	2,7	12,4
N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀	27,5	23,4	25,6	25,5	3,7	17,0
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	28,8	23,8	27,5	26,7	4,9	22,5
N ₉₀ P ₁₂₀ K ₉₀	27,8	23,0	27,4	26,1	4,3	19,7
N ₉₀ P ₁₅₀ K ₉₀	26,8	21,9	26,4	25,0	3,2	14,7
N ₉₀ P ₁₈₀ K ₉₀	26,4	21,6	24,9	24,3	2,5	11,5
НСП _{0,5} т/га	2,1	1,3	1,6			

На основании анализа связей дозы фосфорного удобрения и осадков получено регрессионное уравнение зависимости урожайности от доз фосфорных удобрений и осадков:

$$y = 30,8619 + 0,0451x + 0,0284y$$

Эффективность фосфорного удобрения в меньшей степени, чем азотного зависит от количества осадков и теплообеспеченности вегетационного периода. Растения потребляют данный элемент значительно меньше, чем азот и способны поглощать его из труднорастворимых форм, содержащихся в почве.

Это минеральные фосфаты осажденные (способные в определенных условиях переходить путем самодиффузии в почвенный раствор) и труднорастворимые фосфаты (резерв) которые также участвуют в фосфорном питании растений. Наибольшую ценность в питании растений представляют подвижные растворимые соединения фосфора в почве и хотя содержание их незначительно зависимость не выражена (рис.37).

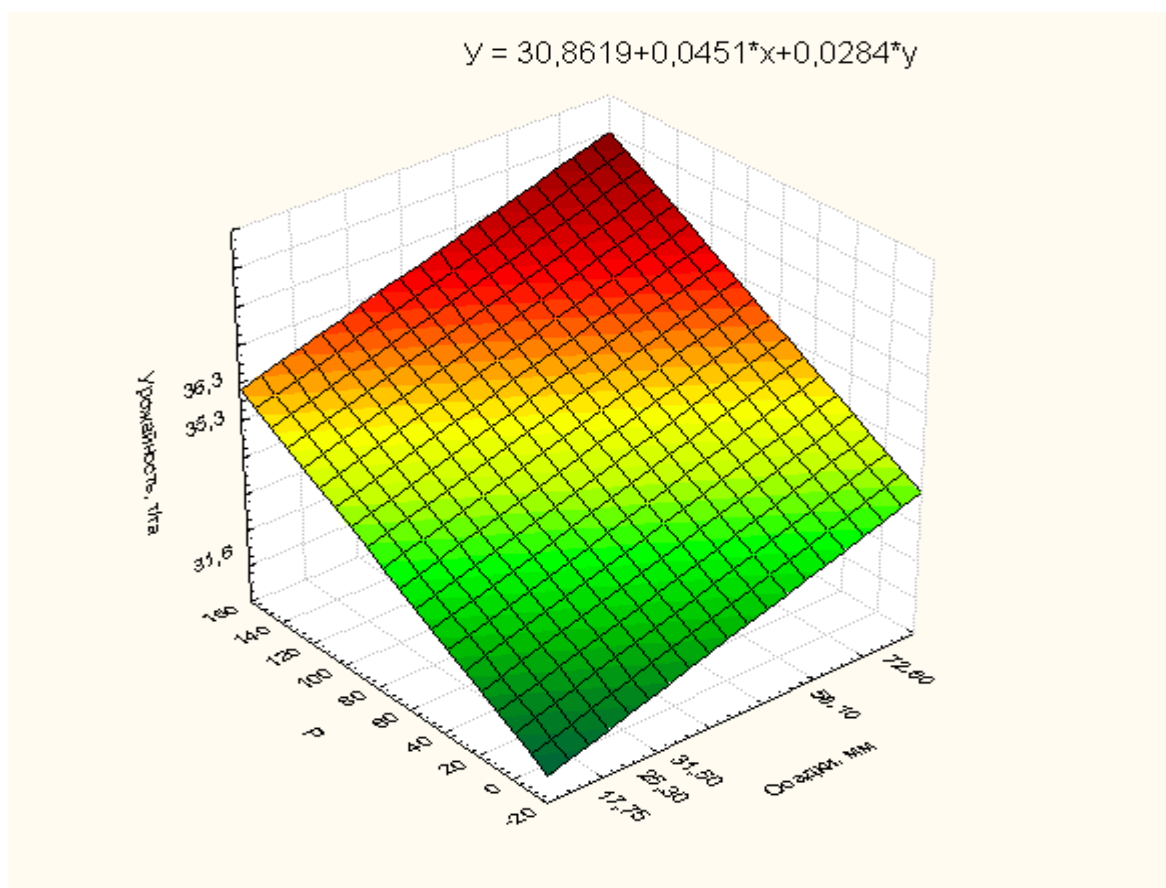


Рис. 37 – Зависимость урожайности капусты белокочанной от доз фосфорного удобрения и осадков (1982-1984 гг.)

4.3 Влияние калийных удобрений на урожайность капусты белокочанной

Исследованиями В.И. Убугуновой (1998), установлено, что содержание валового калия высокое, 40,6-48,6 т/га, что связано с минералогическим составом почвообразующих пород (калийсодержащего минерала полевого шпата). Особенностью данных почв является то, что содержание обменной формы калия низкое. Общее содержание калия делится на следующие формы: водорастворимую, обменную, необменную и силикатную (минеральную). Удельный вес силикатной формы (калий которого входит в состав кристаллической решетки минералов и практически не усваивается растениями) высокий 95,8-98,7% валового. Содержание обменной формы калия низкое 15,6-37,6 мг/100 г, как и водорастворимой – 1,0-1,1 мг/100 г [350].

Значительные запасы калия в почвах и динамическое равновесие между различными его формами затрудняет выбор показателей, характеризующих способность почвы обеспечивать калийное питание растений, так как в процессе питания растений вовлекаются все формы почвенного калия. Поэтому при характеристике плодородия почвы по обеспеченности калием необходимо учитывать не только легкоподвижные формы элемента, какими являются калий почвенного раствора обменный, но и необменный калий первичных и глинистых минералов, служащий резервом пополнения обменного калия в почве, а также степень подвижности обменного калия [228].

По мнению Г.П. Гамзикова (1981), главная роль в обеспечении растений калием в почвах Сибири принадлежит водорастворимой и обменной его формам. Однако в связи с тем, что водорастворимая часть калия составляет незначительную долю от общего его содержания (1,0-1,5%) и существенного значения как фактор, характеризующий эффективное плодородие почв не имеет, основное значение в питании растений принадлежит обменному калию, который накапливается в почвенном поглощающем комплексе [11,71].

Почвы Забайкалья обладают высокой фиксирующей способностью по отношению к внесенному калию, 30-50%.

Фиксированный калий по мере истощения подвижной формы в почве способен переходить в обменную форму. За счет пополнения калия необменных форм почвы достаточно обеспечены этим элементом.

На высокообеспеченных обменным калием аллювиальных луговых почвах внесение калийных удобрений не влияло на урожайность капусты белокочанной. Потребление калия, фосфора сравнительно ниже чем азота вследствие биологических особенностей. Внесение умеренных доз калия 60, 90 кг/га дало в среднем за 3 года прибавку урожая 0,2 т/га и 0,5 т/га по сравнению с фоном, прибавка получена от фона $N_{90}P_{90}$. Урожайность капусты белокочанной снижалась с дозы калия выше 90 кг/га и была ниже урожайности контроля (без удобрений (рис. 38, 39, табл. 19).

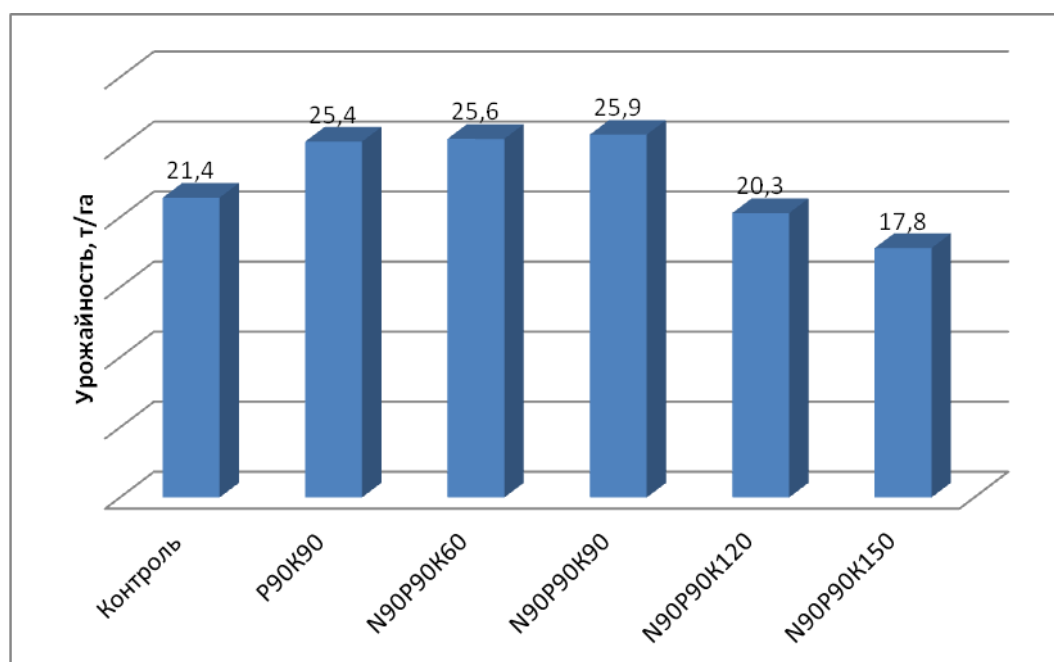


Рис. 38 – Урожайность капусты белокочанной в зависимости от доз калийного удобрения (1982-1984 гг.)

Таблица 19 – Влияние различных доз калийных удобрений на фоне РК на урожайность капусты белокочанной (1982-1984 гг.)

Вариант	Урожайность кочанов, т/га				Прибавка к контролю	
	1982 г.	1983 г.	1984 г.	Среднее	т/га	%
Контроль (без удобрений)	25,1	17,0	22,1	21,4	-	-
P ₉₀ K ₉₀	28,9	18,9	28,4	25,4	4,0	18,7
N ₉₀ P ₉₀ K ₆₀	29,2	19,0	28,7	25,6	4,2	19,6
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	29,7	19,3	28,7	25,9	4,5	21,0
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀	22,9	16,3	21,8	20,3	-1,1	-5,2
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₅₀	19,4	13,3	20,6	17,8	-3,6	-16,8
НСП _{0,5} т/га	1,6	1,2	2,9			

На основании анализа связей дозы калийного удобрения и осадков получено регрессионное уравнение зависимости урожайности от доз калийных удобрений и осадков: (рис.39)

$$y = 29,1467 + 0,1272x - 0,0261y$$

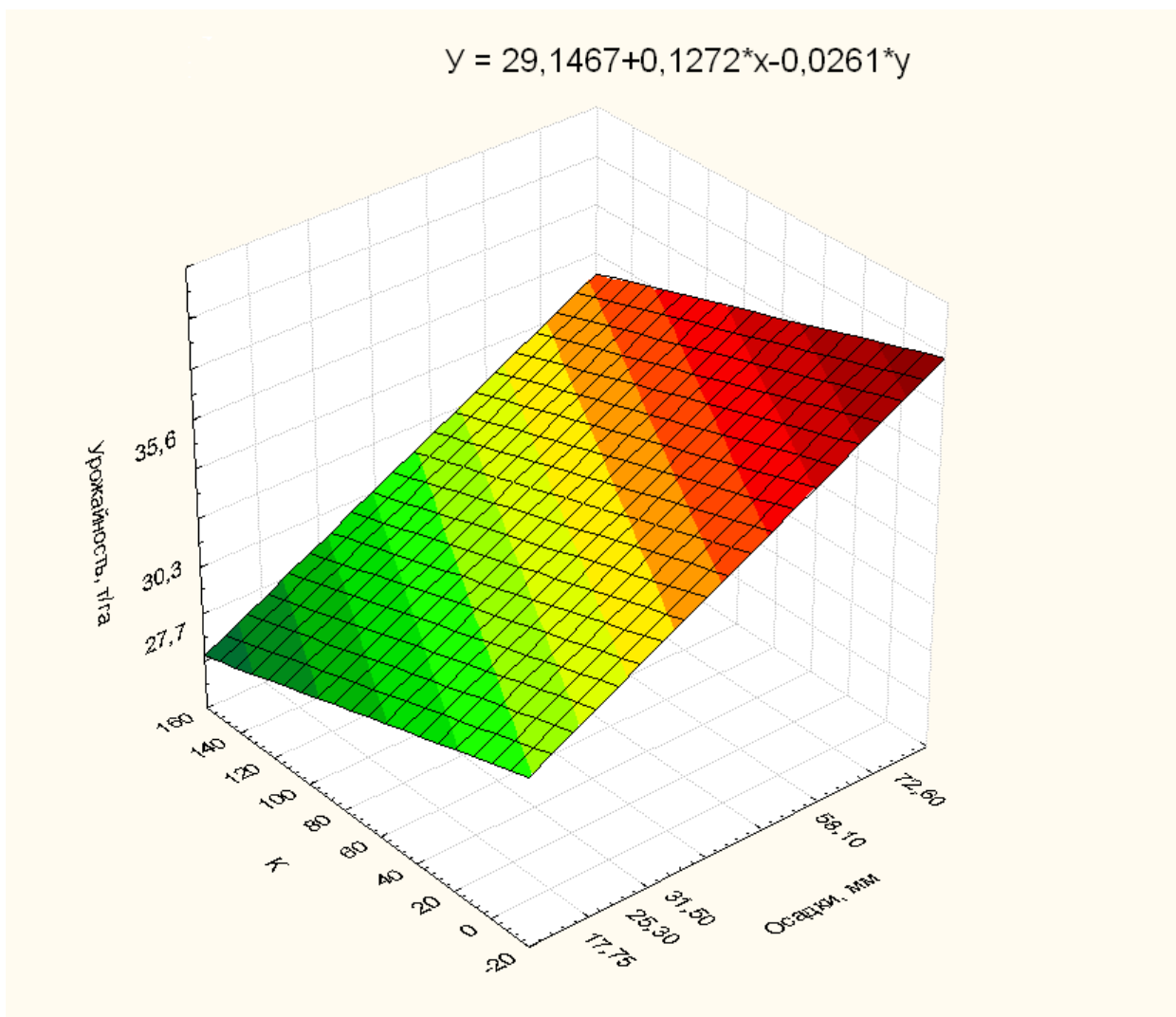


Рис. 39 – Зависимость урожайность капусты белокочанной от доз калийного удобрения и осадков (1982-1984 гг.)

4.4 Вынос, коэффициенты использования и баланс элементов минерального питания

Внесение азотных удобрений на фоне фосфорно – калийных в умеренных дозах увеличивает усвоение элементов питания капустой белокочанной, овощной культурой биологической особенностью которой является высокое потребление азота и калия, а также в связи с низким содержанием нитратного азота в аллювиальной луговой почве.

Наибольший вынос азота капустой белокочанной отмечен в вариантах с возрастающими дозами азотного удобрения (на фоне $P_{90}K_{90}$). С возрастанием дозы азота от 60 до 180 кг/га вынос увеличивался до 40,3 кг/га. При внесении

дозы азота 180 кг/га вынос азота был равен 40,3 кг/га. Минимальный вынос отмечен в варианте контроль без удобрений 37,6 кг/га. При оптимизации азотного питания при внесении доз азота от 150 кг/га, 180 кг/га значения составили соответственно 39,2 кг/га, 40,3 кг/га.

Вынос фосфора увеличивался при возрастании доз фосфора от 60 до 180 кг/га (на фоне $N_{90}K_{90}$) от 15,3 кг/га до 18,0 кг/га. Максимальный вынос отмечен в варианте $N_{90}P_{180}K_{90}$ 18,0 кг/га. Значения выноса фосфора существенно зависят от фона и улучшение азотного питания влияет на показатели выноса данного элемента. Минимальный вынос отмечен в варианте контроль без удобрений 14,1 кг/га. Капуста белокочанная отличается высоким потреблением калия. Максимальный вынос калия отмечен в варианте $N_{90}P_{90}K_{150}$ 44,6 кг/га. Повышение урожайности культуры в условиях орошения способствует повышению уровня поглощения данного элемента питания. На лучшем по урожайности варианте $N_{180}P_{90}K_{90}$ вынос элементов питания составил: азота – 40,3 кг/га, фосфора – 14,7 кг/га, калия – 39,1 кг/га (табл.20).

Определенные разностным методом коэффициенты использования удобрений свидетельствуют о улучшении азотного питания при внесении азотных удобрений. Наибольший коэффициент использования азота из удобрений отмечался при внесении 180 кг/га азота – 33,5%.

Важным условием повышения данного коэффициента является совместное внесение азотных удобрений с фосфорно – калийными. Внесение возрастающих доз азота от 90 до 180 кг/га на фоне $P_{90}K_{90}$ повышало КИУ в среднем за 3 года от 24,3% до 33,5%. Фосфор удобрений более слабо использовался растениями. Коэффициент использования его из удобрений наиболее высоким был в варианте с внесением дозы 90 кг/га на фоне $N_{90}K_{90}$ 12,3%. С повышением дозы данный элемент использовался меньше. При внесении 180 кг/га коэффициент использования составил 7,4%. Калий удобрений более слабо использовался, чем азот из – за высокой обеспеченности почвы обменным калием. При внесении 90 кг/га калия на фоне $N_{90}P_{90}$

коэффициент использования был равен 19,1%, при дозе 180 кг/га на фоне N90P90 данный элемент не использовался растениями (табл. 20).

Таблица 20 – Вынос элементов минерального питания с урожаем капусты
белокочанной, кг/га, 1982-1984 гг.

Вариант	Вынос биологическим урожаем с 1 га			Вынос 10 т продукции			Соотношение, %		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Контроль (без удобрений)	82,0	30,8	86,8	37,6	14,1	39,9	41,0	16,4	43,6
P ₉₀ K ₉₀	88,0	34,2	98,6	39,6	15,4	44,6	39,7	15,5	44,8
N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	95,3	36,9	98,7	40,7	15,8	42,5	41,1	16,0	42,9
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	103,8	39,8	107,2	39,1	15,0	40,7	41,3	15,8	42,9
N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀	115,6	44,2	118,0	39,4	15,1	40,5	41,5	15,9	42,6
N ₁₅₀ P ₉₀ K ₉₀	121,7	45,2	119,4	39,2	14,6	38,8	42,3	15,8	41,9
N ₁₈₀ P ₉₀ K ₉₀	142,3	51,3	136,5	40,3	14,7	39,1	42,3	15,6	41,6
N ₂₁₀ P ₉₀ K ₉₀	139,5	47,7	125,4	42,5	14,7	38,7	44,3	15,3	40,4

Произведенный расчет баланса азота по разнице между поступлением элементов питания и выносом показал, что в вариантах без внесения удобрений он складывался отрицательным. Отрицательным он был в вариантах P₉₀K₉₀ и доз азота от 60 до 120 кг/га, так как существенной расходной статьей является высокий вынос азота с урожаем, а также то, что при орошении азот из почвы теряется в результате вымывания нитратов.

На почвах легкого гранулометрического состава потери от вымывания составляют до 20% от общего количества азота почвы. К приходным статьям баланса относится поступление веществ с удобрениями. Положительный баланс отмечен на вариантах с повышенными дозами азотного удобрения в

вариантах $N_{150}P_{90}K_{90}$, $N_{180}P_{90}K_{90}$. Положительный баланс приводит к аккумуляции веществ в почве.

Во всех вариантах опыта с внесением умеренных, повышенных доз фосфора был получен положительный баланс фосфора. Отрицательным он был в варианте $N_{90}K_{90}$ и без удобрений (контроль).

При внесении доз калия в дозах 60-90 кг/га д.в. баланс калия складывался отрицательным. С повышением дозы до 120-150 кг/га определен положительный баланс (табл. 20, приложение 23, 24, 25, 26, 27, 28).

4.5 Заключение

Внесение азота под капусту белокочанную в условиях сухой степи в возрастающих дозах от 60 до 180 кг/га на фоне $P_{90}K_{90}$ повышало урожайность капусты белокочанной в среднем за 3 года от 23,1 т/га до 35,0 т/га. Для формирования вегетативной массы важна обеспеченность данным макроэлементом так как сформировавшийся надземный ассимиляционный аппарат культуры – розетка листьев существенно определяет продуктивность среднеспелой капусты в условиях сухой степи. Максимальная прибавка получена в варианте $N_{180}P_{90}K_{90}$ – 13,3 т/га или 61,3% к контролю (без удобрений). В варианте $N_{210}P_{90}K_{90}$ (доза азота 210 кг/га) отмечается снижение урожайности на 2,8 т/га.

Аллювиальные луговые почвы республики отличаются повышенным содержанием подвижного фосфора, что связано с влиянием подстилающей породы, обогащенной фосфатсодержащими минералами типа апатитов и фосфоритов поэтому применение их под исследуемую культуру малоэффективно как на фоне азотных, так и азотно – калийных удобрений.

Внесение фосфорных и калийных удобрений не влияло на урожайность капусты белокочанной. На высокообеспеченных обменным калием аллювиальных луговых почвах внесение умеренных доз калия 60, 90 кг/га дало в среднем за 3 года прибавку урожая 0,2 и 0,5 т/га по сравнению с фоном,

прибавка получена от фона $N_{90}P_{90}$. С дозы калия выше 90 кг/га урожайность белокочанной капусты снижалась и была ниже урожайности контроля.

На почве с низким содержанием нитратного азота внесение азотных удобрений в оптимальных дозах на фоне фосфорно – калийных удобрений эффективно для овощной культуры с высоким выносом азота, капусты белокочанной, формирующей урожай в условиях короткого периода вегетации.

Наибольший вынос азота капустой белокочанной отмечен в вариантах с возрастающими дозами азотного удобрения (на фоне $P_{90}K_{90}$). С возрастанием дозы азота от 60 до 180 кг/га вынос увеличивался до 40,3 кг/га. При внесении дозы азота 180 кг/га вынос азота был равен 40,3 кг/га.

5. Оптимизация сроков посева моркови столовой в лесостепи Забайкалья

5.1 Особенности роста и развития моркови столовой

Рост и развитие двулетних монокарпиков подгруппы А – корнеплоды, к которой относится морковь столовая, по В.Г. Красочкину (1971), делится на два этапа и пять периодов: прораствание семян, появление всходов, формирование настоящих листьев, образование корнеплодов, накопление запасных веществ [245].

Первый этап органогенеза соответствует периоду прораствания семян (подземная жизнь проростка 8-12 суток, первичная кора зародышевого корешка лопаается и сбрасывается – линька корня) и заканчивается через 6-10 суток после появления стебельков и почечки с семядолями – фаза вилочек. Продолжительность данного этапа 14-22 суток. В этот период начинается образование в конусе нараствания зачатков настоящих листьев, то есть переход ко II этапу органогенеза.

В течение II этапа органогенеза идут ростовые процессы характерные для всех корнеплодных растений: формирование вегетативной массы (настоящие листья), образование корнеплода (с появлением третьего – четвертого настоящего листа), в пазухах листьев закладываются боковые почки. II этап проходит в течение вегетационного периода первого года жизни, 80-100 суток и заканчивается во время зимнего хранения [6, 43, 51, 125, 212, 246, 247].

Ф.М. Куперман (1982) отмечала, что «Ведущим показателем в системе жизненных форм Покрытосеменных растений является строение вегетативной сферы растения, формирующейся на первых – вторых этапах органогенеза» [177].

По мнению Л.В. Сазоновой (1990), продолжительность вегетационного периода органогенеза для *Daucus carota* (L.) составляет 80-100 суток. Оптимальная температура воздуха для роста и развития растений в данный период следующая: прораствание семян – 10,4°C , формирование вегетативной массы – 15,1°C, в период интенсивного роста корнеплодов – 18,0°C, сумма

температур выше 10°C (биологически активные температуры) – 1700-2500°C [305].

Тепловые ресурсы лесостепи, где проводились исследования, составляют: прорастание семян – 7,9-8,8°C, формирование вегетативной массы – 17,3-18,9°C, в период интенсивного роста корнеплодов – 16,4-17,0°C, сумма температур выше 10°C (биологически активные температуры) – 1350-1750°C. Следовательно агроклиматические ресурсы зоны достаточны для роста и развития холодостойкой овощной культуры в открытом грунте.

В течение первого года жизни растения моркови столовой проходят следующие фазы роста и развития, которые характеризуются не только морфологическими, но и физиологическими изменениями, существенно влияющими на обмен веществ растений: появление всходов, начало образования корнеплодов (начало пучковой зрелости), наступление технической зрелости [246, 247].

Рост и развитие растений зависят от теплообеспеченности и влагообеспеченности зоны возделывания культуры. Условия лесостепи позволяют возделывать холодостойкую культуру: сумма температур выше 10°C составляет 1350-1700°C, тогда как для роста и развития растений необходимо 900-1450°C.

Кабанский район, где проводились исследования, относится к увлажненной подзоне. На территорию подзоны выпадает больше осадков, чем в сухой степи и степи. Годовое количество их составляет 300-420 мм, за май-июнь выпадает около 100 мм, тогда как в других зонах осадков в это время практически нет.

В условиях аридизации климата зоны рискованного земледелия для роста и развития растений важна относительная влажность воздуха, в июне – июле она равна 70-76%, тогда как в сухой степи – 55-60%. Поэтому в лесостепи с относительно более благоприятным гидротермическим режимом воздуха и почвы возможно получать даже в засушливые годы стабильные урожаи районированных отечественных сортов.

Проведенные нами фенологические наблюдения выявили особенности наступления и прохождения основных фаз роста и развития растений среднеспелых сортов моркови столовой (рис.40).

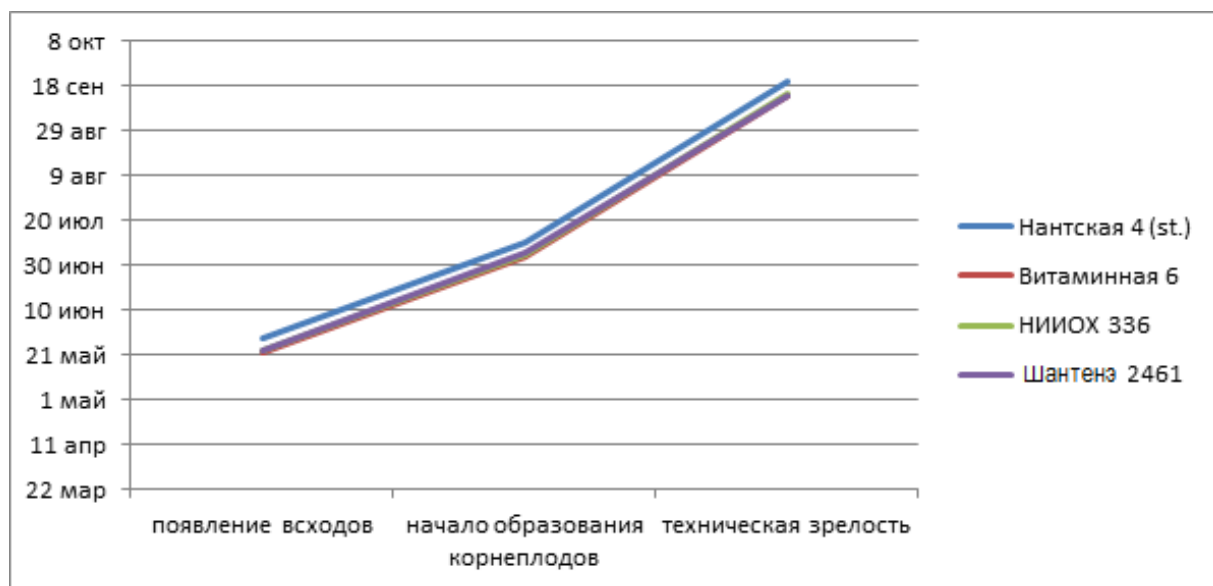


Рис. 40 – Рост и развитие моркови столовой, 2003-2005 гг.

Проращивание семян было замедленным, так как биологической особенностью культуры является «тугорослость», медленное проращивание семян из-за плотной оболочки семян. Семена моркови столовой сортов европейского происхождения, которые длительное время культивировались в условиях пониженных температур и длинного дня могут прорасти при температуре 4-5°C.

При температуре 11°C для проращивания семян более замедленное, чем при оптимальной температуре 18-20°C. Всходы могут переносить пониженные температуры поэтому ранние сроки важны для получения массовых всходов и достижения технической зрелости корнеплодов

Проращивание семян было замедленным, всходы появились через 18 суток после посева. Более ускоренное проращивание отмечалось у сортов Витаминная 6, НИИОХ 336 и Шантенэ 2461. В течение 30 суток после появления всходов растения росли медленно, первый, второй настоящий лист образуется во второй – третьей декаде июня.

Замедленный рост вегетативной массы в условиях короткого вегетационного периода основная сложность возделывания длиннодневных столовых корнеплодов, так как с третьей декады июня (летнее солнцестояние) световой день сокращается. Сокращение дня влияет на длиннодневную культуру. Образование корнеплодов происходит в условиях зоны исследования только с первой декады июля, с образованием трех – четырех настоящих листьев (пучковая спелость). Оптимальная температура для формирования корнеплодов 20-22°C. При температуре выше 22°C рост корнеплодов замедляется, а при 30°C угнетение ростовых процессов у растений, старение запасющих тканей корнеплодов и уродливость их форм. Растения наиболее требовательны к влаге в период прорастания семян и при образовании 3-4 настоящих листьев (начало образования корнеплода). При недостатке влаги рост корнеплода останавливается. Избыток её вызывает усиленную деятельность камбия. При разрастании сердцевины и внутренней части коры огрубевшие ткани не выдерживают давления, что приводит к растрескиванию корнеплодов.

Особенностью формирования корнеплодов является интенсивное нарастание их в течение августа и сентября. Среднеспелые сорта Витаминная 6, НИИОХ 336 и Шантенэ 2461 отличались более ранним, на 3-6 сутки, началом образования корнеплодов (начало пучковой спелости) и, следовательно, фаза наступления технической зрелости наступала раньше, что дает возможность получать товарную продукцию, достигшую технической зрелости. Европейские формы моркови столовой, возделываемые в Забайкалье, адаптированы к условиям зоны рискованного земледелия, однако рост и развитие, а также формирование корнеплодов проходят в условиях атмосферной засухи, вследствие чего морфогенез культур замедлен.

Для совершенствования технологии возделывания столовых корнеплодов при разработке агротехнологических приемов повышения продуктивности культуры в лесостепи следует учитывать особенности морфогенеза растений существенно влияющего на продуктивность моркови столовой.

5.2 Площадь листьев, фотосинтетический потенциал и продуктивность моркови столовой

Результатами исследований установлено, что поступающая на растение радиация важна по трём причинам:

- 1) скорость фотосинтеза тесно связана с количеством фотосинтетически активной радиации (ФАР);
- 2) температура растения определяет скорость потребления и выделения радиации;
- 3) фотоморфологические реакции растений определяются потреблением радиационной (солнечной) энергии в специфических длинах волн.

ФАР, это наиболее важная для продукционного процесса растений радиация, входящая в коротковолновую область. Растение способны потреблять прямую солнечную радиацию и отражённую от небесных и земных объектов в области длин волн от 380 до 710 нм. Поток фотосинтетически активной радиации составляет примерно половину всего солнечного потока, то есть половину суммарной радиации, практически вне зависимости от метеоусловий и местоположения [48, 63, 128, 242, 243, 287, 363, 341, 382].

Значения суммы прямой солнечной радиации и суммы рассеянной солнечной радиации в зоне исследования, лесостепи, территория которой расположена у озера Байкал выше. В июне, июле соответственно 784 и 757 МДж/м² и 285 и 279 МДж/м². Данные значения, в сочетании с оптимальными температурами июля и более высокой относительной влажностью воздуха у озера Байкал, позволяют повысить интенсивность фотосинтеза у моркови столовой, относящейся к C_3 – растениям. C_3 – растения имеют происхождение из умеренных широт и адаптированы к прохладному, влажному климату северных широт.

Спектральный состав рассеянной радиации облачного неба в целом аналогичен спектральному составу прямой радиации. Следовательно, для продукционного процесса, для формирования ФАР рассеянная радиация имеет такое же значение, как и прямая.

При раннем сроке посадки (I декада мая), средняя площадь листьев существенно не отличалась у районированных среднеспелых сортов Нантская 4, Витаминная 6 и НИИОХ 336 и составляла соответственно 20,2; 21,3; 22,7 тыс. м²/га.

Средняя площадь листьев Шантенэ 2461 была сравнительно выше контроля и составила 23,5 тыс. м²/га так как растения имеют более развитую розетку листьев. Средняя площадь листьев и длительный вегетационный период влияли на ФП, значения которых составили при раннем сроке посева 2,42; 2,56; 2,72 и 2,82 млн. м² сут./га (табл. 21, приложение 29, 30, 31).

Таблица 21 – Площадь листьев и продуктивность моркови столовой,
2003-2005 гг.

Сорт	Средняя площадь листьев, тыс.м ² /га	ФП, млн.м ² сут./га	Продуктивность, г/м ² сутки		
			по ФП	по сухому веществу	по средней площади листьев
Нантская 4 (st.)	20,2	2,42	17,8	1,68	16,4
Витаминная 6	21,3	2,56	18,5	1,79	17,4
НИИОХ 336	22,7	2,72	18,7	1,82	16,8
Шантенэ 2461	23,5	2,82	19,0	1,84	16,8
НСР ₀₅ 2003 г.	0,85	0,12	0,33	0,45	0,63
НСР ₀₅ 2004 г.	1,12	0,08	0,78	0,12	0,32
НСР ₀₅ 2005 г.	0,67	0,18	0,42	0,32	0,24

В межгорных котловинах с высоким приходом прямой солнечной энергии эффективность реализации световых ресурсов на формирование биомассы моркови столовой в течение вегетационного периода сравнительно высокая. Сорта отечественной селекции в условиях лесостепи (50 км от озера Байкал) эффективно используют световой ресурс Забайкалья (рис. 41).

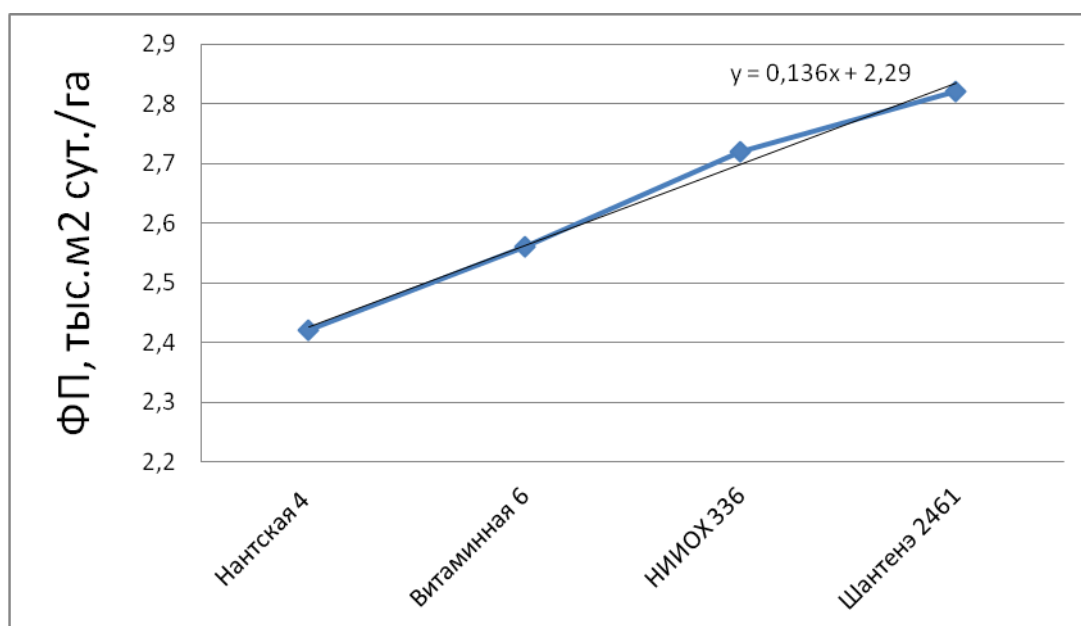


Рис. 41 – Фотосинтетический потенциал среднеспелых сортов моркови столовой, 2003-2005 гг.

Фотосинтетический потенциал – показатель, определяющий эффективность реализации световых ресурсов на формирование биомассы в течение вегетационного периода.

По сравнению со стандартом Нантская 4 фотосинтетический потенциал сорта Витаминная 6 повысился до 2,56 млн. м² сут/га, до 2,72 млн. м² сут/га у сорта НИИОХ 336 и до 2,82 млн. м² сут/га у сорта Шантенэ 2461, что свидетельствует о влиянии особенностей сорта на фотосинтетические показатели моркови столовой. Фотосинтетический показатель сорта Шантенэ 2461 выше так как растения формируют более высокую розетку листьев с большей средней площадью листьев, что говорит о высокой адаптации сорта Сибирского генофонда к условиям зоны рискованного земледелия.

Урожайность овощных культур зависит от величины чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ), которая определяется как показатель прироста вегетативной массы в расчете на 1 м² листовой поверхности в сутки. Наибольшие значения ЧПФ в среднем за 3 года получены у сорта Шантенэ 2461.

Нами была разработана модель фотосинтетических параметров моркови столовой (табл.22).

Таблица 22 – Модель фотосинтетических параметров среднеспелой моркови столовой

Показатели	Параметры сортов
Урожайность абсолютно сухой биомассы, т/га	3,2-3,8
Урожайность основной продукции, т/га	39,8-47,4
Норма посева, тыс. шт./га	900
Густота стояния растений к уборке, тыс. шт./га	900
Средняя площадь листьев за период вегетации, тыс. м ² /га	20,2-23,5
ФП (фотосинтетический потенциал), млн. м ² сут/га	2,42-2,82
ХПЛ (хозяйственная продуктивность листьев), т/тыс. м ² /га	3,70-3,95
ЧПФ (чистая продуктивность фотосинтеза), г/м ² в сутки	1,68-1,84

5.3 Влияние сроков посева на урожайность моркови столовой

Оптимальные сроки посева в условиях Сибири являются основным элементом технологии возделывания столовых корнеплодов, овощных культур длинного дня. По результатам исследований, проведенных в условиях Западной Сибири, оптимальные сроки посева моркови столовой при возделывании для длительного хранения – I декада мая. Более поздние сроки посева снижают урожайность корнеплодов на 11,0-13,0% по сравнению с ранним сроком посева [64, 70, 97, 172, 177, 178, 248, 260, 262, 263, 348].

Урожайность корнеплодов моркови столовой в Забайкалье низкая из-за экстремальных условий зоны рискованного земледелия, короткого вегетационного периода и существенно зависит от влагообеспеченности посевов. Испарение в мае интенсивное, почва быстро иссушается, а для прорастания семян «тугорослой» культуры и появления всходов требуется достаточный уровень запаса влаги, поэтому ранние сроки посева при более

благоприятном гидротермическом режиме воздуха и почвы позволяют повысить урожайность моркови столовой.

Установлено, что оптимальный срок посева моркови ранний (I декада мая). Максимальная урожайность 47,4 т/га получена при раннем сроке посева. Прибавка урожайности составила в среднем за три года 7,1 т/га или 17,6 %. Условия гидротермического режима воздуха и почвы при раннем сроке посева были более благоприятными для роста и развития корнеплодных растений на первом (прорастание семян) и втором этапе органогенеза. Культура холодостойкая и незначительные понижения температуры не влияют на всхожесть семян. Следует отметить, что прохождение данных периодов органогенеза составляет более 100 суток, что при коротком вегетационном периоде и более позднем сроке посева влияет на урожайность культуры.

Урожайность корнеплодов моркови столовой на контролесоставила в среднем за три года 40,3 т/га, а при позднем сроке посева урожайность по сравнению с контролем резко снижается, до 16,7 т/га.

Из изученных нами среднеспелых сортов более высокой урожайностью корнеплодов при раннем сроке посева отличались сорта Витаминная 6, НИИОХ 336, Шантенэ 2461. Урожайность корнеплодов составила в среднем за 3 года 44,6 т/га, 45,6 т/га и 47,4 т/га. Прибавка к контролю составила соответственно 5,6 т/га, или 14,3%, 5,9 т/га, или 14,9% и 7,1%, или 17,6%. Максимальная урожайность, 47,4 т/га получена при раннем сроке посева у сорта Шантенэ 2461. Урожайность корнеплодов Шантенэ 2461 была выше по сравнению со стандартом. Так как растения адаптированы к условиям региона, имеют высокую и развитую розетку листьев и большую массу корнеплодов, что влияет на урожайность. При среднем сроке урожайность снижается и при позднем сроке урожайность резко снижается, до 15,7 т/га.

Оптимальным сроком посева моркови столовой является первая декада мая, при котором формируется урожай на уровне 47,4 т/га, так как условия гидротермического режима воздуха и почвы более благоприятны для роста и развития корнеплодных растений на первом (прорастание семян) и втором

этапе органогенеза. Морковь столовая относится к холодостойким овощным культурам и незначительные понижения температуры воздуха не влияют на всхожесть семян, рост и развитие растений (табл. 23, приложение 32, 33, 34, рис. 42).

Таблица 23 – Урожайность среднеспелых сортов моркови столовой
в зависимости от срока посева (2003 – 2005 гг.)

Сорт	Урожайность, т/га		Прибавка урожайности, т/га				Масса товар- ного корне- плода, г
			к стандарту		к контролю		
	Общая	товар- ная	общая	товар- ная	общая	товар- ная	
Ранний срок							
Нантская 4 (st)	39,8	31,4	0	0	+3,9	+4,1	93
Витаминная 6	44,6	37,9	+4,8	+6,5	+5,6	+6,9	100
НИИОХ 336	45,6	37,8	+5,8	+6,4	+5,9	+6,4	106
Шантенэ 2461	47,4	39,8	+7,6	+8,4	+7,1	+7,6	110
Средний срок (контроль)							
Нантская 4 (st)	35,9	27,3	0	0	0	0	70
Витаминная 6	39,0	31,0	+3,1	+3,9	0	0	80
НИИОХ 336	39,7	31,4	+3,8	+4,1	0	0	82
Шантенэ 2461	40,3	32,2	+4,4	+4,1	0	0	92
Поздний срок							
Нантская 4 (st)	15,7	9,2	0	0	-20,2	-18,1	62
Витаминная 6	16,5	10,0	+0,8	+0,8	-22,5	-21,0	75
НИИОХ 336	16,3	10,0	+0,5	+0,8	-23,4	-21,4	76
Шантенэ 2461	16,7	11,4	+1,0	+2,2	-23,6	-20,8	80

Примечание. 1. Результаты дисперсионного анализа трехфакторного опыта (4х3х3) для общей урожайности: НСР₀₅ для частных различий 1,48 т, НСР₀₅ для главных эффектов – 1,42 т; НСР₀₅ для парных взаимодействий 1,56 т. Главные эффекты и взаимодействия: фактор А (сорт) – 12,4%, В (сроки посадки) – 42,8%, С (год) – 16,0%; АВ – 6,0%, АС – 4,2%, ВС – 5,8%, ABC – 6,8%.

2. Результаты дисперсионного анализа трехфакторного опыта (4х3х3) для товарной урожайности: НСР₀₅ для частных различий 1,52 т, НСР₀₅ для главных эффектов – 1,12 т; НСР₀₅ для парных взаимодействий 1,60 т. Главные эффекты и взаимодействия: фактор А (сорт) – 11,5%, В (сроки посадки) – 45,6%, С (год) – 26,7%; АВ – 6,9%, АС – 4,8%, ВС – 5,4%, ABC – 5,6%.

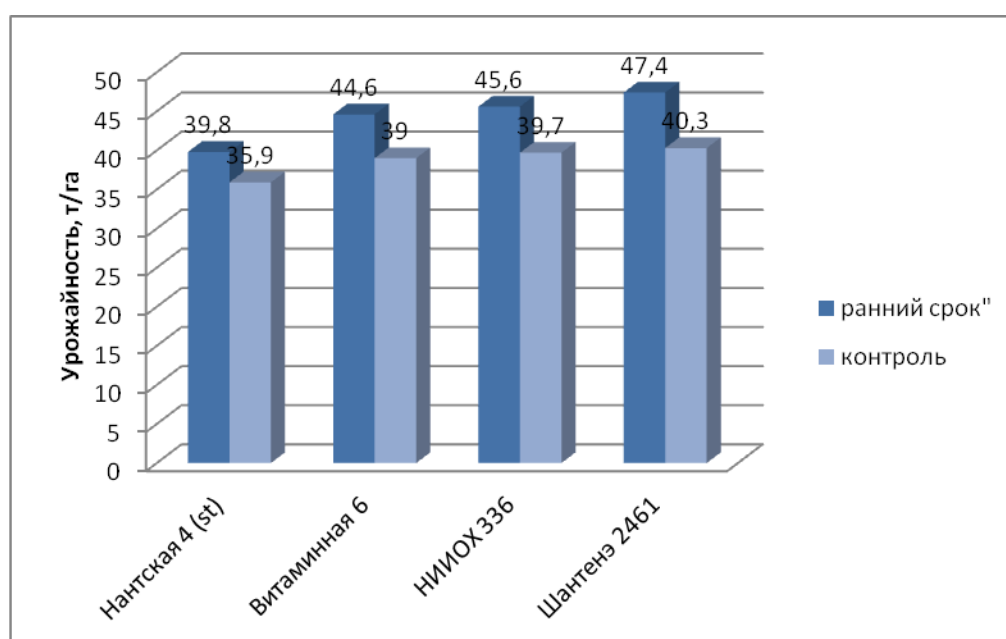


Рис. 42 – Урожайность среднеспелых сортов моркови столовой в зависимости от срока посева , 2003-2005 гг.

Особенностью морфогенеза моркови столовой является медленное прорастание и биологическая особенность культуры «тугорослость», медленное прорастание семян из – за плотной оболочки семян существенно сказывается на динамике роста и развития культуры. Рост и развитие растений начинается после появления всходов. Первый, второй настоящий лист образуется во второй – третьей декаде июня. Замедленный рост вегетативной массы в условиях короткого вегетационного периода основная сложность возделывания длиннодневных столовых корнеплодов, так как с третьей декады июня световой день сокращается. Начало образование корнеплодов происходит в условиях

зоны исследования только с первой декады июля, с образованием трех – четырех настоящих листьев (пучковая спелость).

Особенностью формирования корнеплодов является интенсивное нарастание их в течение августа и сентября. Среднеспелые сорта формируют массу корнеплодов в условиях Забайкалья практически в течение этих месяцев, с началом образования корнеплодов (начало пучковой спелости) до наступления технической зрелости (рис. 43).

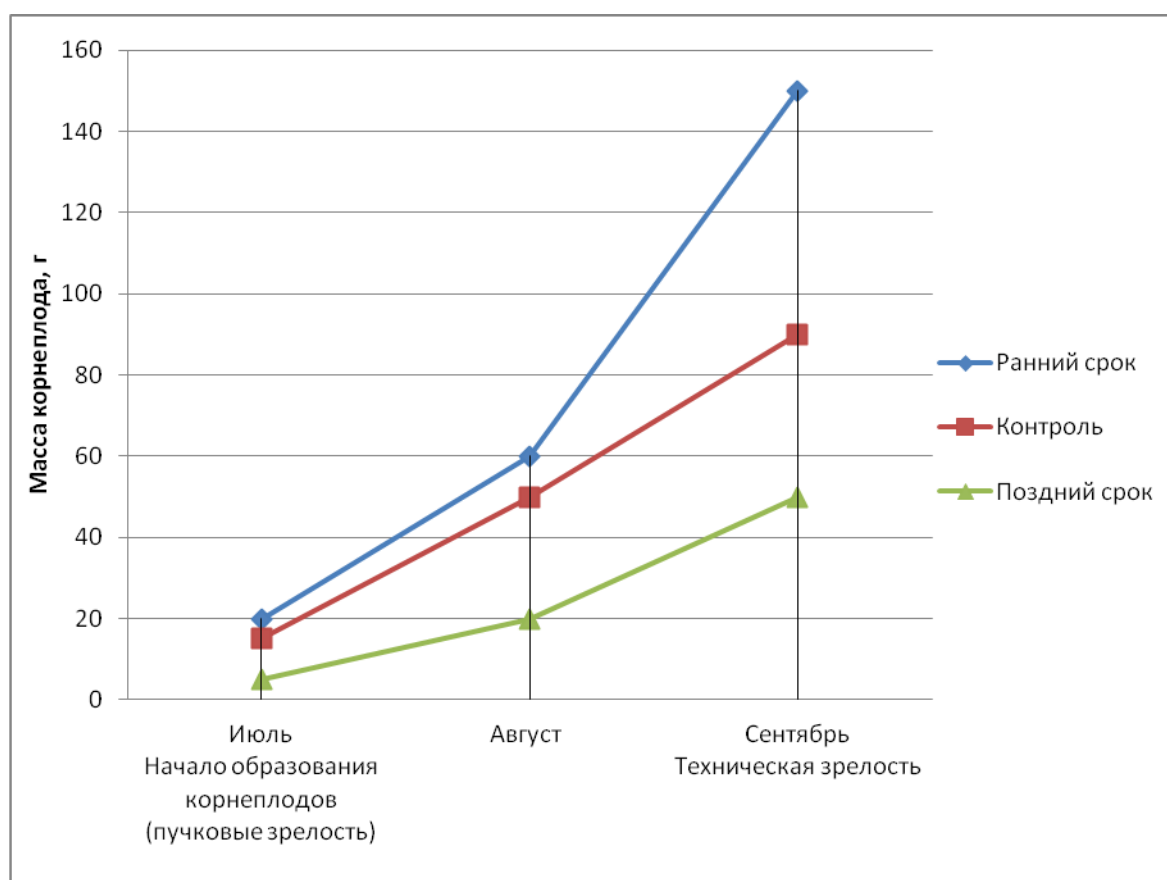


Рис. 43 – Динамика формирования корнеплодов моркови столовой в зависимости от срока посева (2003-2005 г.)

Установлено, что в среднем за годы исследований товарная урожайность у среднеспелых сортов при раннем сроке посева была выше по сравнению с контролем и составила: у сорта Нантская 4 (стандарт) – 31,4 т/га; Витаминная 637,9 т/га; НИИОХ 33637,8 т/га; Шантенэ 246139,8 т/га. Существенная прибавка товарной урожайности к контролю составила в среднем за 3 года при раннем сроке посадки у наиболее продуктивного сорта Шантенэ 2461 8,4 т/га

или 26,8% при товарной урожайности на контроле 31,4 т/га. Ранний посев способствует быстрому завершению формирования вегетативной массы и положительно сказывается на данном показателе урожайности. При среднем сроке посева (контроль): Нантская 4 (стандарт) – 27,3 т/га; Витаминная 6,031,0 т/га; НИИОХ 33631,4 т/га и Шантенэ 246132,2 т/га. Отмечается снижение товарной урожайности из-за формирования вегетативной массы при повышенных температурах июля в условиях засухи. При позднем сроке посадки товарная продукция была нестандартной (рис. 44, 45).

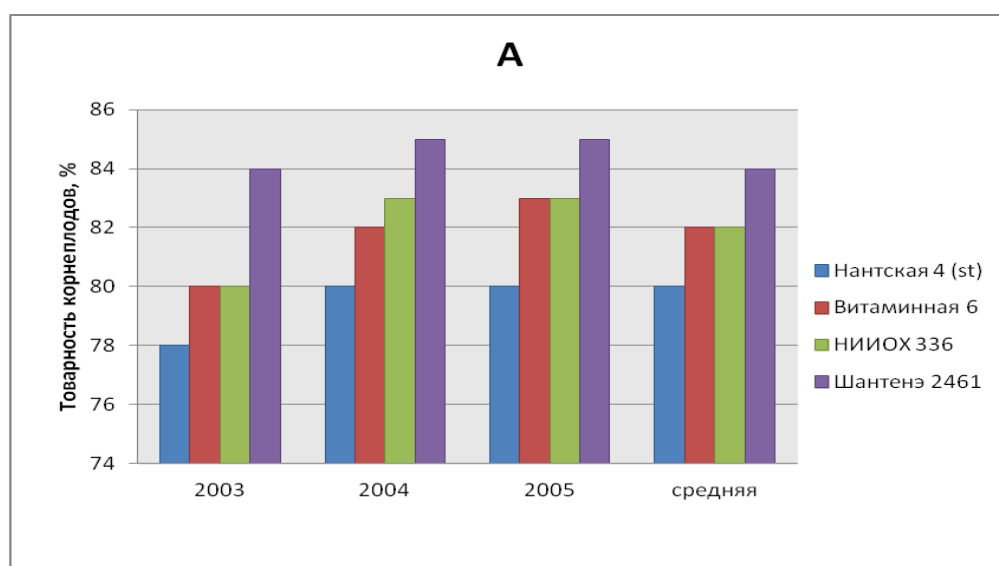


Рис. 44 – Товарность корнеплодов среднеспелых сортов моркови столовой в зависимости от сроков посева: А – ранний срок (2003-2005 гг.)

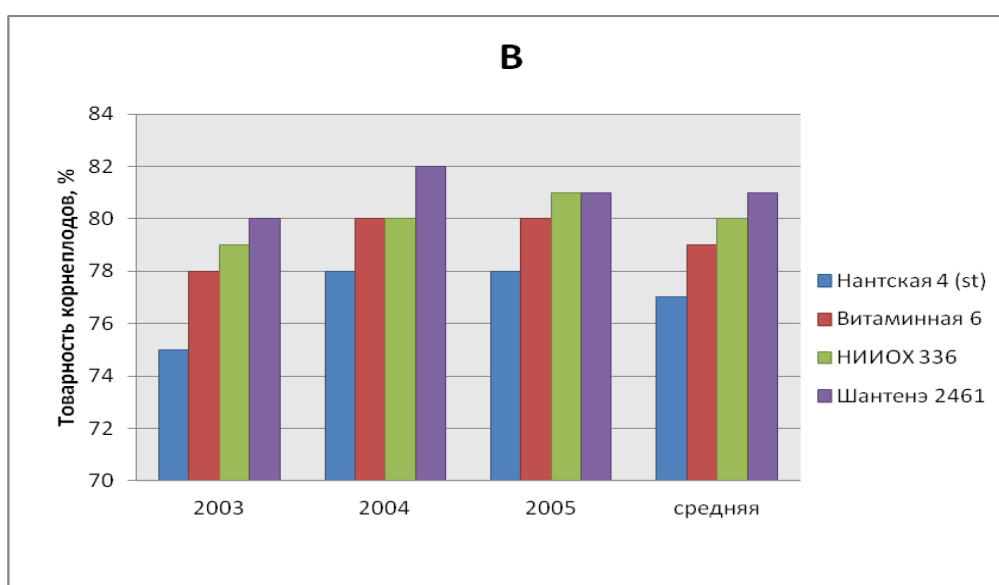


Рис. 45 – Товарность корнеплодов среднеспелых сортов моркови столовой в зависимости от сроков посева: В – контроль (2003-2005 гг.)

5.4 Химический состав корнеплодов

Содержание сухого вещества один из основных показателей, характеризующих качество товарной продукции. Содержание сухого вещества, генотипический признак сорта. При этом форма реагирования отдельных сортов на одинаковые внешние воздействия оказывается различной в накоплении веществ, свойственных именно данному генотипу.

Содержание сухого вещества в продуктовых органах основных овощных культур варьирует в зависимости от сорта, экологических условий, типа почвы, орошения, применения удобрений и составляет для моркови столовой – 10,9-13,0% [41, 59, 94, 127, 236, 260, 261, 276, 293, 311, 347, 371].

По данным М.В. Кравцовой (1991), максимальные различия в накоплении сухих веществ в корнеплодах моркови столовой различных сортов, возделываемых в одинаковых условиях, составили 4,3% [161]. По результатам исследований Л.В. Сазоновой (1990), общий диапазон сортовой изменчивости по содержанию сухого вещества варьировал от 8,0 до 16,0% [307].

Существенны и различия в накоплении сухих веществ в корнеплодах моркови столовой одного и того же сорта при разных сроках посева. При позднем сроке посева моркови столовой сорта Нантская 4, по результатам наших исследований содержание сухого вещества в корнеплодах снижалось на 1,1% по сравнению с ранним сроком посева. Это связано с сокращением вегетационного периода, с гидротермическим режимом воздуха и почвы данной зоны, а также с особенностями первого этапа органогенеза (прорастание, укоренение всходов) корнеплодных растений в условиях короткого вегетационного периода [94].

Содержание сухого вещества составило у сортов Витаминная 6, НИИОХ 336 и Шантенэ 2461 соответственно 12,1%, 12,3% и 12,5% (рис. 45). Установлено содержание каротина в данных сортах соответственно – 8,6, 8,4 и 7,2 мг%. Содержание нитратов в корнеплодах составило 50,0-80,0 мг/кг, что ниже ПДК для культуры – 250 мг/кг. Биологической особенностью культуры является низкое содержание нитратов в товарной продукции (рис.46).

Таблица 15 – Химический состав моркови столовой, 2006-2008 гг.

Гибрид	Содержание		
	сухое вещество, %	каротин, мг%	нитраты, мг/кг
Ранний срок			
Нантская 4 (st.)	12,2	8,7	70,0
Витаминная 6	12,1	8,6	45,0
НИИОХ 336	12,3	8,4	50,0
Шантенэ 2461	12,5	7,2	85,0
Средний срок (контроль)			
Нантская 4 (st.)	11,2	8,2	75,0
Витаминная 6	11,4	8,4	55,0
НИИОХ 336	11,8	8,4	70,0
Шантенэ 2461	11,9	7,0	89,0

Сортовые различия накопления нитратов в корнеплодах обусловлены генетически закрепленными возможностями редуцирующей системы растений, в частности уровнем нитратредуктазной активности.

Забайкалье характеризуется значительной продолжительностью солнечного сияния, которая оказывает большое влияние на приток солнечной радиации и достигает 2400-2700 часов в год, 60-65% приходится на период апрель – сентябрь, что влияет на биохимический состав товарной продукции. При высокой освещенности ускоряются процессы образования органического вещества вследствие повышенной активности нитратредуктазы, а нитратный азот не накапливается в растениях в свободной форме.

5.5 Заключение

Урожайность корнеплодов моркови столовой в Забайкалье низкая из – за экстремальных условий зоны рискованного земледелия, короткого вегетационного периода и существенно зависит от влагообеспеченности посевов.

Испарение путем в мае интенсивное, почва быстро иссушается, а для прорастания семян «тугорослой» культуры и появления всходов требуется достаточный уровень запаса влаги, поэтому ранние сроки посева при более благоприятном гидротермическом режиме воздуха и почвы и имеющихся запасах влаги позволяют повысить урожайность столовых корнеплодов.

Оптимизация срока посева состоит в раннем сроке посева моркови (I декада мая). Максимальная урожайность 47,4 т/га получена при данном сроке посева. Прибавка урожайности составила в среднем за три года 7,1 т/га или 17,6 % к контролю. Условия гидротермического режима воздуха и почвы при раннем сроке посева были более благоприятными для роста и развития корнеплодных растений на первом (прорастание семян) и втором этапе органогенеза. Морковь столовая холодостойкая культура и некоторое понижение температуры не влияют на всхожесть семян. Следует отметить, что прохождение данных периодов органогенеза длительно, что при более позднем сроке посева влияет на урожайность длиннодневной овощной культуры.

Выявлено, что при среднем сроке посева отмечено снижение урожайности корнеплодов, и особенно оно значимо при позднем сроке до 15,7 т/га.

6. Эффективность применения регуляторов роста в аридной зоне

6.1 Влияние регуляторов роста на рост и развитие капусты белокочанной

Климатические условия Забайкалья (низкие ночные и дневные температуры в рассадный период, высокая температура, низкая относительная влажность, атмосферная засуха в летний период) неблагоприятны для роста и развития овощных культур родом из Средиземноморского центра происхождения культурных растений поэтому современным направлением в концепции устойчивости растений к абиотическим стрессам и грибным заболеваниям является индуцирование защитных механизмов растений применением природных и синтетических регуляторов роста – физиологически активных веществ, регулирующих и интенсифицирующих обменные процессы в овощных культурах. Это способствует экологизации промышленного производства открытого грунта [131, 292, 296, 325, 327, 368, 375, 376].

В условиях Забайкалья температурный режим обуславливает скорость развития агроценоза. Агроценоз в соответствии с повышением температуры отвечает приспособительной реакцией – замедлением или ускорением развития растений и соответственно изменением длительности межфазных периодов. В связи с благоприятными метеоусловиями в годы исследования наступление фаз роста и развития растений на контроле было типичным для исследуемой культуры и позволило выявить эффективность применения регуляторов роста. При пониженных температурах и низкой относительной влажности воздуха так и при повышенных или их резких перепадах эффективность регуляторов роста проявляется в меньшей степени и в этом особенности их применения в условиях сухой степи.

Применение регуляторов роста ускорило интенсивность развития растений. Наступление фаз роста и развития растений при их применении было более ранним. Вступление в фазу начало образования кочана было на 6 суток раньше по сравнению с контролем. Это объясняется регуляторным действием регуляторов роста на рост и развитие растений, их способностью влиять на реакцию обмена веществ при образовании и развитии вегетативной массы в

период более умеренных температур. Применение регуляторов роста позволяет выявить адаптивность гибрида к формированию продуктивных органов в условиях атмосферной засухи и определяет более короткий вегетационный период, что влияет на наступление технической зрелости капусты белокочанной. Наиболее эффективным было применение Силк. Сокращение вегетационного периода составило 5 суток, так как тритерпеновые кислоты хвой пихты активизируют процессы фотосинтеза. Эффективным был и вариант с применением Эпин – Экстра, это препарат регулирующий активность фитогормонов необходимых в ту или иную фазу роста и развития собственных гормонов.

Эффективность синтетического брассиностероида была на уровне природного регулятора роста Силк в условиях резких колебаний ночных и дневных температур после посадки рассады культуры (табл. 24).

Таблица 24 – Влияние регуляторов роста на фазы роста и развития капусты белокочанной сорта Точка (2003-2005 гг.)

Вариант	Фенологические фазы роста и развития растений			
	Посадка рассады	Образование розетки листьев	Начало образования кочана	Техническая зрелость
Контроль (вода)	07.06	10.07	21.07	27.09
Эпин-Экстра	07.06	07.07	17.07	24.09
Силк	07.06	05.07	15.07	22.09

При использовании изучаемых регуляторов роста формируются оптимальные параметры вегетативной массы растений в оптимальные для ранней группы спелости сроки, растения своевременно вступают в фазу начало образования розетки листьев, начало образования кочана и достигают технической зрелости в более короткие сроки, что позволяет в условиях

короткого периода вегетации получать более раннюю продукцию для потребления в свежем виде.

6.2 Урожайность капусты белокочанной при применении регуляторов роста

Исследованиями, проведенными в Западной Сибири, выявлено влияние регуляторов роста на урожайность капусты белокочанной [275, 276, 277, 279], а также других овощных культур [176, 208].

В опытах А.С. Семенкова и Л.В. Лящевой (2007) в Северном Зауралье отмечалась эффективность регуляторов роста при обработке моркови столовой и повышение урожайности на 29-32% по сравнению с контролем, а также зависимость эффективности от возделываемого сорта (гибрида) [311]. По результатам их исследований повышение урожайности тем выше, чем более данный сорт (гибрид) адаптирован к условиям зоны возделывания. Авторы акцентируют, что реакция овощных культур на обработку ростовыми веществами аналогично реакции растений на добавление любого, необходимого для жизни фактора (если этот фактор находится в минимуме, то его прибавка вызывает положительный эффект, если фактор не лимитируется, прибавка незначительна или действие отрицательно) [311].

Эффективность регуляторов роста была получена и в результатах исследований Н.А. Потапова (2007), проведенных в лесостепи Новосибирского Приборья. Урожайность гибрида Larsia F₁ повысилась в варианте с Новосил на 6,0% по сравнению с контролем. При применении совместно с минеральным удобрением Кемира комби урожайность кочанов повысилась на 31% по сравнению с контролем. Общая урожайность других исследуемых гибридов повысилась в зависимости от возделываемого гибрида на 11-18% по сравнению с контролем [274, 275, 276].

Максимальная урожайность получена в варианте Новосил 33,7 т/га. Прибавка урожайности составила в среднем за три года 3,5 т/га или 11,0% по сравнению с контролем. Менее эффективным было применение Эпин-Экстра. Прибавка урожайности составила 2,2 т/га или 4,4% к контролю.

Для действия регуляторов роста на продукционный процесс капусты белокочанной необходимы: определенная сумма биологически активных температур, количество осадков и более повышенная влажность воздуха, которые складываются за периоды вегетации (табл. 25).

Таблица 25 – Влияние регуляторов роста на урожайность капусты белокочанной сорта Точка (2003-2005 гг.)

Вариант	Урожайность, т/га					
	Общая			товарная		
	т/га	прибавка к контролю		т/га	прибавка к контролю	
		т/га	%		т/га	%
Вода (контроль)	30,2	0	0	27,0	0	0
Контроль (сухой)	29,3	-0,9	0	26,1	-0,9	0
Эпин-Экстра	32,4	2,2	7,3	29,7	2,7	9,8
Росток	32,9	2,7	8,9	29,0	2,0	7,4
Новосил	33,7	3,5	11,0	29,9	2,9	10,7
НСР ₀₅ 2003 г.	1,47					
НСР ₀₅ 2004 г.	1,03					
НСР ₀₅ 2005 г.	1,15					

Показано, что без применения регуляторов роста площадь листьев составила 12,9 тыс. м²/га, в варианте с Эпин-Экстра увеличилась до 15,23 тыс. м²/га, а на фоне препарата Новосил повысилась до 15,68 тыс. м²/га относительно контроля. Аналогичные результаты получены и по фотосинтетическому потенциалу. Продуктивность растений с применением препарата Новосил в 1,4 раза выше контроля (табл. 26).

Таблица 26 - Влияние регуляторов роста на площадь листьев и продуктивность раннеспелой капусты белокочанной сорта Точка (2003-2005 гг.)

Вариант	Площадь листьев		ФП, млн. м ² сут/г а	Продуктивность, г/м ² сутки		
	одного растение, м ²	средняя на 1 га, тыс. м ² /га		по ФП	по сухому веществу	по средней площади листьев
Вода (контроль)	0,317	12,90	1,12	18,6	6,14	17,2
Эпин-Экстра	0,372	15,23	1,39	21,2	7,29	21,3
Росток	0,299	12,36	1,23	22,8	7,62	20,8
Новосил	0,396	15,68	1,49	25,3	8,76	23,6
НСР ₀₅ 2011	0,024	0,89	0,62	0,15	1,12	0,66
НСР ₀₅ 2012	0,038	0,67	0,58	0,22	1,03	0,92
НСР ₀₅ 2013	0,047	0,92	0,75	0,27	1,18	0,48

Выявлено, что в более засушливые годы действие регуляторов роста ослабевает (табл.27).

Таблица 27 – Урожайность раннеспелой капусты белокочанной (2011-2013 гг.)

Регулятор роста	Урожайность, т/га		Прибавка общей урожаемости, к контролю	
	общая	товарная	т/га	%
Контроль (вода)	34,7	31,6	0	0
Контроль (сухой)	33,5	30,5	-1,2	0
Эпин-Экстра	36,4	32,9	1,7	4,9
Росток	37,0	33,7	2,3	6,6
Новосил	37,6	34,1	2,9	8,4
НСР ₀₅ т/га 2011 г.	1,10			
НСР ₀₅ т/га 2012 г	1,31			

6.3 Фитосанитарное состояние посадок капусты белокочанной в зависимости от регуляторов роста

Современным направлением в концепции устойчивости растений к грибным заболеваниям является индуцирование защитных механизмов растений применением природных и синтетических регуляторов роста - физиологически активных веществ, регулирующих и интенсифицирующих обменные процессы в овощных культурах. Это способствует экологизации промышленного производства овощеводства открытого грунта [7, 20].

Свойство регуляторов роста стимулировать иммунную систему и индуцировать неспецифическую устойчивость растений к различным болезням представляют особую ценность, что позволяет использовать их для создания экологических систем защиты овощных культур от патогенов. Вследствие этого фитосанитарное управление агроэкосистемами ориентировано на использовании мероприятий, направленных на регуляцию возбудителей болезней с учетом результатов фитосанитарного мониторинга за счет использования природных и синтетических регуляторов роста - физиологически активных веществ, регулирующих и интенсифицирующих обменные процессы в овощных культурах [104].

Исследованиями В.А. Чулкиной (2007) выявлено, что наиболее распространенные и вредоносные возбудители болезней овощных культур имеют грибную природу, затем идут вирусные, микоплазменные и бактериальные болезни.

На капусте белокочанной грибные болезни: черная ножка, ложная мучнистая роса, фузариозное увядание, альтернариоз и серая гниль; бактериальные – сосудистый бактериоз и слизистый бактериоз; вирусные – мозаика турнепса.

Возбудители болезней принадлежат к патогенным паразитам. Как патогенны, они вызывают патологические реакции (биохимические, физиологические, структурные) у пораженных растений, а как паразиты имеют

общие, характерные для них фазы жизненного цикла: пребывание в организме хозяина и смена индивидуального хозяина во времени и пространстве [20, 97].

Исследованиями Н.С. Сухоруковой (1987) и Е.В. Кашновой (2002, 2009), выявлено, что в условиях Западной Сибири наиболее распространенным и вредоносным заболеванием капусты белокочанной является сосудистый бактериоз (возбудитель *Xanthomonas campestris* pav. *campestris* (Pam.) Dows.).

В течение вегетационного периода изучали фитосанитарное состояние посадок капусты белокочанной.

Капуста белокочанная во все сроки посадки в незначительной степени поражалась сосудистым бактериозом. Повышенные температуры в основные фазы роста и развития, низкая относительная влажность воздуха (в июне, июле до 40%), густой восковой налет на настоящих листьях способствуют слабому развитию болезни. Развитие болезни составило 6,0%. Известно, что I класс устойчивости, это развитие болезни до 10,0%. II класс, это развитие болезни до 10,1-25,0%. III класс устойчивости, это развитие болезни до 25,1-35,0%. IV класс, развитие болезни до 35,1-50,0%. V класс, это развитие болезни до 50,0-100,0%. В условиях Забайкалья, к I классу отнесено 6% (табл. 28).

Таблица 28 – Влияние регуляторов роста на пораженность болезнями растений капусты белокочанной, 2011-2013 гг.

Вариант	Болезни	
	Грибные	Бактериальные
	альтернариоз,%	сосудистый бактериоз,%
Вода(контроль)	2	6
Эпин-Экстра	2	6
Новосил	1	4
Росток	2	6

6.4 Заключение

Применение регуляторов роста существенно влияет на процессы фотосинтеза, обмена веществ, дыхания растений, стимулируют процессы корнеобразования и воздействуют на клеточное вещество растений, активизируя гены стрессоустойчивости, тем самым повышая сопротивляемость овощных культур к неблагоприятным условиям аридной зоны.

Применение регуляторов роста позволяет выявить генетический потенциал гибридов. Вегетативная масса растений формируется в оптимальные для ранней группы спелости сроки, растения своевременно вступают в фазу начало образования розетки листьев, начало образования кочана и достигают технической зрелости в более короткие сроки, что позволяет в условиях короткого вегетационного периода получать более раннюю продукцию. Регуляторы роста также стимулируют иммунную систему и индуцируют неспецифическую устойчивость растений к различным болезням, что позволяет использовать их для создания экологической системы защиты капусты белокочанной от болезней.

Следовательно, продукционный процесс капусты белокочанной возможно совершенствовать путём применением регуляторов роста, внедрение которых позволит рационально использовать природные условия и ускорить физиологические процессы, повысить устойчивость растений к действию неблагоприятных факторов и болезней и получать гарантированные урожаи экологически безопасной товарной продукции в условиях зоны рискованного земледелия.

7. Сортоизучение капусты белокочанной и моркови столовой

7.1 Сортоизучение раннеспелой капусты белокочанной

В овощеводстве открытого грунта Забайкалья возделываются сорта (гибриды) следующих групп спелости: раннеспелые – для потребления в свежем виде и среднеспелые – для квашения и хранения. Позднеспелые сорта (гибриды) не районированы, так как в условиях короткого вегетационного периода продуктивные органы не достигают технической зрелости. Продукция содержит пониженное содержание сахаров, товарная продукция отличается низким качеством для потребления в свежем виде, а как растительное сырье не пригодно для квашения, так как не содержит оптимальное количество сахаров для процесса брожения [94, 116, 126].

Требования овощного рынка как части продовольственного рынка к производимой товарной продукции овощей повышаются. Вследствие этого, а также агроэкологических, экономических условий товарное производство перспективных гибридов с высокой урожайностью, пластичность которых сочетается с вкусовыми качествами, устойчивостью и толерантностью к развитию насекомых – вредителей, болезням и физиологическим факторам, лежкостью особо значимо для зоны рискованного земледелия.

Известно, что растения гибридов F_1 от скрещивания двух специально созданных и отобранных исходных родительских линий отличаются от сортов гетерозисным эффектом. По мнению Г.В.Бооса (1985), гетерозисный эффект кроме повышения урожайности до 50,0% по сравнению с лучшим родителем проявляется в высокой однородности товарной продукции, более быстрому наступлению технической зрелости, фенотипической устойчивости в стрессовых состояниях, устойчивости к болезням. Гетерозисный эффект способствует и повышению адаптивного потенциала растений, широкой экологической пластичности, то есть гибриды обладают повышенным гомеостазом, что в условиях аридного климата республики позволяет повысить продуктивность основной овощной культуры открытого грунта [33].

Результатами исследований, проведенными Сибирским научно-исследовательским институтом растениеводства и селекции Россельхозакадемии по изучению более 150 сортов и гибридов разного эколого-географического происхождения выявлено, что урожайность раннеспелых гибридов голландской селекции составила 34,2-40,3 т/га, среднеспелых – 57,3-60,9 т/га [82]. У межсортовых F_1 гибридов выявлены также изменения скороспелости [277], повышение интенсивности роста и развития растений [119], улучшение хозяйственно – ценных признаков и химического состава продукции [371, 277]. Капуста белокочанная перекрестно – опыляемая овощная культура и вывести сорт, совмещающий высокую урожайность, морфологическую выровненность, более раннее созревание невозможно вследствие гетерозиготности по аллелям большинства генов, определяющих количественные признаки.

Урожайность является сортовым признаком и обусловлена их генотипом. Общая урожайность раннеспелых гибридов в среднем за годы исследований у Артост F_1 и Сюрприз F_1 была высокой, соответственно 42,2 т/га и 43,4 т/га, что выше стандарта на 5,0 т/га и 6,2 т/га, что свидетельствует о высоком генетическом потенциале гибридов интенсивного типа голландской селекции. Данные жаростойкие гибриды адаптированы к условиям зоны рискованного земледелия. Средняя масса кочанов составила у данных гибридов 1,2 кг, что является показателем продукционного процесса в условиях короткого вегетационного периода в горных условиях региона и скороспелости исследуемых гибридов. Для данных гибридов характерна и высокая товарная урожайность, вследствие того, что продуктивные органы кочаны отличаются устойчивостью к растрескиванию, что важно для сельхозпроизводителей.

Товарная урожайность Артост F_1 и Сюрприз F_1 составила в среднем за 3 года 38,8 т/га и 40,2 т/га, что выше стандарта на 3,9 т/га и 5,3 т/га. Урожайность гибрида Газебо F_1 была ниже стандарта, что можно объяснить недостаточной пластичностью растений данного гибрида к засухе, так как из исследуемых гибридов он являлся не жаростойким (рис. 47).

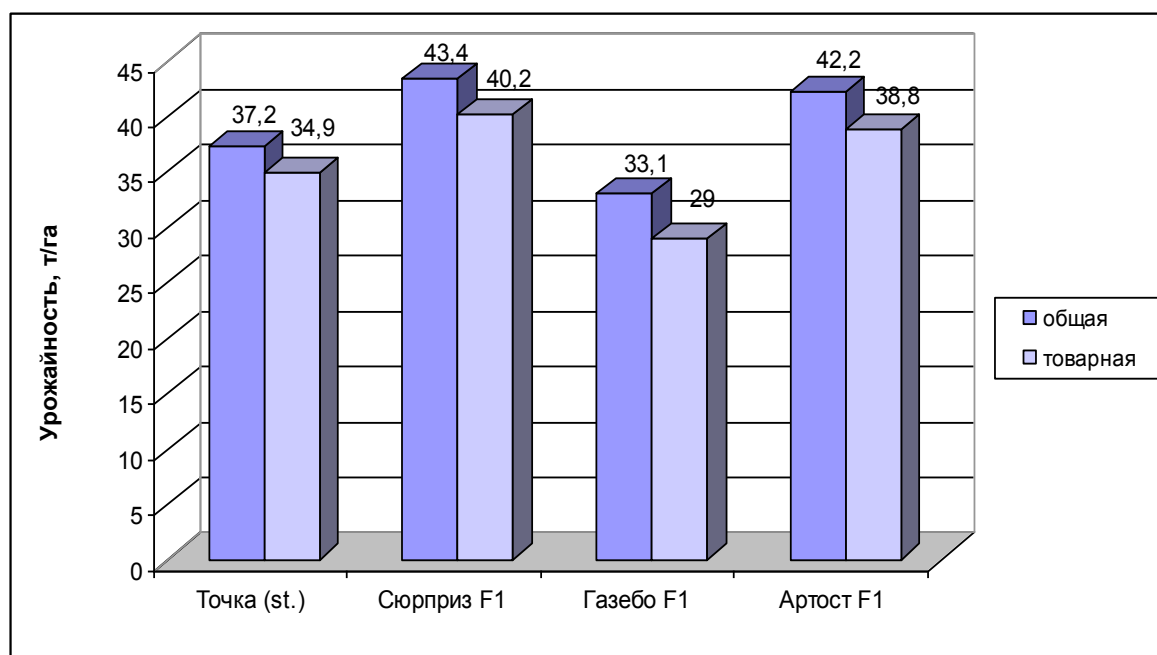


Рис. 47 – Общая и товарная урожайность раннеспелой капусты
белокочанной, 2006- 2008 гг.

Примечание. 1. Результаты дисперсионного анализа двухфакторного опыта (4x3) для общей урожайности: $НСР_{05}$ для частных различий 1,16 т, $НСР_{05}$ для фактора А эффектов – 0,95 т; $НСР_{05}$ для фактора В и взаимодействий АВ 1,10 т. Главные эффекты и взаимодействия: фактор А (сортообразец) – 42,5%, В (год) – 34,2%, АВ – 18,2 %.

2. Результаты дисперсионного анализа двухфакторного опыта (4x3) для товарной урожайности: $НСР_{05}$ для частных различий 1,45 т, $НСР_{05}$ для фактора А – 0,78 т; $НСР_{05}$ для фактора В и взаимодействий АВ 1,22 т. Главные эффекты и взаимодействия: фактор А (сортообразец) – 44,6%, В (год) – 36,0%, АВ – 8,5%.

Хозяйственно-ценными признаками продуктивных органов, кочанов капусты белокочанной являются:

1. Форма кочана

Форма кочана более точно определяется индексом формы кочана

Исследуемые гибриды голландской селекции обладают округлой формой кочана, с индексом – 0,8-1,1. Форма кочана практически не изменяется в зависимости от географических условий и является сортовым признаком.

2. Средняя масса кочана

Раннеспелые гибриды формируют кочаны средней массой 1,0-1,3 кг, среднеспелые 2,0-2,5 кг. Средняя масса кочана зависит от зоны и элементов технологии возделывания культуры, а также агротехнологических приемов,

применяемых при подготовке рассады, уходе за растениями, системы удобрения.

3. Плотность кочана

Продуктовые органы, кочаны исследуемых гибридов отличаются высокой плотностью 0,8-0,9. В условиях аридной зоны плотность кочанов повышается, что связано с высокими температурами в основные фазы роста и развития культуры.

4. Длина внутренней кочерыги

Длина кочерыги важный хозяйственно – ценный признак сортообразца. Перспективным гибридам характерна короткая внутренняя кочерыга, формированию которой способствует и низкие показатели влажности воздуха в исследуемых зонах. Известно, что при повышенной влажности и у менее плотных кочанов внутренняя кочерыга длиннее.

Гибрид Сюрприз F_1 самый скороспелый из изученных гибридов, вегетационный период составил 57 суток. Данный гибрид отличается жаростойкостью, что позволяет растениям не замедлять рост и развитие и, следовательно, переход от одной фазы роста и развития к другой, что в условиях короткого периода вегетации существенно влияет на урожайность и получение товарной продукции в более ранние сроки. Продукция отличается высокой товарностью из-за устойчивости кочанов к растрескиванию и, следовательно, плотность кочанов высокая, что важно для реализации овощей.

Дружность созревания у всех изученных гибридов была высокой и отмечено одновременное созревание, что характерно для гибридов культуры.

Исследуемые гибриды голландской селекции обладали кочаны округлой формы, с индексом – 0,8-1,1. Форма кочана является сортовым признаком.

Получена продукция со средней массой кочана 1,2 кг, очень плотная – 0,9 достигшая технической зрелости, что особенно важно для реализации ранней продукции, с короткой внутренней кочерыгой (табл. 29).

Таблица 29 – Хозяйственно – ценные признаки раннеспелых гибридов
капусты белокочанной (2006-2008 гг.)

Гибрид	Урожай- ность, т/га	Товарность, %	Средняя масса кочана, кг	Плотность кочана	Длина внутренней кочерыги, см
Точка (st.)	37,2	98,0	1,0	0,7	6,0
Сюрприз F ₁	43,4	99,0	1,2	0,9	5,0
Газебо F ₁	33,1	98,0	0,8	0,6	7,0
Артост F ₁	42,2	99,0	1,2	0,9	5,0
НСР ₀₅	1,1	0,24	0,16	0,1	0,56

7.2 Особенности формирования урожая среднеспелой капустой белокочанной

В условиях короткого вегетационного периода возделывание среднеспелых гибридов интенсивного типа являются одним из основных агротехнологических приемов повышения продуктивности культуры в аридной зоне и эффективного использования природных ресурсов.

В результате проведенного нами исследования установлено, что урожайность капусты белокочанной в условиях аридного климата и короткого вегетационного периода существенно зависит от возделываемого гибрида. Так, у изученных среднеспелых гибридов общая урожайность в среднем за 3 года у голландских гибридов Харрикейн F₁ и Краутман F₁ составила 67,9 т/га и 71,9т/га, что на 10,7 т/га и 14,7 т/га или 18,7% и 25,7% выше стандарта (рис. 48).

Данные гибриды отличались жаростойкостью и устойчивостью к растрескиванию кочанов. Урожайность гибридов интенсивного типа была выше стандарта, что можно объяснить адаптивностью к условиям атмосферной засухи и высокой плотностью кочанов, достигших технической зрелости. Следует отметить, что урожайность среднеспелых гибридов при оптимальных условиях возделывания зависит от потенциальной продуктивности гибрида,

поэтому возделываемые сорта холодостойких овощных культур в современных условиях рынка требуют обновления за счет замены их перспективными гибридами интенсивного типа.

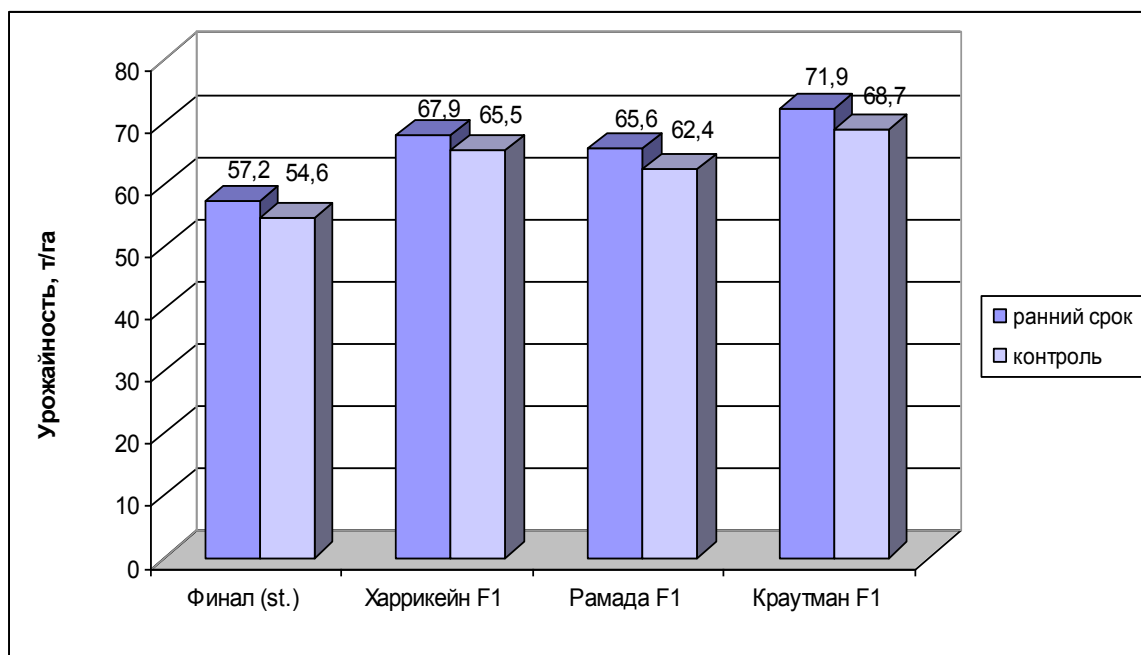


Рис. 48—Урожайность среднеспелых гибридов капусты белокочанной, 2006-2008 гг.

Примечание. 1. Результаты дисперсионного анализа тдвухфакторного опыта (4x3) для общей урожайности: $НСП_{05}$ для частных различий 1,82 т, $НСП_{05}$ для фактора А – 1,21 т; $НСП_{05}$ для фактора В и взаимодействий АВ 1,56 т. Главные эффекты и взаимодействия: фактор А (сортобразец) – 40,8%, В (год) – 32,6 %, АВ- 10,6 %.

2. Результаты дисперсионного анализа двухфакторного опыта (4x3) для товарной урожайности: $НСП_{05}$ для частных различий 1,36 т, $НСП_{05}$ для фактора А – 1,08 т; $НСП_{05}$ для фактора В и взаимодействий АВ 1,24 т. Главные эффекты и взаимодействия: фактор А (сортобразец) – 38,7%, В (год) – 31,4 %, АВ – 17,5%.

Хозяйственно – ценными признаками продуктивных органов, кочанов среднеспелой капусты белокочанной являются:

1. Форма кочана, которая более точно определяется индексом формы кочана. Исследуемые среднеспелые гибриды голландской селекции обладают округлой формой кочана, с индексом – 0,8-1,1. Форма кочана практически не изменяется и является сортовым признаком.

Средняя масса кочана. Средняя масса кочана среднеспелых гибридов составляет 2,0-2,5 кг. Средняя масса кочана среднеспелых гибридов выше чем у

раннеспелых из – за более продолжительного вегетационного периода. В условиях короткого вегетационного периода сроки посадки существенно влияют на данный морфологический показатель кочановкапусты белокочанной.

2. Плотность кочана. Продуктовые органы, кочаны исследуемых гибридов отличаются высокой плотностью 0,8-0,9. В условиях аридной зоны плотность кочанов повышается, что связано с повышенными температурами в основные фазы роста и развития культуры.

3. Длина внутренней кочерыги. Длина кочерыги важный хозяйственно-ценный признак сортообразца. Перспективным гибридам характерна короткая внутренняя кочерыга, формированию которой способствует и низкие показатели влажности воздуха в исследуемых зонах. Известно, что при повышенной влажности и у менее плотных кочанов внутренняя кочерыга длиннее.

Исследуемые гибриды голландской селекции обладали кочаны округлой формы, с индексом – 0,8-1,1. Форма кочана является сортовым признаком.

Получена товарная продукция со средней массой кочана 1,2 кг, очень плотная – 0,9 достигшая технической зрелости, что особенно важно для реализации ранней продукции, с короткой внутренней кочерыгой (табл. 30).

Таблица 30 – Хозяйственно – ценные признаки среднеспелых гибридов капусты белокочанной (2006-2008 гг.)

Гибрид	Урожай- ность, т/га	Товарность, %	Средняя масса кочана, кг	Плотность кочана,	Длина внутренней кочерыги, см
Финал (st.)	57,2	98,0	2,0	0,8	6,0
Харрикейн F ₁	67,9	99,0	2,2	0,9	5,0
Рамада F ₁	65,6	99,0	2,1	0,7	5,0
Краутман F ₁	71,9	99,0	2,3	0,9	5,0
НСР ₀₅	1,39	0,42	0,08	0,55	0,41

7.3 Сортоизучение моркови столовой

По признакам окраски и формы корнеплода Б.И. Сечкарев (1971) выделил 5 сортотипов европейской каротиновой моркови: Нантская, Шантенэ, Каротель, Валерия, Геранда [321]. Сортотипы объединяют сорта, близкие по морфологическим и хозяйственно – биологическим свойствам. Среди районированных в Забайкалье сортов преимущественно распространены сорта с цилиндрической и конической формой корнеплода западного подвида (европейского). В Забайкалье согласно каталогу новых сортов сельскохозяйственных культур районированных в Забайкалье Бурятского филиала – ФГУ «Государственная комиссия РФ по испытанию и охране селекционных достижений» районировано 12 сортов моркови столовой сортотипов Нантская и Шантенэ [126].

По результатам исследований А.С.Семенкова (2003), проведенных на светло-серых лесных почвах Северного Зауралья урожайность корнеплодов моркови столовой в среднем за три года у изученных 14 сортов и гибридов отечественной и 18 сортов и гибридов голландской селекции, фирма «Novarticseeds» была высокой, 70-80 т/га и существенно не отличалась [312].

М.А. Кузнецовым (2008) проведено исследование на темно – серой лесной тяжелосуглинистой почве лесостепи Новосибирского Приобья. Сортоизучение 3 среднеспелых сортов и 5 гибридов моркови столовой сортотипа Шантенэ показало, что стандарт Шантенэ 2461 уступал по общей урожайности гибридам РХ 071030009 F₁ на 21%, AbacoF₁ на 25%, AblixoF₁ на 27%. Автор отмечает, что изучаемые голландские гибриды имели более высокую товарную урожайность на 43% (РХ 071030009 F₁) и 48% (AblixoF₁) по сравнению со стандартом [172].

Общая урожайность корнеплодов моркови столовой у сортов Витаминная 6, НИИОХ 336, Шантенэ 2431 существенно не отличалась и составила в среднем за три года соответственно 42,1; 43,2; 45,5 т/га (рис. 48). Прибавка урожайности составила по сравнению со стандартом, сорт Нантская 4 соответственно 5,2 т/га, 6,3 т/га и 8,6 т/га.

Урожайность сорта Нантская 4 варьировала в зависимости от влагообеспеченности вегетационного периода, особенно в период прорастания семян. Для «тугорослой» культуры особенно важен запас влаги в период массовых всходов. У сортов Витаминная 6 и НИИОХ 336 урожайность была более стабильной. Урожайность сорта Шантенэ 2461 была выше 45,5 т/га, так как растения формируют более крупные, большей массой конической формы корнеплоды. Прибавка урожайности составила в среднем за три года 8,6 т/га или 23,3 % к стандарту. Следует отметить, что исследуемые сорта в условиях лесостепи формируют гарантированные урожаи, что свидетельствуют о генетическом потенциале (табл.49).

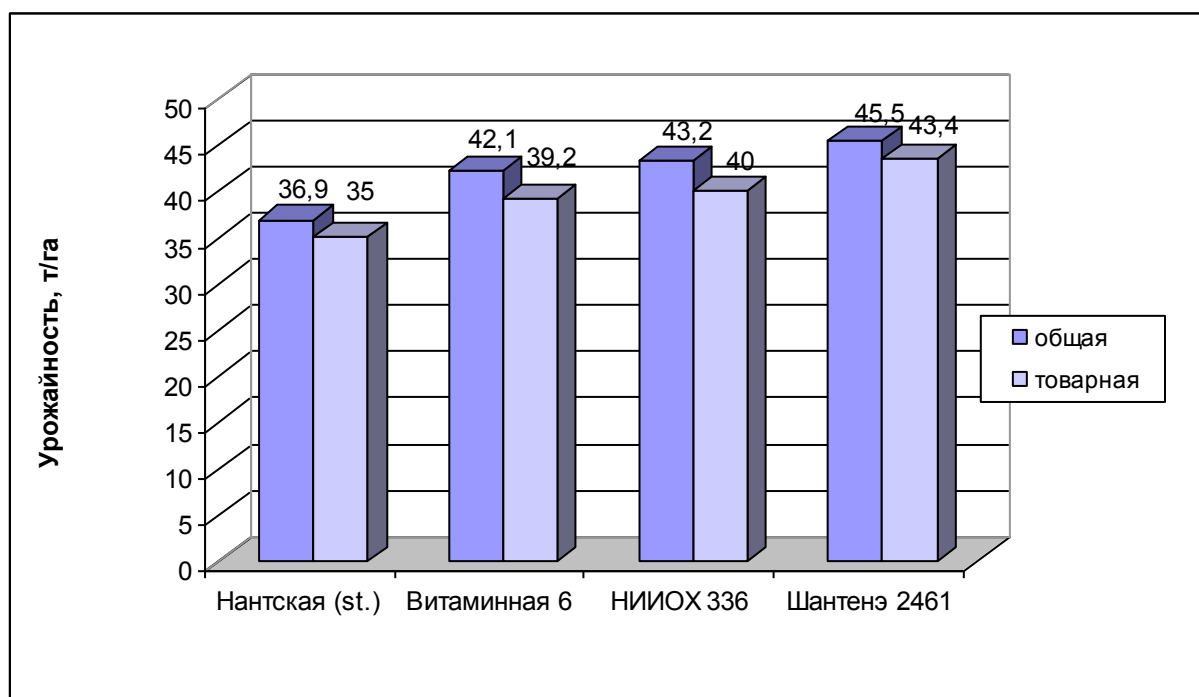


Рис.49 – Урожайность среднеспелых сортов моркови столовой (2003-2005 гг.)

Примечание. 1. Результаты дисперсионного анализа двухфакторного опыта (4x3) для общей урожайности: $НСП_{05}$ для частных различий 2,15 т, $НСП_{05}$ для фактора А – 1,72 т; $НСП_{05}$ для фактора В и взаимодействия АВ 1,96 т. Главные эффекты и взаимодействия: фактор А (сортобразец) – 37,8%, В (год) – 32,1%; АВ – 19,6 %

2. Результаты дисперсионного анализа двухфакторного опыта (4x3) для товарной урожайности: $НСП_{05}$ для частных различий 1,77 т, $НСП_{05}$ для фактора А – 1,39 т; $НСП_{05}$ для фактора В и взаимодействий АВ 1,58 т. Главные эффекты и взаимодействия: фактор А (сортобразец) – 41,6%, В (год) – 34,2%, АВ – 15,8%.

7.4 Заключение

Возделывание гибридов интенсивного типа является одним из агротехнических приемов повышения продуктивности раннеспелой и среднеспелой капусты белокочанной и эффективного использования природных ресурсов Забайкалья.

Проведенными нами исследованиями в сухой степи выявлено, что урожайность наиболее продуктивных раннеспелых гибридов капусты белокочанной голландской селекции составила 42,2-43,4 т/га, среднеспелых – 67,9-71,9 т/га при высокой товарности продукции, что дает возможность повысить валовые сборы и обеспечить основной овощной культурой жителей.

Исследуемые жаростойкие гибриды интенсивного типа адаптированы к условиям зоны рискованного земледелия. Хозяйственно – ценные признаки продуктивных органов, кочанов (средняя масса кочана, плотность кочана, длина внутренней кочерыги) позволяют сделать заключение, что гибриды голландской селекции в горных условиях региона формируют в более ранние сроки товарную продукцию достигшую технической зрелости, дружную по созреванию, выровненную по размерам и массе, что соответствует требованиям механизированной уборки при использовании уборочных машин современного комплекса сельскохозяйственных машин.

Нами проведено также сортоизучение моркови столовой в условиях лесостепи. В условиях аридизации климата лесостепь (50 км от озера Байкал) с более благоприятным климатом перспективна для развития овощеводства открытого грунта. Изученные сорта прошли испытания ГСИ и районированы для сухой степи Забайкалья. В условиях лесостепи этого не было проведено и исследования проведены впервые. Общая урожайность корнеплодов моркови столовой у сортов Витаминная 6, НИИОХ 336, Шантенэ 2431 существенно не отличалась и составила в среднем за три года соответственно 42,1; 43,2; 45,5 т/га. Прибавка урожайности составила по сравнению со стандартом, сорт Нантская 4 соответственно 5,2 т/га, 6,3 т/га и 8,6 т/га.

8. Энергетическая и экономическая эффективность возделывания капусты белокочанной и моркови столовой

8.1 Энергетическая оценка эффективности возделывания капусты белокочанной и моркови столовой

Повышение производства продукции овощеводства открытого грунта должно сопровождаться снижением удельных затрат топливно-энергетических ресурсов за счет внедрения усовершенствованной агротехнологической системы возделывания овощных культур для конкретных почвенно-климатических и экологических условий, что способствует экономии энергозатрат и требует разностороннего анализа их эффективности [156].

Энергетический анализ дает возможность определить эффективность материально – энергетических затрат, осуществить выбор наименее ресурсоэнергоемких агротехнологических приемов, оценить уровень интенсификации новой технологии. Анализ выполняется одновременно с экономическим анализом и позволяет более объективно оценить эффективность агротехнологических приемов, так как не подвержен колебаниям в результате изменения цен [101].

Энергетический анализ проводится по схеме:

- устанавливается базовый вариант;
- производится дифференцированная оценка энергоемкости базового варианта (с определением составляющих прямых, овеществленных и полных энергозатрат);
- выполняется анализ структуры энергозатрат: исследуются наиболее энергоемкие составляющие затрат с целью оценки возможностей их снижения. Особенно важно добиваться уменьшения расхода горюче – смазочных материалов и затрат живого труда;
- производится оценка энергоемкости нового, ресурсосберегающего агротехнологического приема, в котором учтены способы сокращения энергозатрат;

– анализируется эффективность предлагаемых агротехнологических приемов.

Обобщающими показателями биоэнергетической эффективности являются: суммарный энергетический эффект (аналогичный чистому доходу в экономике) и коэффициент энергетической эффективности (окупаемость энергозатрат).

Суммарный энергетический эффект рассчитывается как разница между энергетической ценностью сохраненной части урожая от агротехнологических приемов и энергозатратами на их проведение [101].

Коэффициент энергетической эффективности это отношение биологической энергии урожая к затраченной технической энергии.

Метод исследований – биоэнергетический анализ. Используя в качестве эквивалента энергетические показатели, можно выявить соответствующие затраты на всех этапах производства овощной продукции и сравнить энергетическую эффективность различных агротехнологических приемов и элементов технологий возделывания овощных культур открытого грунта.

Наиболее объективным показателем эффективности возделывания овощной культуры являются затраты совокупной энергии, которые складываются из затрат энергии энергоносителей, а также затрат овеществленной энергии, то есть энергии, израсходованной на изготовление сельскохозяйственных машин, орудий и других материалов, используемых в процессе возделывания овощной культуры и затрат энергии труда человека, используемой непосредственно при возделывании.

Проведенные исследования показали, что применение агротехнологических приемов имеет существенное значение в повышении продуктивности капусты белокочанной и моркови столовой.

Важнейшим показателем целесообразности применения агротехнологического приема является дополнительная прибавка энергии, то есть выход валовой и обменной энергии, а также коэффициенты энергетической эффективности или окупаемости этих затрат.

Установлено, что ранний срок посадки капусты белокочанной имеет существенное влияние в повышении урожайности среднеспелых гибридов. Урожайность наиболее продуктивного гибрида Краутман F₁ составила 71,9 т/га. В связи с этим суммарный выход продукции составил 214,3 тыс. МДж/га и был выше, чем на контроле.

Следует отметить, что максимальные затраты совокупной энергии приходятся на сельскохозяйственные машины, сельхозорудия и горюче-смазочные материалы. Для более полного анализа энергетических затрат определяли коэффициент энергетической эффективности при раннем сроке посадки, который составил от 1,54 до 1,89 при энергетической себестоимости 1,58-1,92 тыс. МДж/т (табл. 31, приложение 35, 36, 37).

Таблица 31 – Энергетическая эффективность возделывания капусты белокочанной в зависимости от сроков посадки (2006-2008 гг.)

Сорто-образец	Урожайность, т/га	Затраты энергии на урожай, тыс. МДж/га	Энергии в урожае, тыс. МДж/га	Энергетический доход, тыс. МДж/га	Коэффициент энергетической эффективности	Энергетическая себестоимость, тыс. МДж/т
Ранний срок						
Финал(st.)	57,2	110,3	170,5	60,2	1,54	1,92
Харрикейн F ₁	67,9	117,2	202,3	85,1	1,73	1,73
Рамада F ₁	65,6	110,3	195,5	85,6	1,78	1,67
Краутман F ₁	71,9	113,4	214,3	100,9	1,89	1,58
Средний срок (контроль)						
Финал (st.)	51,0	107,2	152,0	44,8	1,41	2,10
Харрикейн F ₁	56,2	114,5	167,5	53,0	1,46	2,04
Рамада F ₁	54,3	120,4	161,8	41,4	1,34	2,22
Краутман F ₁	57,6	135,6	171,6	36,0	1,27	2,35

Ранний срок посева моркови столовой повысил урожайность среднеспелых сортов. Урожайность наиболее продуктивного сорта Шантенэ 2461 составила 47,4 т/га. Суммарный выход продукции равен 194,8 тыс. МДж/га и был выше контроля, 165,6 тыс. МДж/га. Совокупные затраты энергии составили 130,5 тыс. МДж/га, что меньше чем на контроле. Максимальные затраты совокупной энергии при возделывании моркови столовой приходится также на машины и горюче – смазочные материалы. Коэффициент энергетической эффективности при раннем сроке колебался от 1,33 до 1,49 при энергетической себестоимости 2,75-3,08 тыс. МДж/т (табл. 32).

Таблица 32 – Энергетическая эффективность возделывания моркови столовой (2003-2005 гг.)

Сорт	Урожай- ность, т/га	Затраты энергии на урожай. тыс. МДж/га	Энергии в урожае, тыс. МДж/га	Энерге- тический доход, тыс. МДж/га	Коэффи- циент энергети- ческой эффектив- ности	Энергети- ческая себестои- мость, тыс. МДж/т
Ранний срок						
Нантская 4(st.)	39,8	122,9	163,6	60,7	1,33	3,08
Витаминная 6	44,6	126,7	183,3	56,6	1,44	2,84
НИИОХ 336	45,6	132,6	187,4	54,8	1,41	2,79
Шантенэ 2461	47,4	130,5	194,8	64,3	1,49	2,75
Средний срок (контроль)						
Нантская 4 (st.)	35,9	124,1	147,5	23,4	1,19	3,46
Витаминная 6	39,0	130,0	160,3	30,3	1,23	3,33
НИИОХ 336	39,7	127,9	163,2	35,3	1,27	3,22
Шантенэ 2461	40,3	133,1	165,6	32,5	1,24	3,30

8.2 Экономическая эффективность элементов технологии возделывания капусты белокочанной и моркови столовой

Анализ результатов экономической эффективности показал, что возделывание раннеспелых гибридов капусты белокочанной, ранняя продукция которой имеет высокую рентабельность экономически выгодно. Прибыль составила у наиболее продуктивных раннеспелых гибридов: Сюрприз F₁ и Артост F₁ 308,6 тыс. руб./га и 299,0 тыс. руб./га, при себестоимости 1 т продукции 2,89 и 2,91 тыс. руб., и уровне рентабельности 246,0% и 243,0%. Высокие экономические показатели были у гибрида Сюрприз F₁ из-за более стабильных урожаев во все годы исследований с повышенной урожайностью. Прибыль составила 308,6 тыс. руб./га при уровне рентабельности 246,0% и снижении себестоимости 1 т продукции до 2,89 (табл. 33, приложение 38, 39, 40).

Таблица 33 – Экономическая эффективность возделывания раннеспелой капусты белокочанной в зависимости от сроков посадки
(2006-2008 гг.)

Сорто-образец	Урожайность, т/га	Реализационная цена, руб./кг	Производственные затраты, тыс. руб./га	Стоимость продукции, тыс. руб./га	Себестоимость, тыс.руб.	Прибыль, тыс. руб./га	Уровень рентабельности, %
Ранний срок							
Точка (st.)	37,2	10,0	120,7	372,0	3,25	251,3	209,0
Сюрприз F ₁	43,4	10,0	125,4	434,0	2,89	308,6	246,0
Газебо F ₁	33,1	10,0	116,2	331,0	3,51	214,8	184,8
Артост F ₁	42,2	10,0	123,0	422,0	2,91	299,0	243,0
Средний срок (контроль)							
Точка (st.)	34,3	10,0	117,3	343,0	3,41	225,7	192,4
Сюрприз F ₁	37,7	10,0	120,5	377,0	3,19	256,5	212,9
Газебо F ₁	32,1	10,0	114,2	321,0	3,55	206,8	181,1
Артост F ₁	37,6	10,0	120,5	376,0	3,19	256,5	212,9

Среди среднеспелых гибридов наиболее выгодно было возделывание Харрикейн F₁, Рамада F₁ и Краутман F₁ прибыль составила в среднем за 3 года 377,4 тыс.руб./га, 361,1 тыс.руб./га и 405,5 тыс.руб./га при уровне рентабельности соответственно 227,6, 220,6 и 238,9% и снижении себестоимости 1 т продукции от 2,49 до 2,36 тыс. руб. Экономически целесообразным было возделывание гибрида Краутман F₁ прибыль составила 405,5 тыс. руб./га при уровне рентабельности 238,9% и себестоимости 1 т продукции 2,36 тыс. руб. (табл. 34).

Таблица 34 – Экономическая эффективность возделывания среднеспелой капусты белокочанной в зависимости от сроков посадки
(2006-2008 гг.)

Сорто-образец	Урожай-ность, т/га	Реали-зацион-ная цена, руб./кг	Производ-ственные затраты, тыс. руб./га	Стои-мость продук-ции, тыс. руб/г	Себестои-мость, тыс. руб.	При-быль, тыс. руб./га	Уровень рента-бель-ности, %
Ранний срок							
Финал (st.)	57,2	8,0	156,1	457,6	2,73	301,5	193,1
Харрикейн F ₁	67,9	8,0	165,8	543,2	2,44	377,4	227,6
Рамада F ₁	65,6	8,0	163,7	524,8	2,49	361,1	220,6
Краутман F ₁	71,9	8,0	169,7	575,2	2,36	405,5	238,9
Средний срок (контроль)							
Финал (st.)	51,0	8,0	151,2	408,0	2,96	256,8	169,8
Харрикейн F ₁	56,2	8,0	155,0	449,6	2,75	294,6	190,0
Рамада F ₁	54,3	8,0	153,2	434,4	2,82	281,2	183,5
Краутман F ₁	57,6	8,0	157,3	460,8	2,73	303,5	192,9

Возделывание моркови столовой экономически выгодно при раннем сроке посева в первой декаде мая. Прибыль составила в среднем за 3 года у сортов: Витаминная 6, НИИОХ 336 и Шантенэ 2461 173,6 тыс. руб./га, 177,8 тыс. руб./га и 187,2 тыс. руб./га при уровне рентабельности 184,7%, 185,6%, и

192,6%. Экономически более целесообразным было возделывание сорта Шантенэ 2461, прибыль составила 187,2 тыс. руб./га при уровне рентабельности 192,6% (табл. 35).

Таблица 35 – Экономическая эффективность возделывания моркови столовой в зависимости от сроков посева (2003-2005 гг.)

Сорт	Урожайность, т/га	Реализационная цена, руб./кг	Производственные затраты, тыс.руб./га	Стоимость продукции, тыс.руб/т	Себестоимость, тыс. руб	Прибыль, тыс. руб./га	Уровень рентабельности, %
Ранний срок							
Нантская 4 (st.)	39,8	6,0	89,3	238,8	2,24	149,5	167,4
Витаминная 6	44,6	6,0	94,0	267,6	2,10	173,6	184,7
НИИОХ 336	45,6	6,0	95,8	273,6	2,10	177,8	185,6
Шантенэ 2461	47,4	6,0	97,2	284,4	2,05	187,2	192,6
Средний срок (контроль)							
Нантская 4 (st.)	35,9	6,0	85,2	215,4	2,37	130,2	152,8
Витаминная 6	39,0	6,0	89,3	234,0	2,29	144,7	162,0
НИИОХ 336	39,7	6,0	89,7	238,2	2,26	148,5	165,5
Шантенэ 2461	40,3	6,0	90,0	241,8	2,23	151,8	168,7

Анализ результатов экономической эффективности сортов показал, что возделывание отечественных сортов моркови, адаптированных к условиям Забайкалья, эффективно.

Прибыль составила в среднем за 3 года у сортов Витаминная 6, НИИОХ 336 и Шантенэ 2461 соответственно 163,5, 169,0 и 180,8 тыс. руб./га. Себестоимость 1 т продукции снизилась от 2,33 до 2,03 тыс. руб., уровень рентабельности повысился от 183,5 до 191,6%. Экономические показатели были наиболее высокие у сорта Шантенэ 2461 из-за повышенной урожайности.

Прибыль составила 180,8 тыс. руб./га при уровне рентабельности 196,1% и снижении себестоимости 1 т продукции до 2,03. Экономические показатели сорта Нантская 4 были самые низкие из-за существенных различий уровня урожайности за годы исследований (табл. 36).

Таблица 36 – Экономическая эффективность возделывания среднеспелой моркови столовой в зависимости от сорта (2003-2005 гг.)

Сорт	Урожайность, т/га	Реализационная цена, руб./кг	Производственные затраты, тыс.руб./т	Стоимость продукции, тыс.руб/га	Себестоимость, тыс. руб	Прибыль, тыс. руб./га	Уровень рентабельности, %
Нантская 4 (st.)	36,9	6,0	86,0	221,4	2,33	135,4	147,9
Витаминная 6	42,1	6,0	89,1	252,6	2,11	163,5	183,5
НИИОХ 336	43,2	6,0	90,2	259,2	2,08	169,0	187,4
Шантенэ 2461	45,5	6,0	92,2	273,0	2,03	180,8	196,1

8.3 Внедрение усовершенствованной технологии возделывания капусты белокочанной и моркови столовой

Ресурсосберегающие адаптивные технологии возделывания капусты белокочанной и моркови столовой, с минимальными затратами труда по уходу за посевами и посадками; подбор наиболее продуктивных гибридов из существующего сортимента новых гибридов; ранние сроки посева и посадки; рациональные экономически и экологически целесообразные дозы минеральных удобрений; максимальное использование биоресурсов сухой степи и лесостепи, основанные на полученных результатах исследований в данных зонах, внедрены в 2009-2011 гг. в ведущих специализированных хозяйствах Забайкалья: «Агролидер – Плюс» Иволгинского района и «Агро – В» Заиграевского района Республики Бурятия (приложение 41).

В специализированном хозяйстве «Агро – В» на площади 50 га внедрена усовершенствованная адаптивная технология возделывания капусты

белокочанной (приложение 42). Ранние сроки посадки капусты белокочанной повысили урожайность кочанов рекомендуемых производству раннеспелых гибридов до 32,5 т/га и среднеспелых до 62,4 т/га при урожайности 20,0 т/га и 40,0 т/га в общепринятые в хозяйстве сроки посадки.

В ООО «Агролидер – Плюс» в 2010-2011 гг. на площади 30 га внедрена усовершенствованная адаптивная технология возделывания моркови столовой, внедрение которой повысило урожайность корнеплодов до 38,0 т/га при урожайности в хозяйстве 19,8 т/га (приложение 43).

Экономический эффект от внедрения усовершенствованных технологий составил 15,6 млн. руб. и был достигнут за счет повышения урожайности раннеспелых гибридов.

Результаты исследований используются в учебном процессе ФГБОУ ВПО «Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова» (приложение 44).

8.4 Заключение

Повышение производства капусты белокочанной и моркови столовой сопровождалось снижением удельных затрат топливно – энергетических ресурсов за счет внедрения усовершенствованных элементов технологии возделывания исследуемых культур.

Суммарный выход продукции составил при раннем сроке посадки среднеспелых гибридов капусты белокочанной 214,3 тыс. МДж/га и был выше, чем на контроле. Коэффициент энергетической эффективности составил от 1,54 до 1,89 при энергетической себестоимости 1,58-1,92 тыс. МДж/т.

Анализ результатов экономической эффективности показал также, что возделывание раннеспелых гибридов капусты белокочанной, ранняя продукция которой имеет высокую рентабельность экономически выгодно. Прибыль составила у наиболее продуктивных раннеспелых гибридов: Сюрприз F₁ и Артост F₁ 308,6 тыс. руб./га и 299,0 тыс. руб./га, при себестоимости 1 т продукции 2,89 и 2,91 тыс. руб., и уровне рентабельности 246,0% и 243,0%.

Среди среднеспелых гибридов наиболее выгодно было возделывание Харрикейн F₁, Рамада F₁ и Краутман F₁ прибыль составила в среднем за 3 года 377,4 тыс.руб./га, 361,1 тыс.руб./га и 405,5 тыс.руб./га при уровне рентабельности соответственно 227,6, 220,6 и 238,9% и снижении себестоимости 1 т продукции от 2,49 до 2,36 тыс. руб. Экономически целесообразным было возделывание гибрида Краутман F₁ прибыль составила 405,5 тыс. руб./га при уровне рентабельности 238,9% и себестоимости 1 т продукции 2,36 тыс. руб.

Результаты внедрения совершенствованной технологии возделывания подтвердили обоснованность научных разработок. Ранние сроки посадки и возделывание гибридов интенсивного типа повысили урожайность капусты белокочанной в специализированном хозяйстве «Агро – В» на площади 50 га. Урожайность рекомендуемых раннеспелых гибридов повысилась в среднем за 2 года до 32,5 т/га, среднеспелых до 62,4 т/га при урожайности 20,0 т/га и 40,0 т/га в общепринятые в хозяйстве сроки посадки. В специализированном хозяйстве «Агролидер – Плюс» на площади 30 га внедрена адаптивная технология возделывания моркови столовой, внедрение которой повысило урожайность моркови столовой до 38,0 т/га при урожайности в хозяйстве 19,8 т/га.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Совершенствование технологии возделывания основных овощных культур открытого грунта, капусты белокочанной и моркови состояло как в теоретическом подходе, так и изучении влияния агротехнических приемов на продуктивность фотосинтеза (площадь листовой поверхности, ФП, ЧПФ), особенности роста и развития изучаемых культур в лесостепи и сухой степи Забайкалья, так и в комплексной разработке элементов технологии возделывания (новый сортимент, сроки посева и посадки) и агротехнологических приемов (минеральные удобрения, регуляторы роста) адаптированных в зональном отношении к природно – климатическим условиям региона. При проведении исследований учитывалось и то, что территория региона относится к Байкальской природоохранной зоне.

ВЫВОДЫ

Исследования, проведенные нами на аллювиальной луговой почве лесостепи и сухой степи Забайкалья в 1982-2013 гг. дают основания сформулировать следующие выводы:

1. Капуста белокочанная и морковь столовая – основные овощные культуры овощеводства открытого грунта Забайкалья. Усовершенствованные нами элементы технологии возделывания повысят их долю в общем объеме производстве овощей открытого грунта Забайкалья.

2. В условиях аллювиальной луговой почвы сухой степи рост и развитие растений зависит от длительности межфазных периодов. Установлено, что рост и развитие гибридов интенсивного типа капусты белокочанной более ускорен по сравнению со стандартом, что позволяет в условиях короткого вегетационного периода получать товарную продукцию, достигшую технической зрелости в более ранние сроки. Из изученных раннеспелых гибридов более ускоренным ростом и развитием отличались: гибриды Сюрприз F_1 и Артост F_1 , из среднеспелых: Рамада F_1 и Харрикейн F_1 .

3. Наибольшие параметры листовой поверхности растений были у растений раннего срока посадки. Средняя площадь листьев достигала у раннеспелых гибридов 12,48-14,81 тыс. $m^2/га$; у среднеспелых – 18,35-20,03 тыс. $m^2/га$. Фотосинтетический потенциал среднеспелой капусты белокочанной выше (2,20-2,40 млн. $m^2сут/га$) в сравнении с раннеспелой (0,99-1,18 млн. $m^2сут/га$) из-за большей площади листьев и более длительного вегетационного периода.

4. Ранние сроки посадки капусты белокочанной в условиях короткого вегетационного периода – основной агротехнический прием, за счет которого формируется вегетативная масса в условиях умеренных температур и длинного дня до наступления засухи и эффективно используется потенциал гелиоресурсов Забайкалья. Урожайность раннеспелого гибрида Сюрприз F_1 была выше при раннем сроке посадки (III декада мая) по сравнению с посадкой

в I декаде июня на 12% и среднеспелого гибрида Краутман F₁ на – 25% превышала контроль (II декада июня).

5. Между вегетационным периодом и урожайностью среднеспелых гибридов установлена сильная достоверная корреляция на уровне $r=0,85$. Статистически выявлено, что на общую урожайность раннеспелой капусты сортовые признаки влияют на 15%, сроки посадки – 21%, условия года – 20% при взаимодействии всех факторов – 8%.

6. Оптимальный срок посева моркови столовой ранний – первая декада мая, что позволяет получать урожаи корнеплодов на уровне 47 т/га. Прибавка урожайности к контролю (вторая декада мая) составила у наиболее продуктивного сорта Шантенэ 246 – 17,1 т/га.

7. Установлено, что из изученных гибридов капусты белокочанной наиболее высокой урожайностью отличались: раннеспелый Сюрприз F₁, прибавка к стандарту составила 16,7% и среднеспелый Краутман F₁ – 25,7%. У сортов моркови столовой Витаминная 6, НИИОХ 336, Шантенэ 2461 урожайность корнеплодов составила соответственно 45 т/га, 46 т/га и 47 т/га, а прибавка к стандарту 12-14%.

8. На почвах с низким содержанием нитратного азота внесение азотных удобрений в оптимальных дозах 90-120 кг/га на фоне фосфорно – калийных удобрений эффективно для капусты белокочанной. Максимальная прибавка получена в варианте N₁₈₀P₉₀K₉₀ – 13 т/га или 42,0% к контролю (без удобрений). Вынос элементов питания капустой белокочанной составляет: азота – 40,3 кг/га, фосфора – 14,7 кг/га, калия – 39,1 кг/га.

9. Показана эффективность использования на капусте белокочанной регулятора роста Новосил, обеспечивающего достоверное повышение выхода общей урожайности ранней продукции на 11% при стрессоустойчивости к неблагоприятным факторам внешней среды.

10. Энергетически и экономически более эффективно проводить посадку раннеспелых гибридов капусты белокочанной в III декаде мая и среднеспелой в I декаде июня. Коэффициент энергетической эффективности составил 1,54-1,89

и уровень рентабельности 193-269 %. При посеве моркови столовой в первой декаде мая коэффициент энергетической эффективности составил 1,49% и уровня рентабельности до 219 %.

11. Возделывание раннеспелых гибридов капусты белокочанной, продукция которой имеет высокую рентабельность экономически выгодно. Прибыль составила у наиболее продуктивных раннеспелых гибридов: Сюрприз F₁ и Артост F₁ 308,6 тыс. руб./га и 299,0 тыс. руб./га, при себестоимости 1 т продукции 2,89 и 2,91 тыс. руб., и уровне рентабельности 246,0% и 243,0%. Среди среднеспелых гибридов наиболее выгодно было возделывание Харрикейн F₁, Рамада F₁ и Краутман F₁, с прибылью равной соответственно 377,4 тыс. руб./га, 361,1 тыс. руб./га и 405,5 тыс. руб./га при уровне рентабельности соответственно 227,6, 220,6 и 238,9% и снижении себестоимости 1 т продукции от 2,49 до 2,36 тыс. руб.

12. Возделывание моркови столовой экономически выгодно при раннем сроке посева в первой декаде мая. Прибыль составила в среднем за 3 года у сортов: Витаминная 6, НИИОХ 336 и Шантенэ 2461 173,6, 177,8 и 187,2 тыс. руб./га при уровне рентабельности 184,7%, 185,6% и 192,6%. Экономически более целесообразным было возделывание сорта Шантенэ 2461, прибыль составила 187,2 тыс. руб./га при уровне рентабельности 192,6%

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

Для возделывания капусты белокочанной и моркови столовой на аллювиальной луговой почве лесостепи и сухой степи Забайкалья с целью получения стабильных урожаев с высокой рентабельностью рекомендуется:

1. Возделывать гибриды капусты белокочанной интенсивного типа: раннеспелые – Артост F_1 и Сюрприз F_1 , среднеспелые – Харрикейн F_1 и Краутман F_1 ; сорта моркови столовой: Витаминная 6, НИИОХ 336 и Шантенэ 2461, позволяющих получать гарантированные урожаи и продукцию, достигшую технической зрелости.

2. Посадку капусты белокочанной и посев моркови столовой в условиях короткого периода вегетации проводить в ранние сроки: посадку капусты белокочанной в условиях сухой степи: раннеспелой- в третьей декаде мая, среднеспелой - в первой декаде июня, посев моркови столовой в условиях лесостепи - в первой декаде мая.

3. При выращивании планируемых урожаев капусты белокочанной применять сбалансированные дозы минеральных удобрений с учётом выноса питательных веществ с урожаем, коэффициентов их использования из почвы и удобрений.

На аллювиальной луговой почве сухой степи Забайкалья с низким содержанием нитратного азота использовать следующие параметры выноса элементов питания капустой белокочанной: азота – 40 кг, фосфора – 15 кг и калия – 39 кг д.в. на 1 га; коэффициентов использования из удобрений: N – 28%, P_2O_5 – 12 и K_2O – 19 %.

4. Для повышения урожайности и качества продукции раннеспелых сортов капусты белокочанной рекомендуем проводить двукратную обработку вегетирующих растений в фазы 6-7 листьев и массового завязывания кочанов регуляторами роста: 0,001 %-ным препаратом Росток (400 л/га) и Новосил – 40 мл/га с расходом рабочей жидкости 300 л/га.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Абашеева Н.Е. Агрохимия почв Забайкалья / Н.Е. Абашеева.— Новосибирск: Наука. 1992. 214 с.
2. Абашеева Н.Е. Азот, азотный режим почв и эффективность удобрений в Бурятии / Н.Е.Абашеева, М.Г.Меркушева, Л.Л. Убугунов. Улан – Удэ. 2011. 233 с.
3. Авакян А.А. Биология развития сельскохозяйственных растений / А.А. Авакян. М: Изд – во с. – х. литературы, журналов и плакатов. 1962. 487 с.
4. Авдонин Н.С. Научные основы применения удобрений / Н.С. Авдонин. М.: Колос. 1972. 320 с.
5. Авдонин Н.С. Почвы, удобрения и качество растениеводческой продукции / Н.С. Авдонин. М.: Колос. 1979. 113 с.
6. Агапов С.П. Столовые корнеплоды / С.П. Агапов. М: Сельхозгиз. 1954. – 263 с.
7. Агроклиматические ресурсы Сибири. Новосибирск. 1987. 145 с.
8. Агроклиматический справочник по Бурятской АССР. Л.: Гидрометеиздат. 1974. 160 с.
9. Агропромышленный комплекс Сибири (1999-2004). Новосибирск – Барнаул. 2005. 214 с.
10. Агропромышленный комплекс Сибирского федерального округа (2002 – 2006). Барнаул. 2007. 147 с.
11. Агрохимические свойства почв и эффективность удобрений / Под ред. Г.П. Гамзикова. Новосибирск: Наука. 1989. 254 с.
12. Адаптивные технологии в современном земледелии Восточной Сибири .Улан – Удэ. 2005. 159 с.
13. Алексашин В.И. Овощеводство открытого грунта / В.И.Алексашин, Р.А.Андреева, Ю.П. Антонов. М.: Колос. 1984. 336 с.

14. Алмазов Б.Н. Влияние удобрений на продуктивность культур севооборота на слабовыщелоченном черноземе Западной Сибири / Б.Н.Алмазов, Л.Т. Холуяко // Агрохимия.1983. №5. С.44-50.
15. Амелин А.А. Влияние локального внесения азотных удобрений на аккумуляцию нитратов в растениях / А.А. Амелин // Агрохимия.1997. №8. С.10-15.
16. Амелин А.А. Влияние фосфорных удобрений на аккумуляцию нитратного азота в растениях в зависимости от сопутствующих факторов / А.А.Амелин // Агрохимия. 1999. №8. С.13-17.
17. Амелин А.А. Калийные удобрения и аккумуляция нитратов в растениях / А.А.Амелин // Агрохимия. 1999. №9. С.22-36.
18. Амиров Б.М. Продуктивность столовых корнеплодов в зависимости от продолжительности произрастания сорной растительности / Б.М.Амиров // Современное состояние и перспективы развития овощеводства и картофелеводства. Барнаул. 2007. С.276-280.
19. Андреев Ю.М. Овощеводство / Ю.М. Андреев. М.: Колос. 2002. 251 с.
20. Андреева И.В. Биологическая защита овощных культур в Сибири / И.В.Андреева // Овощеводство Сибири – Новосибирск. 2009. С.240-245.
21. Андрющенко В.К. Нитраты в овощах и пути их снижения (обзор) / В.К.Андрющенко. Кишинев: Информ. Молд. НИИНТИ. 1983. 58 с.
22. Бакулев Л.С. Технологии промышленного производства овощей / Л.С.Бакулев // Плодоовощное хозяйство. 1985. №2. С.23-26.
23. Бакулев Л.С. Технологические системы выращивания, уборки и реализации овощей / Л.С.Бакулев // Плодоовощное хозяйство. 1987. №7. С.8
24. Барашкова Э.А. Комплексная оценка устойчивости кочанной капусты к неблагоприятным факторам среды на раннем этапе онтогенеза / Э.А.Барашкова // Науч – техн.бюл. ВНИИ растениеводства. 1990. С.33-36.
25. Батудаев А.П. Земледелие Бурятии / А.П.Батудаев, В.Б.Бохиев, Б.Б. Цыбикиов. Улан – Удэ: Изд-во БГСХА им.В.Р.Филиппова. 2010. 496 с.

26. Бексеев Ш.Г. Раннее овощеводство: селекция, возделывание, семеноводство / Ш.Г. Бексеев. СПб.: ПрофиКС. 2006. 406 с.
27. Бексеев Ш.Г. Овощные культуры / Ш.Г. Бексеев. СПб..1999. 286 с.
28. Белик В.Ф. Овощеводство / В.Ф.Белик, В.Е. Советкина. М.: Колос. 1981. 383 с.
29. Белых А.М. Сорта плодовых, ягодных и овощных культур для Западной Сибири /А.М. Белых, В.Ф. Северин, Н.Н. Чернышева. Новосибирск. 2006.415 с.
30. Беляева И.С. Получение высоких урожаев экологически чистой продукции при помощи оптимизации минерального питания растений / И.С. Беляева, Р.К. Салаяев, Р.Н. Сабирова. Иркутск: Оттиск. 2002. 144 с.
31. Берсон Г.З. Полярное овощеводство / Г.З. Берсон. – М.: Агропромиздат. 1990. 157 с.
32. Бехтольд В.В. Оценка сортов белокочанной капусты в зависимости от способов выращивания / В.В.Бехтольд // Овощеводство Сибири. Новосибирск. 2009. С.59 – 62.
33. Боос Г.В. Биологические и агротехнические особенности капусты белокочанной / Г.В.Боос, Т.И. Джохадзе // Картофель и овощи. 1985. №6. С.10 – 12.
34. Боос Г.В. Выращивание белокочанной капусты в Нечерноземной зоне РСФСР / Г.В.Боос, Т.М.Азаренок. Л.: Колос. 1983. 160 с.
35. Боос Г.В. Гетерозис овощных культур / Г.В.Боос, Г.В. Бадина, В.И. Буренин.-Л.: Агропромиздат.1990. 218 с.
36. Борисов В.А. Влияние длительного систематического применения удобрений на урожайность и качество овощных культур на выщелоченных черноземах Западной Сибири / В.А.Борисов, С.М. Сирота // Агрохимия. 2006. №3. С.22 – 27.
37. Борисов В.А. Особенности питания овощных культур и приемы получения экологически безопасной продукции / В.А. Борисов // Картофель и овощи. 2009. №8. С.12.

38. Борисов В.А. Регулирование содержания нитратов в овощах / В.А. Борисов // Картофель и овощи. 1980. №7. С.22 – 23.
39. Борисов В.А. Удобрение овощных культур / В.А. Борисов – М.: Колос. 1978. 207 с.
40. Бохиев В.Б. Научная основа совершенствования систем земледелия в Республике Бурятия в условиях рыночных отношений / В.Б.Бохиев, А.П.Батудаев //Адаптивные технологии в современном земледелии Восточной Сибири. Улан-Удэ. 2005. С.16 – 23.
41. Брежнев Д.Д. Овощные культуры: Открытый грунт / Д.Д.Брежнев, В.И.Никуленков, Г.В. Боос. Л.: Лениздат. 1980.168 с.
42. Брежнев Д.Д. Руководство по апробации овощных культур / Д.Д. Брежнев. М.: Колос. 1982. 414 с.
43. Будажапов В.Ц. Защита растений от вредителей в Забайкалье / В.Ц.Будажапов. – Улан – Удэ: Бурят.кн.изд – во.1993. 416 с.
44. Будыкина Н.П. Эффективность препаратов Эпин-экстра и Циркон / Н.П.Будыкина, Т.Ф.Алексеева, С.Н. Дроздов // Картофель и овощи. 2007. №2. С.21.
45. Буинова М.Г. Анатомия листа растений Забайкалья / М.Г.Буинова, Н.К.Бадмаева, Л.К. Бордонова. Улан – Удэ: Изд-во Бур.ГУ. 2002. 148 с.
46. Буинова М.Г. Солнечная радиация в условиях аридного климата Забайкалья / М.Г.Буинова, М.В. Ефимов //Эколого – физиологические исследования фотосинтеза и водного режима растений в полевых условиях. Иркутск. 1982. С.51 – 52.
47. Булгакова Н.Н. О поглощении и накоплении нитрата растениями / Н.Н. Булгакова // Агрохимия. 1999. №11. С.80 – 88.
48. Бунин М.С. Морковь – *Daucus carota* (L.) / М.С.Бунин, М.К.Литвинова, А.В. Мешков. М.: Росинформагротех. 2004. 162 с.
49. Буренин В.И. Овощные культуры / В.И. Буренин. Л.: Лениздат. 1980. 168 с.
50. Бурятия 2009: ежегодник. Росстат, Бурятстат. Улан – Удэ. 2009. 354 с.

51. Буякин Н.И. Влияние космического фактора на вегетативную продуктивность растений / Н.И. Буякин // Вестник Российской академии с. – х. науки. 2007. №5. С.37 – 39.
52. Вавилов Н.И. Географическая изменчивость растений / Н.И.Вавилов // Избранные труды. М.; Л., 1965. Т.5. С.120 – 126.
53. Важенин И.В. Забайкалье / И.В.Важение, Е.А.Важенина // Агрохимическая характеристика почв СССР. М. – Л.: Наука. 1959. С.5-209.
54. Ванеян С.С. Оптимальные режимы орошения моркови / С.С.Ванеян, В.С.Соснов, А.М. Меньших // Картофель и овощи. 2006. №4. С.16 – 17.
55. Вахрамеева О.К. Площади питания капусты белокочанной в Красноярском крае / О.К.Вахрамеева // Науч. тр. Новосибирского СХИ. 1980. Т.131. С. 43 – 47.
56. Вендило Г.Г. Влияние возрастающих доз удобрений на урожай овощных культур, качество продукции и плодородие пойменной почвы / Г.Г. Вендило // Агрохимия. 1986. №4. С.48 – 55.
57. Вендило Г.Г. Удобрение овощных культур в открытом грунте / Г.Г.Вендило, Т.А.Миканаев, А.А. Петриченко. М.: Агропромиздат. 1986. 206 с.
58. Вендило Г.Г. Условия выращивания и качество продукции / Г.Г.Вендило, И.Н.Чередниченко // Химизация сельского хозяйства. 1989. №1. С.49 – 51.
59. Витченко Э.Ф. Овощные культуры в Сибири / Э.Ф.Витченко, Т.Н. Мелешкина. Новосибирск: Сиб. унив. изд-во. 2004. 400 с.
60. Воронова А.Ф. Биохимическая оценка коллекции овощных культур / А.Ф.Воронова, Е.Г.Гринберг // Сорта овощных культур и картофеля. Новосибирск. С.33 – 37.
61. Воскресенская Н.П. Фотосинтез и спектральный состав света / Н.П. Воскресенская. М.: Наука. 1965. 156 с.

62. Вышегуров С.Х. Адаптивные технологии возделывания столовых корнеплодов и картофеля в лесостепи западной Сибири: Автореф. дис. ... д.с. – х. наук / С.Х. Вышегуров. Тюмень. 2006. 32 с.
63. Вышегуров С.Х. Состояние и перспективы производства картофеля и овощных культур в Западной Сибири / С.Х.Вышегуров // Современные технологии производства сельскохозяйственных культур в Сибири. Новосибирск: Агро – Сибирь. 2005. С.90-93.
64. Вышегуров С.Х. Сортоизучение столовых корнеплодов в лесостепи Западной Сибири / С.Х.Вышегуров // Вестник КрасГАУ. 2006. вып.9. С.116 – 120.
65. Галеев Р.Р. Производство овощей и картофеля в Западной Сибири/ Р.Р.Галеев. – Новосибирск: Агро-Сибирь, 2009. 246 с.
66. Галеев Р.Р. Продуктивность посева моркови в связи с удобрением и орошением: Автореф. дис. ... канд. с. – х. наук / Р.Р. Галеев. Новосибирск. 1983. 16 с.
67. Галеев Р.Р. Производство овощей в орошаемом земледелии / Р.Р.Галеев, В.М. Симонов. Павлодар: Эра. 1986. 216 с.
68. Галеев Р.Р. Технология возделывания моркови на орошаемых землях / Р.Р. Галеев, В.М.Симонов. Павлодар: АРС. 1987. 104 с.
69. Галеев Р.Р. Влияние погодных условий на рост и развитие столовой моркови / Р.Р.Галеев, В.М.Михеев, М.А. Кузнецов // Адаптивные технологии возделывания с. – х. культур в Сибири. Новосибирск: ЗАО «Новополиграф – центр». 2007. С.85-90.
70. Гамбург К.З. Проблемы растениеводства Сибири и возможности их решения с помощью регуляторов роста / К.З. Гамбург // Физиолого – биохимические основы применения регуляторов роста в Сибири. Иркутск: СИФИБР. 1986. С.3 – 8.
71. Гамзиков Г.П. Азот в земледелии Западной Сибири / Г.П. Гамзиков. Новосибирск: Наука. 1981. 306 с.

72. Гамзиков Г.П. Современное состояние плодородия Западно-Сибирских почв, приемы его сохранения и поддержания / Г.П. Гамзиков // Плодородие почв и ресурсосбережение в земледелии. Тюмень: Изд-во ТГСХА. 2003. С.20 – 27.
73. Генкель П.А. Физиология жаро – и засухоустойчивости растений / П.А. Генкель. М.: Наука.1982. 280 с.
74. Гинзбург К.Е. Фосфор основных типов почв / К.Е.Гинзбург. М.: Наука. 1981. 244 с.
75. Гинс М.С. Альбит повышает посевные качества семян и урожай / М.С. Гинс, А.К. Злотников // Картофель и овощи. 2006. №4. С.27.
76. Говинджи, Д. Фотосинтез / Д. Говинджи. М.: Мир. 1987. 469 с.
77. ГОСТ 1724 – 85 Капуста белокочанная свежая, заготавливаемая и поставляемая. М.: Госстандарт. 1986. 162 с.
78. ГОСТ 26766 – 85 Морковь столовая свежая, реализуемая в розничной торговой сети. М., Изд-во стандартов. 1991. 151 с.
79. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. М.. 2012. 370 с.
80. Гринберг Е.Г. Эколого-биологические аспекты возделывания белокочанной капусты в Сибири/ Е.Г.Гринберг, В.В. Бехтольд. Новосибирск: Сиб. унив. изд – во. 2011. 32 с.
81. Гринберг Е.Г. Характеристика признаков моркови в разных агроэкологических зонах Сибири / Е.Г.Гринберг, М.К.Доманская, В.И. Оксененко // Бюл. ВИР. 1989. Вып.192. С.19 – 21.
82. Гринберг Е.Г. Корнеплоды (описание сортов) / Е.Г.Гринберг // Каталог сортообразцов овощных культур, изучаемых в Сибири. Новосибирск: Зап. Сиб.кн.изд – во.1977. С.36 – 73.
83. Гринберг Е.Г. Морковь / Е.Г.Гринберг, М.Г.Доманская // Пути повышения качества овощей и картофеля. Новосибирск: Зап. - Сиб. кн. изд – во, 1983. С.19 – 29.

84. Гринберг Е.Г. Свекла, морковь, редис / Е.Г. Гринберг. Новосибирск: Зап – Сиб. кн. изд-во. 1977. 80 с.
85. Гринберг Е.Г. Характеристика признаков моркови в разных агроклиматических зонах Сибири / Е.Г.Гринберг, М.Г.Доманская, В.И. Оксененко // Бюл. ВИР. Л. Вып.192. 1990. С.19 – 22.
86. Долгая Е.В. Агробιοлогическая оценка гибридов ранней белокочанной капусты в условиях Центральнх районов Нечерноземной зоны РФ: Автореф. дис. ... к. с. – х. наук. М..2005.18 с.
87. Демолон А. Рост и развитие культурных растений / А. Демолон. М.: Сельхозгиз. 1961. 400 с.
88. Доманская М.К. Биохимическая характеристика сортов и гетерозисных гибридов корнеплодов моркови и уровень изменчивости показателей / М.К.Доманская, И.С. Салмина // Овощеводство Сибири. Новосибирск. 2009. С.44 – 51.
89. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5 изд., доп. и перераб. / Б.А. Доспехов. М.: Агропромиздат.1985. 167 с.
90. Дьяконова Р.Н. Технология возделывания среднеспелой белокочанной капусты в условиях Центральной Якутии / Р.Н.Дьяконова // Автореф. дис. ... канд. с. – х. наук. Якутск. 2007. 23 с.
91. Дьяконова Р.Н. Технология возделывания белокочанной капусты, свеклы и моркови в условиях Якутии: рекомендации / Р.Н.Дьяконова, Н.П. Павлов. Якутск. 2007. 28 с.
92. Езепчук Л.Н. Адаптивные технологии возделывания овощных культур открытого грунта Забайкалья: монография / Л.Н. Езепчук. Улан – Удэ: изд – во ФГОУ ВПО «Бурятская ГСХА им. В.Р.Филиппова». 2007. 165 с.
93. Езепчук Л.Н. Применение минеральных удобрений под белокочанную капусту на пойменной луговой почве Бурятии / Л.Н.Езепчук // Автореф. дис. ... канд. с. – х. наук. М. 1992. 20 с.

94. Еременко Л.Л. Морфологическая изменчивость овощных культур (в связи с условиями выращивания) / Л.Л.Еременко, Е.Г. Гринберг. Новосибирск: Наука. 1977. 298 с.
95. Ерёменко Л.Л. Морфологические особенности овощных растений в связи с семенной продуктивностью / Л.Л. Еременко. Новосибирск: Наука Сиб. отд – ние. 1975. 470 с.
96. Еременко Л.Л. Органообразование растений моркови в связи с условиями выращивания в первый год жизни / Л.Л.Еременко // Морфогенез овощных растений. Новосибирск: Наука. 1971. С.199 – 217.
97. Еременко Л.Л. Формирование урожая и качество маточников моркови в лесостепи Красноярского края / Л.Л.Еременко, В.К. Пурлаур // Сибирский вестник с. – х. науки. Новосибирск: Наука. 1987. №5. С.31-39.
98. Ермаков Н.Ф. Механизированная технология производства корнеплодов / Н.Ф. Ермаков, Ю.Л. Колчинский, Л.А.Михалченков // Картофель и овощи. 1977. № 3. С.38-39.
99. Ермохин Ю.И. Применение минеральных удобрений под картофель и овощные культуры в Омской области / Ю.И.Ермохин. Омск, 1981. 68 с.
100. Ермохин Ю.И. Применение удобрений под программируемый урожай сельскохозяйственных культур в условиях Западной Сибири / Ю.И.Ермохин, А.Е. Кочергин. Омск: Изд – во Омского СХИ. 1983. 58 с.
101. Ермохин Ю.И. Экономическая и биоэнергетическая оценка применения удобрений / Ю.И.Ермохин, А.К. Неклюдов. Омск: Изд-во Омск.с. – х. ин – та. 1994. 44 с.
102. Ефимов М.В. Основные принципы формирования высокопродуктивных фотосинтезирующих систем в условиях аридного гипотермического климата / М.В.Ефимов // Продуктивность наземных фотосинтезирующих систем в экстремальных условиях. Улан – Удэ. 1977. С.164-181.
103. Ефимов М.В. Физиология растений в криоаридном климате / М.В. Ефимов. Новосибирск: Наука, Сиб.отд – ние.1988. 160 с.

104. Ефимова Н.А. Радиационные факторы продуктивности растительного покрова / Н.А. Ефимова. Л.: Гидрометеиздат. 1977. 214 с.
105. Житкова Н.И. Некоторые вопросы методики селекции моркови на качественные признаки: Автореф. дис. ... канд. с. – х. наук / Н.И.Житкова. М.. 1968. 24 с.
106. Жуков В.М. Климат (Предбайкалье и Забайкалье / В.М. Жуков. – М.. 1965. С.91 – 110.
107. Жуков В.М. Климат Бурятской АССР / В.М. Жуков. Улан – Удэ: Бурят. кн. изд – во.1968. 168 с.
108. Журавлев С.И. Урожай и качество белокочанной капусты в связи с применением удобрений на дерново – подзолистых почвах пригородной зоны г.Новосибирска: Автореф.дис. ... канд. с. – х. наук / С.И. Журавлев.– Новосибирск.1 975. 27 с.
109. Журбицкий З.И. Физиологические и агрохимические основы применения удобрений / З.И.Журбицкий. – М.: Изд-во АН СССР. 1963. 293 с.
110. Жученко А.А. Адаптивный потенциал культурных растений. Эколого – генетические основы / А.А. Жученко. Кишинев.1988. 766 с.
111. Жученко А.А. Стратегия адаптивной интенсификации растениеводства / А.А. Жученко // Доклады РАСХН. 1999. №2. С.5 – 11.
112. Защита капусты от вредителей с минимальным применением ядохимикатов: рекомендации. Новосибирск. 1985.19 с.
113. Звягинцев Д.Г.Структура микробных комплексов в почвах сухостепных ландшафтов / Д.Г. Звягинцев, Т.Г. Добровольская, И.Ю. Чернов // Биоразнообразие Байкальской Сибири. Новосибирск: Наука. 1999. С.167 – 174.
114. Зональные системы земледелия Бурятской АССР. Улан – Удэ: Бурят. кн. изд – во.1982. 244 с.
115. Иванишин А.И. Овощеводство Предбайкалья: Автореф. дис. ... д.с. – х. наук / А.И. Иванишин. М. 1964. 34 с.
116. Иванова Т.Е. Урожайность и качество сортов моркови / Т.Е.Иванова

// Аграрный вестник Урала. 2009. №11. С.94 – 98.

117. Иванюк Н.Ф. Совершенствование элементов технологии выращивания белокочанной капусты в северной лесостепи Тюменской области: Автореф. дис. ...к.с. – х.н. / Н.Ф. Иванюк. Тюмень. 2007. 16 с.

118. Ишигенов И.А. Агрономическая характеристика почв Бурятской АССР / И.А. Ишигенов. Улан – Удэ. 1972. 210 с.

119. Капуста / Сост.Д.А. Старикова. Новосибирск: Новосибирское книжное изд – во.1989. 92 с.

120. Капуста белокочанная /Под ред. Л.С. Бакулева. М.: Агропромиздат. 1988. 76 с.

121. Капуста белокочанная. Технология промышленного производства / Л.С.Бакулев, Б.Н.Крутских, Н.Н.Хороших. М.: Агропромиздат. 1988. 25 с.

122. Капуста белокочанная. Технология промышленного производства. М.: Агропромиздат. 1988. 80 с.

123. Каратаев Е.С. Овощеводство / Е.С.Каратаев, В.Е. Советкина. Л.: Колос, Ленингр. отд – ние.1975. 288 с.

124. Каталог новых сортов сельскохозяйственных культур районированных по Республике Бурятия на 2010 год. Улан – Удэ. 2010. 37 с.

125. Качество овощных и бахчевых культур. М.: Колос.1981. 223 с.

126. Каюмов М.К. Программирование урожаев сельскохозяйственных культур / М.К. Каюмов. М.: Агропромиздат. 1989. 320 с.

127. Квасников Б.В. Селекция белокочанной капусты на пригодность к механизированному возделыванию и уборке урожая / Б.В.Квасников, Т.А.Белик // Селекция и семеноводство овощных и бахчевых культур. М..1976. Т.6. С.7 – 14.

128. Квасников Б.В. Селекция моркови на повышение каротина / Б.В.Квасников, Н.И.Жидкова // Качество овощных и бахчевых культур. М..1981. С.60 – 68.

129. Кис С.В. Эффективность действий новых регуляторов роста при выращивании белокочанной капусты: Автореф. дис. ... канд.с. – х. наук /С.В.Кис.– СПб – Пушкин. 2005. 20 с.
130. Китаева И.Е. Капуста М.: Московский рабочий. 1977. 127 с.
131. Клешнин А.Ф. Растение и свет / А.Ф. Клешнин. М.: Изд – во АН СССР. 1954. 456 с.
132. Климат и климатические ресурсы Байкала и Прибайкалья. М.: Наука. 1970. 138 с.
133. Климат Улан – Удэ. Л.: Гидрометеиздат. 1983. 239 с.
134. Климатические ресурсы Бурятской АССР. Л.: Гидрометеиздат.1985. 167 с.
135. Климова Э.В. Технология производства продукции растениеводства в Забайкалье / Э.В.Климова.Чита: Поиск. 2004. 671с.
136. Коковкина С.В. Новый биопрепарат Вэрва на посевах моркови столовой / С.В. Коковкина, С.Н. Триандафилова // Земледелие. 2010. №1. С.38 – 39.
137. Коломиец А.А. Лучшие схемы посева и посадки овощных культур / А.А.Коломиец // Картофель и овощи. 1963. №4. С.11.
138. Колчинский Ю.Л. Совершенствование механизированной технологии производства столовых корнеплодов моркови и столовой свеклы: Автореф. дис. ... д. с.-х. наук / Ю.Л. Колчинский. М.. 1988. 28 с.
139. Комов В.П. Биохимия / В.П.Комов, В.Н. Шведова. М.: Дрофа. 2004. 638 с.
140. Кононков П.Ф. Особенности пригородного овощеводства Монголии и БАМа / П.Ф.Кононков, М.Данзан, В.Н.Губкин. М.: ВНИИТЭИСХ.1981. 51 с.
141. Коняев Н.Ф. Агробιοлогические основы высоких урожаев лука репчатого и капусты / Н.Ф. Коняев. Свердловск: Средне – Урал. кн. изд – во. 1964. 163 с.
142. Коняев Н.Ф. Географический фактор и продуктивность овощных культур в Урало-Сибирском регионе / Н.Ф.Коняев //Технология создания

высоких урожаев овощных культур в условиях Сибири // Науч.тр. Новосиб. СХИ. Новосибирск. 1980. т.131. С.8-15.

143. Коняев Н.Ф. Исследование технологии выращивания высоких урожаев моркови столовой / Н.Ф.Коняев, В.И.Поляков, М.А.Коняева // Научные труды Новосиб. СХИ. т.105. 1976. С.44-59.

144. Коняев Н.Ф. Математический метод определения площади листьев растений / Н.Ф. Коняев // Доклады ВАСХНИЛ. №9. 1970.С.43 – 46.

145. Коняев Н.Ф. Научные основы высокой продуктивности овощных культур / Н.Ф.Коняев // Научные труды Новосиб. СХИ. Новосибирск. 1978. 96 с.

146. Коняев Н.Ф. Овощеводство открытого грунта Среднего Урала: Автореф. дис. ... д. с. – х. наук / Н.Ф. Коняев. Л.: 1968. 55 с.

147. Коняев Н.Ф. О продуктивности овощных культур в Сибири / Н.Ф.Коняев // Экологические особенности овощных культур и разработка агротехнических элементов технологии их выращивания». М.: 1984..С.3 – 10.

148. Коняев Н.Ф. Площади питания капусты белокочанной в Красноярском крае / Н.Ф.Коняев, О.К.Вахрамеева // Науч.тр. Новосибир. СХИ. 1980. т.131. С.43 – 47.

149. Коняев Н.Ф. Продуктивность овощных культур в Сибири / Н.Ф. Коняев // Картофель и овощи. 1982. №9. С.9 – 10.

150. Коняев Н.Ф. Программирование урожаев овощей и картофеля / Н.Ф.Коняев // Интенсивное земледелие и программирование урожаев. Новосибирск. 1984. С.158 – 161.

151. Коняев Н.Ф. Температурные режимы для выращивания рассады капусты и томата на промышленной основе / Н.Ф.Коняев, В.Н.Богданов // Сибирский вестник с. – х. науки. 1979. №3. С.46 – 53.

152. Коняев Н.Ф. Температурные режимы для выращивания рассады овощей на промышленной основе / Н.Ф.Коняев. В.Т.Агафонов // Земля сибирская дальневосточная. 1983. №12. С.22 – 24.

153. Коняев Н.Ф. Технология высокого урожая столовой свеклы на Среднем Урале / Н.Ф.Коняев, А.И.Буланов, М.А.Коняева // Увеличение продуктивности растений. Новосибирск. 1976. С. 60 – 66.
154. Коняев В.Я. Эффективные технологии возделывания овощей / В.Я. Коняев. М.: Знание. 1983. 64 с.
155. Корнеплодные растения / Под ред.В.Т. Красочкина. Л.: Колос. 1971. 435 с.
156. Коршунов А.В. Биоэнергетическая оценка технологий возделывания / А.В.Коршунов А.В. Бутов // Земледелие. 1995. №2. С.39-40.
157. Корсунов В.М. Почвенный покров бассейна оз.Байкал / В.М.Корсунов, Ц.Х.Цыбжитов // Почвенные ресурсы Забайкалья. Новосибирск: Наука. Сиб.отд – ние. 1989. С.4 – 12.
158. Котов В.П. Биологические основы получения высоких урожаев овощных культур /В.П.Котов, Н.А.Адрицкая, Т.И. Завьялова. СПб.: Лань. 2010.128 с.
159. Кравцова М.В. Селекция столовой моркови на продуктивность и качество / М.В.Кравцова, В.К.Андрющенко, Т.Р. Стрельникова. Кишинев: Штиинца. 1991. 256 с.
160. Кретович В.Л. Биохимия растений / В.Л. Кретович. М.: 1986. 135 с.
161. Круг Г. Овощеводство / Г. Круг. М.: Колос. 2000. 576 с.
162. Кружилин А.С. Биология двухлетних растений / А.С.Кружилин, З.М. Шведская. М.: Наука. 1966. 325 с.
163. Кружилин А.С. Физиология сельскохозяйственных растений / А.С.Кружилин З.М.Шведская // Физиология овощных и бахчевых культур. М.: Изд – во Моск.ун – та.1970. 311 с.
164. Крутских Б.Н. Механизированная технология возделывания и уборки капусты / Б.Н. Крутских // Картофель и овощи. 1985. №6. С.13.
165. Крутских Б.Н. Механизированная технология возделывания и уборки среднепоздних и позднеспелых сортов белокочанной капусты: Автореф. дис. ... канд.с. – х. наук / Б.Н.Крутских. М.:1987. 17 с.

166. Ксензова Т.Г. Сортоизучение моркови / Т.Г.Ксензова // Овощеводство Сибири. – Новосибирск. 2009. С.249 – 254.
167. Кудряшова Л.А. Азотное питание некоторых овощных культур семейства Капустные и снижение накопления нитратов в продукции: Автореф. дис. ... канд. с. – х. наук / Л.А. Кудряшова. М.: ТСХА. 1987. 17 с.
168. Кузлякина В.М. Промышленные технологии возделывания белокочанной капусты / В.М. Кузлякина. М.: ВНИИТЭИСХ. 1978. 56 с.
169. Кузнецов М.А. Особенности формирования моркови при разных агротехнических приемах возделывания / М.А.Кузнецов // Овощеводство Сибири. Новосибирск. 2009. С.113 – 121.
170. Кузнецов М.А. Совершенствование элементов технологии возделывания кормовой и столовой моркови в лесостепи Новосибирского Приобья: Автореф. дис. ... канд. с. – х. наук / М.А. Кузнецов. Новосибирск. 2008. 23 с.
171. Куликов А.И. О тенденциях увлажнения степной зоны Байкальского региона / А.И.Куликов И.И.Смирнова // Устойчивое землепользование в экстремальных условиях. Улан – Удэ. 2003. С.42 – 43.
172. Культурная флора СССР / В.Г. Красочкин, Б.И. Сечкарев / Под ред. П.М. Жуковского. Л., 1971. С.267 – 425.
173. Культурная флора СССР / Под ред. В.Ф.Дорофеева. Л., 1985. – Т.ХVIII. Корнеплодные растения. С.186 – 298.
174. Кунавин Г.А. Обработка семян и рассады капусты регуляторами роста / Г.А.Кунавин // Сибирский вестник с. – х. науки. 2000. №1. С.37 – 41.
175. Кунавин Г.А. Оптимальные параметры посева моркови в Тюменской области / Г.А.Кунавин. Е.В.Евдокимов // Картофель и овощи. 2004. №2. С.22.
176. Кунавин Г.А. Посев моркови и лука в засушливом климате / Г.А.Кунавин, В.А. Браун // Картофель и овощи. 1982. №4. С.24.
177. Куперман Ф.М. Биология развития культурных растений / Ф.М. Куперман. М.: Высшая школа. 1982. 343 с.

178. Куперман Ф.М. Свет и морфогенез растений / Ф.М. Куперман. М.: МГУ.1978.173 с.
179. Кушниренко М.Д. Физиология водообмена и засухоустойчивости растений / М.Д. Кушниренко. Кишинев: Штиинца. 1991. 305 с.
180. Леунов И.И. Капуста белокочанная / И.И.Леунов, А.П. Леунова. – Новосибирск. 1975. 94 с.
181. Леунов И.И. Новое в технологии выращивания гетерозисных гибридов моркови столовой / И.И.Леунов, С.Д.Сапелкина // Селекция и семеноводство овощных культур в XX веке. – М. 2000. С.21 – 23.
182. Леунов В.И. Селекция, семеноводство и производство столовых корнеплодов в России / В.И.Леунов // Картофель и овощи. 2006. №3. С.18.
183. Леунов И.И. Технология высоких урожаев в открытом грунте / И.И. Леунов. Новосибирск: Зап. – Сиб. кн. изд-во. 1978. 135 с.
184. Лешков А.П. Нитраты и качество продуктов растениеводства / А.П. Лешков, В.М. Назарюк.Новосибирск: Наука. 1991.168 с.
185. Лизгунова Т.В. Белокочанная капуста / Т.В. Лизгунова. Л.: Колос. 1967. 80 с.
186. Лизгунова Т.В. Капуста / Т.В. Лизгунова. Л.: Колос.1965. 384 с.
187. Литвинов С.С. Научно обоснованные севообороты, система обработки почвы и применение удобрений в овощеводстве Западной Сибири: Автореф. дис. ...д. с.-х. наук / С.С. Литвинов. М..1994. 482 с.
188. Литвинов С.С. Овощеводство Западной Сибири / С.С. Литвинов. М. Колос. 1981. 255 с.
189. Литвинов С.С. Научные основы современного овощеводства / С.С.Литвинов. М. 2008. 776 с.
190. Литвинов С.С. Основы интенсификации овощеводства Сибири / С.С. Литвинов. Барнаул: Алтай.кн. изд-во.1983. 124 с.
191. Литвинов С.С. Селекция и семеноводство овощных и бахчевых культур / С.С. Литвинов. М.: 1998. С.51-57.
192. Литвинов С.С. Технология производства моркови столовой

/ С.С.Литвинов. В.Д.Федотов // Производство овощей и картофеля в Сибири. М.: Россельхозиздат. 1985. С.46-65.

193. Лихенко И.Е. Овощеводство Сибири: Научное обеспечение и перспективы развития отрасли / И.Е. Лихенко, Г.К. Машьянова // Сибирский вестник с.-х. науки. 2008. №5. С.42-48.

194. Логинов Ю.П. Сорт, как элемент ресурсосберегающих технологий / Ю.П.Логинов // Плодородие почв и ресурсосбережение в земледелии. Тюмень: Изд-во ТГСХА. 2003. С.171-179.

195. Лубнин В.Ф. Влияние температуры корнеобитаемой среды в рассадный период на рост и продуктивность капусты, томата и огурца / В.Ф.Лубнин, А.Д.Метлякова // Биологические основы овощеводства под пленкой в Восточной Сибири. Иркутск. 1976. С.11-28.

196. Лубнин В.Ф. Пути повышения качества рассады капусты в Восточной Сибири / В.Ф.Лубнин // Опыт работы по развитию овощеводства в Сибири и на Дальнем Востоке. Новосибирск. 1980. С.86-90.

197. Лудилов В.А. Влияние обработки семян биологически активными веществами и продуктивность растений белокочанной капусты / В.А. Лудилов // Гавриш. 2005. №1. С.28-32.

198. Лудилов В.А. Семеноведение овощных и бахчевых культур / В.А. Лудилов. М.: Росинформагротех. 2005. 392 с.

199. Луковникова Г.А. Биохимия капусты / Г.А.Луковникова // Биохимия овощных культур. М.– Л.: Изд-во с.-х.лит-ры, журналов и плакатов. 1961. С.206-282.

200. Лунев Д.В. Эффективность применения регуляторов роста при кассетном способе выращивания рассады капусты белокочанной / Д.В. Лунев // Гавриш. 2006. №1. С.26-27.

201. Лхамажапов А.Ц. Влияние условий выращивания рассады среднеспелой капусты на ее рост, развитие и урожайность / А.Ц.Лхамажапов, А.Е.Курбатов // Приемы и методы повышения урожайности картофеля и овощных культур. Иркутск. 1976. С.54-59.

202. Лхамажапов А.Ц. Влияние условий выращивания рассады ранней капусты на ее рост, развитие и урожайность / А.Ц.Лхамажапов, А.Е.Курбатов // Приемы методы повышения урожайности картофеля и овощных культур. Иркутск, 1976. С.37-44.
203. Лхамажапов А.Ц. Овощи и картофель на БАМе / А.Ц. Лхамажапов. Улан-Удэ: Бурят.кн. изд-во. 1983. 72 с.
204. Лящева Л.В. Влияние физиологически активных веществ на урожайность и качество интродуцированных в Тюменской области гибридов моркови / Л.В.Лящева, А.С.Семенов // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. М. 2005.С.306-308.
205. Лящева Л.В. Качество моркови в зависимости от технологии возделывания / Л.В.Лящева // Современное состояние и перспективы развития овощеводства и картофелеводства. Барнаул. 2007. С.261-264.
206. Лящева Л.В. Применение регуляторов роста при выращивании столовой моркови / Л.В.Лящева, А.С.Семенов, Е.А.Лящев // Сибирский вестник с.-х. науки. 2007. №2. С.31-35.
207. Максанова Л.Б.-Ж. Устойчивое сельское хозяйство в Байкальском регионе / Л.Б.-Ж. Максанова, М.Б.Туманова, Л. Драке. Улан-Удэ: Изд-во БГСХА. 2003.105 с.
208. Макшонова И.М. Технология выращивания ранней капусты в сооружениях под пленкой в Восточной Сибири: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / И.М. Макшонова. Тюмень. 2008. 16 с.
209. Мамонов Е.В. Сортовой каталог. Овощные культуры / Е.В.Мамонов—М.: Изд-во ЭКСМО-Пресс, изд-во Лик-Пресс. 2001. 496 с.
210. Матвеев В.П. Овощеводство / В.П.Матвеев, М.И. Рубцов.-М.: Агропромиздат. 1985. 159 с.
211. Матевосян Г.Л. Влияние фиторегуляторов на рассаду белокочанной капусты / Г.Л.Матевосян, А.Д.Шишов, А.В. Матов // Защита и карантин растений. 2009. №2. С.32.

212. Матевосян Г.Л. Регуляция роста, развития, адаптивности и продуктивности белокочанной капусты / Г.Л. Матевосян // Агрохимия. 2007. №4. С.75-86.
213. Матевосян Г.Л. Эффективность новых регуляторов роста и индукторов устойчивости при выращивании белокочанной капусты / Г.Л. Матевосян, А.Д. Шишов // Агрохимия. 2006. №8. С.38-46.
214. Медведев Д. Продовольственные ресурсы России должны формироваться в основном на базе продукции отечественного производства / Д.Медведев // Картофель и овощи. 2010. №3. С.2.
215. Медведев С.С. Физиология растений / С.С. Медведев. СПб.: Изд-во СПбУ. 2004. 334 с.
216. Мельникова З.Т. Оценка сортов капусты белокочанной для механизированной уборки / З.Т.Мельникова, Б.Н.Крутских, Н.Н.Хороших // Картофель и овощи. 1984. №1. С.27.
217. Меркушева М.Г. Биологический круговорот макро- и микроэлементов в пойменных ценозах Забайкалья /М.Г.Меркушева, Л.Л.Убугунов, С.Р.Гармаев; Рос. акад. наук. Сиб. отд., Ин-т общей и экспериментальной биологии. Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН. 2003. 213 с.
218. Меркушева М.Г. Орошаемые аллювиальные луговые почвы Забайкалья: свойства, режимы и биопродуктивность / М.Г.Меркушева, Т.А. Аюшина, В.М. Корсунов. Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН. 2003. 130 с.
219. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (картофель, овощные и бахчевые культуры). М.: Сельхозгиз. 1964. 264 с.
220. Методика определения поражённости овощных культур. М.: изд-во РАСХН, 2004. 56 с.
221. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений. М.: Колос. 1996. 34 с.

222. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве / Под ред. В.Ф. Белика. М.: Агропромиздат. 1992. 319 с.
223. Методика проведения государственного испытания регуляторов роста. М.: Колос. 1984. 26 с.
224. Методические рекомендации по определению энергетической эффективности технологий возделывания сельскохозяйственных культур. М.: ВАСХНИЛ. 1989. 26 с.
225. Механизированная технология производства белокочанной капусты / Под ред. Ю.М. Андреева. М.: Информагротех. 1993. 27 с.
226. Минеев В.Г. Агрохимия / В.Г. Минеев // Москов. Гос. Ун-т им. М.В. Ломоносова. 3 изд. М.: Изд-во Московского ун-та: Наука. 2008. 718 с.
227. Мокроносов А.Т. Онтогенетический аспект фотосинтеза / А.Т. Мокроносов. М.: Наука. 1981. 196 с.
228. Мокшонова И.М. Выращивать раннюю капусту в пленочных теплицах Сибири выгодно / Ю.Ф. Палкин, И.М. Мокшонова // Картофель и овощи. 2006. №4. С.21.
229. Мокшонова И.М. Зависимость урожайности ранней капусты от возраста рассады и густоты стояния растений при выращивании в пленочных теплицах в Восточной Сибири / Ю.Ф. Палкин, И.М. Мокшонова // Сибирский вестник с.-х. науки. 2007. №7. С.47-55.
230. Молдау Х. Географическое распределение фотосинтетические активной радиации (ФАР) на территории Европейской части СССР/ Х. Молдау // Фотосинтез и вопросы продуктивности растений. М.: Изд-во АН СССР. 1963. С. 149-158.
231. Монахос Г.Ф. Лучшие гибриды капусты - лучшие результаты / Г.Ф. Монахос // Картофель и овощи. 1994. №5. С.18.
232. Монахос Г.Ф. Новинки из Тимирязевки / Г.Ф. Монахос // Картофель и овощи. 2004. №6. С.29.
233. Мурри И.К. Биохимия моркови / И.К. Мурри // Биохимия овощных культур. М., 1961. С.420-467.

234. Назарюк В.М. Урожай и качество овощных культур и картофеля при применении возрастающих доз азотных удобрений / В.М.Назарюк //Агрохимия. 1988. №11. С.8-17.
235. Назарюк В.М. Роль азотных удобрений в повышении урожайности сельскохозяйственных культур на эродированных черноземах Западной Сибири / В.М.Назарюк Н.В.Смирнова // Вестник Российской академии с.-х. наук. 2006. №6. С.38-40.
236. Научно-прикладной справочник по климату СССР: Бурятская, Читинская область. Л.: Гидрометеиздат. 1989. 550 с.
237. Никелл Л. Регуляторы роста растений. М..1984.167 с.
238. Нимаева С.Ш. Микробиология криоаридных почв (на примере Забайкалья) / С.Ш. Нимаева. Новосибирск: Наука. 1992. 176 с.
239. Нитраты и качество продуктов растениеводства / Под ред. В.И. Кирюшина. Новосибирск: Наука. 1991. 166 с.
240. Ничипорович А.А. Физиология фотосинтеза и продуктивность растений /А.А.Ничипорович //Физиология фотосинтеза. М.: Наука. 1982. 316 с.
241. Ничипорович А.А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах / А.А. Ничипорович. М.: Наука. 1961. 326 с.
242. Ничипорович А.А. Фотосинтез и продуктивный процесс / А.А. Ничипорович. М.: Наука.1988. 276 с.
243. Ногина Н.А. Почвы Забайкалья / Н.А.Ногина.-М.: Наука. 1964. 312 с.
244. Овощеводство / В.Ф. Белик, В.Е. Советкина, В.П. Дерюжкин / Под ред. В.Ф. Белика. М. 1981. 383 с.
245. Овощеводство / Под ред. Г.И. Тараканова. М.: Колос. 2002. 472 с.
246. Овощеводство Западной Сибири / Ю.К.Тулупов, Е.Г.Гринберг, С.С.Литвинов. М.: Колос.1981. 255 с.
247. Овощеводство открытого грунта / В.И.Алексашин, Р.А.Андреева, Ю.П. Антонов; Под ред. В.Ф.Б елика.2-е изд., перераб. и доп. М.: Колос. 1984. 336 с.
248. Овощеводство в Сибири и на Дальнем Востоке // Сб. науч.тр. ВАСХНИЛ. Новосибирск. 1983. 135 с.

249. Овощеводство Сибири // Сб. науч.тр. Рос.акад. с.-х. наук. Сиб.регион. отд-ние. Сиб. науч.- исслед. ин-т растениеводства и селекции. Новосибирск. 2009. 300 с.
250. Овощные культуры: (Открытый грунт) / Д.Д.Брежнев, В.И.Никуленков, Г.В. Боос. Л.: Лениздат. 1980. 168 с.
251. Овощные культуры и картофель / Под ред. Юриной А.В.. Свердловск.1975. 244 с.
252. Овощные культуры и картофель в Сибири / сост. Г.К. Машьянова, Е.Г. Гринберг, Т.В. Штайнерт. 2 изд., перераб. и доп.. Новосибирск. 2010. 523 с.
253. Овощные культуры и технология их возделывания / В.Ф. Белик, В.Е. Советкина. М..1994. 479 с.
254. Одум Ю. Основы экологии / Ю. Одум. М.: Мир.1975. 140 с.
255. Оксененко Б.К. Выращивание рассады капусты в районах Предбайкальского участка зоны БАМ / Б.К.Оксененко // Овощеводство в Сибири и на Дальнем Востоке. Новосибирск. 1983. С.59-65.
256. Оксененко Б.К. Обоснование параметров высокой продуктивности белокочанной капусты в условиях Северного Предбайкалья / Б.К.Оксененко // Овощеводство в Сибири и на Дальнем Востоке. Новосибирск. 1983. С.3-8.
257. Оксененко Б.К. Подготовка рассады и урожайность капусты в зоне БАМ / Б.К. Оксененко // Картофель и овощи. 1984. №3. С.28-29.
258. Оксененко В.И. Агротехника столовых корнеплодов и их качество в северных районах Иркутской области /В.И.Оксененко // Науч.-тех. бюл. ВАСХНИЛ Сиб. отд-ние. Новосибирск. Вып.12. 1979. С.21-22.
259. Оксененко В.И. Биологические особенности и приемы возделывания белокочанной капусты в условиях районов западного участка зоны: Дис. канд. ...с.-х. наук / В.И.Оксененко. Новосибирск. 1987. 210 с.
260. Оксененко В.И. Влияние условий возделывания в северном Предбайкалье на продуктивность и качество столовых корнеплодов / В.И.Оксененко //Овощеводство в Сибири и на Дальнем Востоке.- Новосибирск. 1983. С.9-16.

261. Оксененко В.И. Морковь на западном участке трассы БАМ / В.И. Оксененко // Картофель и овощи. 1982. №4. С.14-15.
262. Основы применения удобрений в земледелии Бурятии. Улан-Удэ: Изд-во БГСХА. 2002. 247 с.
263. Палкин Ю.Ф. Зависимость урожайности ранней капусты от возраста рассады и густоты стояния растений при выращивании в пленочных теплицах в Восточной Сибири / Ю.Ф.Палкин, И.М.Мокшанова, Е.А.Семенов // Сибирский вестник с.-х. науки. 2007. №7. С.47-55.
264. Палкин Ю.Ф. Овощи в Восточной Сибири / Ю.Ф. Палкин. Иркутск: Вост.-Сиб. кн. изд-во. 1974. 78 с.
265. Пантелеев Я.Х. Схемы и сроки посадки капусты / Я.Х.Пантелеев // Картофель и овощи. 1987. № 2.С. 24-25.
266. Папонов А.Н. Влияние площади питания на рост и развитие овощных растений / А.Н.Папонов // Биологические основы промышленной технологии овощеводства открытого грунта и закрытого. М.: ТСХА. 1982. С.27-30.
267. Папонов А.Н. Все об овощах / А.Н.Папанов, Е.П. Захарченко. М. 2000. 403 с.
268. Папонов А.Н. Капуста / А.Н. Папонов. Пермь: Перм. обл. кн. изд-во.1980. 40 с.
269. Пацурия Д.В. Особенности выращивания рассады ранней белокочанной капусты / Д.В.Пацурия, В.Г.Суденко, В.А.Маслов // Картофель и овощи. 2009. №3. С.22.
270. Петрова В.В. Влияние сроков посева и способов обработки почвы на урожайность моркови в условиях Центральной Якутии / В.В.Петрова, В.Д.Гревцева // Сибирский вестник с.-х. науки. 2008. №8. С.36-39.
271. Пойменное овощеводство / В.А. Борисов, С.С. Ваняян, Н.Ф. Ермаков. М.: Росагропромиздат. 1991. 223 с.
272. Полякова Л.В. Эпин-экстра повышает урожай / Л.В.Полякова // Картофель и овощи. 2007. №6. С.22.

273. Потапов Н.А. Адаптивная технология возделывания капусты белокочанной в лесостепи Западной Сибири: Рекомендации / Н.А. Потапов. Новосибирск. 2007. 32 с.

274. Потапов Н.А. Влияние сроков посадки на урожайность и качество капусты белокочанной в лесостепи Западной Сибири / Н.А.Потапов // Современные технологии производства сельскохозяйственных культур в Сибири-Новосибирск. 2007. С.43-46.

275. Потапов Н.А. Эффективность возделывания голландских гибридов капусты белокочанной вНовосибирском Приобье / Н.А.Потапов // Сибирский вестник с.-х. науки. 2006. №5. С.94-95.

276. Потапов Н.А. Эффективность элементов технологии возделывания капусты белокочанной в лесостепи Новосибирского Приобья: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук /Н.А. Потапов. Тюмень. 2007. 16 с.

277. Потапова С.С. Влияние БАВ на перспективные гибриды капусты позднего срока созревания / С.С.Потапова, Н.А.Потапов // Аграрный вестник Урала. 2009. №11. С.94-98.

278. Почвенные ресурсы Забайкалья. Новосибирск: Наука, Сиб.отд-ние, 1989. 147 с.

279. Практическое руководство по механизированной технологии производства столовых корнеплодов. М.: Информагротех. 1993. 19 с.

280. Пригодность сортов белокочанной капусты к механизированной уборке и хранению / Н.А.Палилов, А.М.Фролов, Н.Н.Хороших // Хранение плодоовощной продукции и картофеля. М., 1983. С.75-89.

281. Примак А.П. Адаптационная реакция различных сортов на неодинаковые условия освещенности / А.П.Примак //Вестник с.-х. науки. 1986. №10. С.65-70.

282. Примак А.П. Влияние условий произрастания на качественный состав некоторых овощей / А.П.Примак, М.В.Литвиненко // Качество овощных и бахчевых культур. М. 1981. С.132-139.

283. Примак А.П. Качество овощей, выращенных при различной освещенности / А.П.Примак // Вестник с.-х. науки. 1985. №2. С.92-99.
284. Применение гербицидов на посевах моркови и капусты: рекомендации. Новосибирск. 1984. 21 с.
285. Продуктивность наземных фотосинтезирующих систем в экстремальных условиях // Сб.ст. Бурятского филиала СО АН СССР. Улан-Удэ. 1977. 191 с.
286. Производство белокочанной капусты, предназначенной для длительного хранения: рекомендации / А.М.Фролов, Ю.В. Моисеев. М.: Росагропромиздат. 1991. 24 с.
287. Производство овощей и картофеля в Сибири / сост. Г.П. Шушакова. М.: Россельхозиздат. 1985. 144 с.
288. Прохоров И.А. Селекция и семеноводство овощных и плодовых культур / И.А.Прохоров, С.П. Потапов. М.: Колос. 1975. 304 с.
289. Проценко Д.Ф. Сортовые особенности адаптации растений к экстремальным условиям в связи с продуктивностью / Д.Ф.Проценко // Продуктивность наземных фотосинтезирующих систем в экстремальных условиях. Улан-Удэ. 1977. С.76-87.
290. Прусакова Л.Д. Регуляторы роста растений с антистрессовыми и иммунопротекторными свойствами // Агрохимия. 2005. №11. С.76-86.
291. Пути повышения качества овощей и картофеля / Д.А.Старикова, А.А.Тулупова, Е.Г. Гринберг. Новосибирск: Зап.- Сиб. кн. изд-во. 1983. 100 с.
292. Рациональные схемы размещения растений овощных культур в открытом грунте / Э.Д.Галушко, А.А. Емельянов // Рекомендации. М.: ЦНТИ 1989. 42 с.
293. Ревенский В.А. Оптимизация минерального питания растений на криогенных почвах Забайкалья / В.А. Ревенский. Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН. 2005. 146 с.
294. Регуляторы роста растений / под ред. В.С. Шевелухи. М.: Агропромиздат. 1990. 185 с.

295. Резервы повышения урожайности овощных культур. СПб. 1998. 160 с.
296. Резервы увеличения производства и повышения качества продукции сельскохозяйственных культур в Западной Сибири // Сб. науч. тр. Новосиб. СХИ. т.65. 1974. 180 с.
297. Рекомендации по повышению качества овощей и плодов бахчевых культур / П.Ф.Сокол, Ф.А. Ткаченко. М.: Колос. 1970. 29 с.
298. Рекомендации по технологии возделывания, уборки и послеуборочной обработки столовых корнеплодов на промышленной основе // Рекомендации НИИОХ. М., 1985. С.17-22.
299. Рекомендации по технологии механизированного возделывания и уборки среднеспелых, среднепоздних и поздних сортов белокочанной капусты в Нечерноземной зоне / В.И.Алексашин, Б.Н.Крутских, И.Н. Чередниченко. М.: Колос.1978. 31 с.
300. Романова А.К. Азотный стресс и фотосинтез высших растений / А.К.Романова, Л.Г.Кузнецова, Е.В. Головина // Азотное и углеродное питание растений и их связь при фотосинтезе. Пушкино. 1987. С.39-57.
301. Романова Л.В. Действие температуры на рост, развитие и гормональный состав белокочанной капусты / Л.В.Романова // Тр. ВНИИ растениеводства. 1981. Т.69. вып.2. С.56-65.
302. Романова А.В. Новые отечественные сорта и гибриды позднеспелой капусты / А.В.Романова, И.И.Вирченко, Д.А. Рябцев // Картофель и овощи. 2009. №1. С.17.
303. Рыбалко А.А. Сорта и гибриды моркови для Западной Сибири / А.А. Рыбалко // Картофель и овощи. 2004. №6. С.4.
304. Сазонова Л.В. Географическая изменчивость сортовых популяций моркови *Daucus carota* L. / Л.В. Сазонова // Бюл. ВИР. 1979. Вып.91. С.56-60.
305. Сазонова Л.В. Корнеплодные растения (морковь, сельдерей, петрушка, пастернак, редис) / Л.В.Сазонова, Э.А. Власова. Л.: Агропромиздат.1990.296 с.
306. Сазонова Л.В. Урожайность сортов моркови и элементы ее структуры

/Л.В.Сазонова // Науч.-тех. бюл. ВНИИ растениеводства. М. вып.161.1986. С.11-15.

307. Селекция семеноводство, агротехника овощных культур //Сб. науч.тр. РАСХН. Сиб. отд-ние. Сиб. НИИРС. Новосибирск. 1991. 84 с.

308. Семенов А.С. Влияние регуляторов роста на сорта и гибриды столовой моркови в Северном Зауралье / А.С.Семенов // Автореф. дис. к. с.-х. наук. Тюмень. 2007. 16 с.

309. Семенов А.С. Качественная оценка сортов и гибридов столовой моркови / А.С.Семенов, Л.В.Лящева // Аграрная наука-сельскому хозяйству. Барнаул. 2006. С.123-125.

310. Семенов А.С. Сравнительная характеристика сортов и гибридов моркови в условиях юга Тюменской области / А.С.Семенов, Л.В.Лящева // Селекция, семеноводство, биотехнология овощных и бахчевых культур: Тр. ВНИИО. М.. 2003. С.287-290.

311. Семенов А.С. Урожайность моркови и ее качество в зависимости от приемов возделывания / А.С.Семенов, Л.В. Лящева // Земледелие. 2007. С.35.

312. Сечкарев Б.И. Морковь (*Daucus carota* L.) / Б.И.Сечкарев // Культурная флора СССР. Корнеплодные растения. М.: Колос. 1971. Т.XIX. С.310-322.

313. Сивашинский И.И. Современная технология возделывания и хранения овощных и бахчевых культур / И.И.Сивашинский, М.А.Мещеряков, А.В. Романова. М.: ВНИИТЭИ Агропром.1987. 64 с.

314. Система ведения агропромышленного производства Республики Бурятия на 2000-2015 гг. Улан-Удэ. 2001. 247 с.

315. Система ведения сельского хозяйства Бурятской АССР: рекомендации. Новосибирск. 1985. 188 с.

316. Система земледелия Бурятской АССР: рекомендации. Новосибирск. 1989. 332 с.

317. Сельское хозяйство Республики Бурятия. Улан-Удэ. 2007.157 с.

318. Сергеев С.Л. Временные рекомендации по режиму орошения капусты и моркови в пригородной зоне г.Улан-Удэ / С.Л. Сергеев. Красноярск.1978.16 с.

319. Сечкарев Б.И. Характеристика семейства Зонтичные / Б.И.Сечкарев // Культурная флора СССР. Корнеплодные растения. М.: Колос. 1971. С.267-373.
320. Синягин И.И. Площади питания растений / И.И. Синягин. М.: Россельхозиздат. 1975. 383 с.
321. Сирота С.М. Рациональное земледелие-основа успешного овощеводства в Западной Сибири / С.М. Сирота // Земледелие. 2004. №4. С.10-11.
322. Сирота С.М. Пищевой режим почвы и урожай томата и капусты при длительном применении удобрений / С.М.Сирота, М.А. Беляков // Картофель и овощи. 2006. №1. С.18-19.
323. Слепцов С.С. Использование регуляторов роста растений при выращивании капусты белокочанной / С.С. Слепцов // Сибирский вестник с.-х. науки. 2008. №3. С.11-15.
324. Советкина В.Е. Фитотехническая программа регулирования роста и развития основных овощных культур / В.Е.Советкина. Г.Л.Матевосян, Л.С.Сергеева // Регуляторы роста и развития растений. М..1993. Т.1. 63 с.
325. Советкина В.Е. Применение регуляторов роста в овощеводстве / В.Е.Советкина, Г.Л.Матевосян // Резервы повышения урожайности овощных культур. Сб.науч. тр. СПбГАУ. СПб.1998. С.99-144.
326. Соколов Г.Я. Индустриальная технология возделывания овощных культур в открытом грунте Восточной Сибири / Г.Я. Соколов. Иркутск.1987. 66 с.
327. Соколов Г.Я. Овощеводство открытого грунта / Г.Я. Соколов. Иркутск: Вост.-Сиб.кн.изд-во.1981. 112 с.
328. Соколов Г.Я. Основные элементы индустриальной технологии возделывания овощных культур в открытом грунте / Г.Я. Соколов. Улан-Удэ, 2002. С.132-135.
329. Соколов О.А. Аккумуляция нитратов в растениях / О.А.Соколов // Химизация сельского хозяйства. 1990. №8. С.6-11.

330. Соколов О.А. Роль нитратных фондов в азотном питании растений / О.А. Соколов // Агрохимия. 1998. №7. С.87-93.
331. Сорокин О.Д. Прикладная статистика на компьютере / О.Д. Сорокин. Новосибирск. 2004. 162 с.
332. Спивак А.И. Связь фотосинтеза с основными показателями водного режима растений Забайкалья // Продуктивность наземных фотосинтезирующих систем в экстремальных условиях. Улан-Удэ. 1977. С.66-69.
333. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. М..2009. С. 245-312.
334. Справочник по климату СССР. Л.: Гидрометеиздат. 1966. 318 с.
335. Статистический ежегодник. Улан-Удэ. 2010. 373 с.
336. Столовые корнеплоды // Сб.статей ВАСХНИЛ под ред. В.Ф. Дорофеева. Л.: ВИР. 1979. 80 с.
337. Стратегия развития АПК и сельских территорий в Республике Бурятия до 2020 г. Улан-Удэ. 2008. 107 с.
338. Тараканов Г.И. Овощеводство / Г.И.Тараканов, В.Д.Мухин, К.А. Шуин. М.: Колос. 1993. 326 с.
339. Тайсаева В.Т. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. Расчет энергетических показателей / В.Т.Тайсаева, Л.Р. Мазаев. Улан-Удэ. 2002. 106 с.
340. Тер-Симонян Л.Г. Защита овощных культур от вредителей и болезней / Л.Г.Тер-Симонян, З.И. Блинова. М.: Россельхозиздат. 1979. 63 с.
341. Технология возделывания овощных культур в зоне БАМа: Рекомендации/ ВАСХНИЛ. Сиб. отд-ние. СибНИИРС. Новосибирск. 1988. 188 с.
342. Технология производства и длительного хранения столовой моркови (рекомендации). М.: Агропромиздат. 1989. 31 с.
343. Тооминг Х.Т. Солнечная радиация и формирование урожая / Х.Т.Тооминг. Л.: Гидрометеиздат. 1977. 127 с.
344. Трухачев В.И. Экономика предприятий АПК / В.И.Трухачев, Е.Н.Криулина, Н.В. Тарасенко. М.: Финансы и Статистика. 2008. 143 с.

345. Тулупов Ю.К. Овощеводство Западной Сибири / Ю.К.Тулупов, Е.Г.Гринберг, С.С. Литвинов. М.: Колос. 1981. 255 с.
346. Тулупов Ю.К. Промышленные технологии возделывания овощей / Ю.К. Тулупов // Вопросы земледелия. Барнаул. 1978. С.63-68.
347. Тульчеев В.В. Формирование и эффективное функционирование агропромышленного комплекса Российской Федерации в рыночных условиях / В.В. Тульчеев. М: ФГНУ «Росинформагротех». 2004. 272 с.
348. Убугунов Л.Л. Оптимизация минерального питания капусты / Л.Л. Убугунов. Улан-Удэ: Бурят.кн. изд-во. 1987.128 с.
349. Убугунов Л. Л. Питание растений в криоаридных условиях Бурятии / Л.Л. Убугунов. Улан-Удэ. 2004. 242 с.
350. Убугунова В.И. Аллювиальные почвы речных долин бассейна Селенги / В.И.Убугунова, Л.Л. Убугунов. Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН. 1998. 250 с.
351. Увеличение продуктивности растений. Новосибирск.1976. 137 с.
352. Угарова С.В. Генетическая обусловленность признаков моркови при селекции на гетерозис в условиях западной Сибири /С.В.Угарова. Барнаул: Изд-во АлтГТУ. 2003. 153 с.
353. Угарова С.В. Создание гибридов F_1 в Западной Сибири / С.В.Угарова, А.А.Рыбалко // Бюл. ВИР.СПб. 1991. С.105-107.
354. Угарова С.В. Состояние и тенденция развития селекции столовых корнеплодов в Западной Сибири / С.В.Угарова // Сибирский вестник с.-х. науки. Новосибирск. 1995. №3. С.123-128.
355. Угарова С.В. Столовые корнеплоды / С.В.Угарова, Е.Г.Гринберг // Сорта овощных культур и картофеля. Новосибирск. 1995. С.54-80.
356. Удобрение овощных культур: Справочное руководство / Г.Г. Вендило, Т.А. Миканаев. М.: Агропромиздат.1986. 206 с.
- 357.Федотов В.Д. Обоснование промышленной технологии, производства столовой моркови в условиях Алтайского края: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. М..1984. 23 с.

358. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений / Под ред. Н.Н. Третьякова. М.: Колос. 2000. 640 с.
359. Физиология и продуктивность растений в Забайкалье / Сб. ст. Бурятского филиала СО АН СССР. Улан-Удэ. 1977. 229 с.
360. Фольц Л.Г. Влияние густоты посадки на продуктивность белокочанной капусты / Л.Г.Фольц // Возделывание картофеля и овощей в Сибири и на Дальнем Востоке. Новосибирск. 1981. С.90-95.
361. Фотосинтез и продукционный процесс / Сб. ст. Урал. ГУ. М.1988.179 с.
362. Харченко Г.Л. Защита капусты белокочанной / Г.Л.Харченко, Т.А. Рябчинская, Н.А.Саранцева // Защита и карантин растений. 2009. №7. С.54-80.
363. Хороших Н.Н. Результаты сравнительного испытания сортов капусты на пригодность для механизированной уборки / Н.Н.Хороших, Б.Н.Крутских // Агротехника овощных и бахчевых культур. М., 1983. С.127-136.
364. Хуштов Ю.Б. Технология выращивания рассады капусты в кассетах / Ю.Б. Хуштов // Картофель и овощи. 2008. №1. С.22.
365. Церлинг В.В. Нитриты в растениях и биологическое качество урожая / В.В. Церлинг // Агрохимия.1979. №1. С.147-156.
366. Чекуров В.М. Новые регуляторы роста растений / В.М.Чекуров //Защита и карантин растений. 2003. №9. С.20-21.
367. Чернышева Н.Н. Селекция капусты белокочанной на Алтае / Н.Н.Чернышева // Овощеводство Сибири. Новосибирск. 2009. С.231-236.
368. Чернышева Н.Н. Создание конкурентноспособных сортов и гибридов белокочанной капусты в Западной Сибири / Н.Н.Чернышева, Е.В.Кашнова // Современное состояние и перспективы развития селекции и семеноводства овощных культур. М., 2005. С.345-348.
- 371.Чернышева Н.Н. Теоретические основы и практическая реализация исследований по селекции, семеноводству и агротехнологии капусты белокочанной в условиях Западной Сибири: Дис. док. ...с.-х. наук / Н.Н. Чернышева. Барнаул. 2011. 33 с.
369. Чимитдоржиева Г.Д. Гумус степных и лесостепных почв Бурятии

/ Г.Д.Чимитдоржиева // Почвенные ресурсы Забайкалья. Новосибирск. 1989. С.101-106.

370. Чулкина В.А. Экологические основы интегрированной защиты растений / В.А.Чулкина, Е.Ю.Торопова, Г.Я. Стецов. М.: Колос. 2007. 565 с.

371. Чулкина В.А. Фитосанитарная оптимизация растениеводства в Сибири / под ред. П.Л. Гончарова. Новосибирск. 2003.

372. Шапиро Я.С. Агробиология / Я.С. Шапиро. СПб.: Проспект Науки. 2010. 280 с.

341. Шеин Е.В. Агрофизика / Е.В.Шеин, В.М. Гончаров. Ростов н/Д.: Феникс. 2006. 400 с.

373. Шишов А.Д. Действие новых защитно-стимулирующих фиторегуляторов на рост, развитие и качество рассады белокочанной капусты // Уч. Зап. ИСХ и ПР НовГУ. Великий Новгород. 2004. Т.12. Вып.2.С.62-68.

374. Шишов А.Д. Определение ростстимулирующих концентраций новых регуляторов роста и индукторов устойчивости растений / А.Д.Шишов, Г.Л.Матевосян, С.В.Кис // Уч. Зап. ИСХ и ПР НовГУ. Великий Новгород. 2004. Вып.2. Великий Новгород. С.58-62.

375. Шуин К.А. Агротехника белокочанной капусты в Бурятии / К.А.Шуин, И.Д. Корнеев. Улан-Удэ: Бурят.кн. изд-во.1960. 49 с.

376. Шуин К.А. Специфика овощеводства и особенности агротехники овощных культур в условиях открытого и защищенного грунта Бурятской АССР / К.А.Шуин // Дис. д. с.-х. наук. М..1962. 527 с.

377. Шульгин И.А. Морфофизиологические приспособления к свету / И.А.Шульгин. М.: Изд-во МГУ. 1963. 146 с.

378. Шульгин И.А. Солнечная радиация и растение / И.А. Шульгин. Л.: Гидрометеорологическое изд-во. 1967. 178 с.

379. Эдвардс Д. Фотосинтез C_3 - и C_4 - растений: механизмы и регуляция /Д.Эдвардс, Д. Уокер. М.: Мир.1986. 598 с.

380. Эдельштейн В.И. Овощеводство / В.И. Эдельштейн. М.: Сельхозизд., 1962. 440 с.

381. Экологическая пластичность сортов сельскохозяйственных культур в Западной Сибири // Тр. ВАСХНИЛ. Новосибирск. 1989. С.46-49.
382. Юрина А.В. Методика разработки сортовой технологии возделывания овощных культур / А.В.Юрина // Селекция и семеноводство овощных культур. М.: Моск.рабочий. 1974. С.46-62.
383. Якушкина Н.И. Физиология растений / Н.И.Якушкина, Е.Ю. Бахтенко. М.: Гуманитар. изд. Центр. 147 с.
384. Янченко А.В. Агротехнические приемы получения экологически безопасных корнеплодов моркови /А.В. Янченко //Картофель и овощи. 2008. №3. С. 15.
385. Янченко Е.В. Выращивайте отечественные сорта и гибриды моркови / Е.В.Янченко // Картофель и овощи. 2008. №6. С.19-20.
386. Янченко Е.В. Оптимальная глубина заделки дражированных семян моркови / Е.В. Янченко // Картофель и овощи. 2008.№2.С.22.
387. Alabran D.M. Carrot flavor, sugars and free nitrogenous compounds in fresh carrots / D.M.Alabran, A.F.Mabrouk // J.Agr.Food Chem.1973.Vol.21, №16.P.123-137.
388. Alt, C. Nitrogen status and light environment influence dry matter partitioning in cauliflower / C.Alt, H.Kage, H.Stutzel // J.Am.Soc.Hortic.2001.Vol.126. №6.P.750-756.
389. Amr A. Effect of cultivar and harvest date on nitrate (NO_3) and nitrite (NO_2) content of selected vegetables grown under open field and greenhouse conditions / A.Arm, N.Nadidi // J.Food Composit.Analysis.2001.Vol.14.№1.P.59-67.
390. Andersen J.O. Comparative study between biocrystallization and chemical analysis of carrots (*Daucus carota* L.) grown organically using different levels of green manures / J.O.Andersen, K.Kaack, M.Nielsen // Biol.Agr.Hortic.2001.Vol.19. №1.P.29-48.
391. Andersen, L. A new cultivation method for the production of vegetables with low content of nitrate / L.Andersen // Sc.nortic.1992.Vol.49. №1.P.167-171.

392. Antonious, G. Color of light reflected to leaves modifies nutrient content of carrot roots / G.Antonious, M.Kasperbauer // Crop Sc..2002.Vol.42. №4.P.1211-1216.
393. Bakken, A.K. Morphology and field performance of brassica transplants propagated under different day and night temperature regimes / A.K.Bakken // Sc.nortic.1995.Vol. 61.№4.P. 167-176.
394. Bakr, A.A. Trials to reduce nitrate and oxalate content in some vegetables / A.A. Bakr, R.A. Gawish // I.Sci.Food Agric.1997.Vol.73. № 2.P.169-178.
395. Banga O. *Daucus carota* (Umbelliferae) / O.Banga // Evol.Crop Plants.1979.P.291-293.
396. Banga O. Effect of temperature on the balance between protein synthesis and carotenogenesis in the root of carrots / O.Banga, J.Bruyn // Euphitica.1968.V.17.P.168-172.
397. Barker, A.V. Nitrate accumulation in vegetables / A.V.Barker, N.H.Peck, G.E. McDonald // Agron. J.. 1971.Vol.63. №6.P.126-129.
398. Batista, J.A. Vigor de sementes de cabbage su bmetidas a coberturas biodegradaveise micronutrientes / J.A.Batista, P.S.Tanada-Paltu, F.A.Passos // Hortic.bragil.2005.Vol.23. №3.P.841-845.
399. Berar V. Reaction of fall hybrid cabbage in the environment of S.D.Timisoara / V. Berar, G.Posta. 2002.Vol.57.P.119-122.
400. Behr, U. Relation between photosynthesis and nitrate content of cultivars / U. Behr, H.Wiebe // Sci. Hort.1992.Vol..49.№4.P.175-179.
401. Belec, C. Influence of nitrogen fertilization on yield, hollow stem incidence and sap nitrate concentration in cabbage / C.Belec, S.Villenenves, J.Coulombe // Canad. J.Plant Sc..2001.Vol.81. №4.P.765-772.
402. Blom- Zandstra, M. Nitrate accumulation in vegetable and its relationship to quality / M.Blom- Zandstra // Ann. Appl. Biol.1989.Vol.115. №5.P.553-561.
403. Booth V.H. Distribution of carotenoids in different parts of the carrot / V.H.Booth // J.Sci.Food. 1987.Vol.11. №3.P.59-63.

404. Borland A.M. Carbon Isotope Composition of Biochemical Fractions and the regulation of Carbon Balance in leaves / A.M.Borland // Plant Physiol.1994.V105.P. 493-501.
405. Bradley, G.A. Carote, xanthophylls and color in carrot varieties and lines as affected by growing temperatures / G.A.Bradley, B.B. Rhodes // J.Amer.Soc.Hort. Sci.1969.Vol.94. № 6.P. 56-63.
406. Brown, I.R. Nitrate accumulation in vegetable crops as influenced by soil fertility practices / I.R.Brown // Agr.Expt.Sta.Bull.1967.Vol.1. P.1-43.
407. Buinova, M.G. Anatomy of the dry steppe in cryoarid climate / M.G. Buinova, O.A. Anenkhonov // Vegetation and climate. Vitoria. 1999.P.28.
408. Burris, R. CO₂ metabolism and plant productivity /R.Burris,C.Black //University Park Press.1969.Vol.8P.71-76.
409. Cassidy, J. New techniques make cabbage production profitable / J. Cassidy // Farm Food Res..1985.Vol.15.№6.P.172-174.
410. Charron, C. Glucosinolate content and myrosinase activity in rapid cycling brassica oleracea grown in a controlled environment / C.Charron, C.Sams // J.Am.Soc.hortic.Sc.2004.Vol.129. №3.P.321-330.
411. Cox, E.F. White cabbage-a literature review / E.F. Cox // ADAS quarterly review.1977.№25.P.81-86.
412. Feller, C. Nitrogen uptake by table beet validation of a model / C.Feller, M.Fink // J.Am.Soc.Hortic.Sc.2002.Vol.127. №6.P.113-117.
413. Fjølknær-Modig, S. The influence of organic and integrated production on nutritional, sensory and agricultural aspects of vegetable raw materials for food production / S.Fjølknær-Modig, H.Bengtsson, R.Stegmark // Acta agr.scand. Sect B.2000.Vol.50. №4.P.102-113.
414. Frappel, B.D. Plant spacing for cabbage production / B.D.Frappel // Tasm.J.Agr..1973.Vol.44. №1.P.33-34.
415. Fuke, Y. Effects of vegetables grown with different fertilizers on the yield and biological activities / Y.Fuke, J.Nagata, R.Maruta // J.Japan.Soc.Food Sc.Technol.2000.Vol.47. №9.P.700-707.

416. Gajewski M. Quality of carrots grown for processing as affected by nitrogen / M. Gajewski // Vegetable crops research bull.2000.P.135-144.
417. Glass, A.D. Nitrogen adsorption by plant roots / A.D.Glass, M.Y.Siddigi // Nitrogen nutrition in higher plants.-New Delhi: Associated Publishing Co.1995.P.21-56.
418. Govindjee, J. Photosynthesis: Energy conversion by plants // Govindjee // Academic Press.1982.Vol.1.P.14-21.
419. Gutezeit, B. Einfluss der N-Düngung auf Ertrag und Nitratgehalt von Mohrensorten // Gemüse.2000.Jg.36. №12.P.28-30.
420. Gutezeit, B. Einfluss von Sorte und Erntetermin auf den Nitratgehalt von mohren / B.Gutezeit, M.Fink // Gemüse.2000.Jg.36. №4.P.20-21.
421. Harridge-Esh, K.A. Effekt of seed weight, plant density and spacing on yield / K.A. Harridge-Esh // J.Hortic. Sc.1980.Vol.55.№3.P.247-252.
422. Hassan, M. Effect of plant population densities on yield of cabbage / M.Hassan // Act.Hortic.1978.Vol.84.P.85-90.
423. Heimer, Y.M. Regulation of the nitrate assimilation / Y.M.Heimer, P.Filner // Biochem. Biophys.Acta. 1971.Vol. 230.№2.P. 362-372.
424. Hochmuth, G.J. Nitrogen fertilization to maximize carrot yield and quality on a sandy soil / C.J.Hochmuth, J.K.Brecht, M.J.Bassett // Hort.Science.1999.Vol.34. №4.P.641-645.
425. Kaack, K. Nutritionally important chemical constituents and yield of carrot (*Daucus carota* L.) roots grown organically using ten levels of green / K. Kaack, M.Nielsen // Acta agr.scand.Sect.B.2001.Vol.51. №4.P.125-136.
426. Kampen, J. The role of N fertilization in relation to the keeping quality of onion / J.Kampen // Acta Hortic.1983.Vol.43.№195.P.50-58.
427. Kaufmann, F. Massnahmen zur Sicherung normativgerhelter Pflanzenbestände im Freiland durch optimale Jungpflanzenanzucht und Bestellung / F.Kaufmann // Akad. Landwirtsch. 1988.V.26.P.201-210.
428. Kirkby, T.A. Influence of the level of nitrate nutrition on ion uptake and assimilation organic acid cation-anion balance in plants / T.A.Kirkby, A.H. Knight

// Plant Physiol.1977.Vol.60. №3.P. 349-359.

429.Kohn, H. Frost hardness studies on cabbage grown under controlled conditions // Plant Physiol..1965.Vol.40.P.476-480.

430. Kramer, P.J. Water relations of plants / P.J.Kramer // Academic Press.1983.489 p.

431.Kretschmer, M. Aufgang von Mohren-Saatgut / M.Kretschmer // Gemuse.1999.V.35. №2.P.102-104.

432.Kust, A.F. Inheritance and differential formation of color and associated pigments in xylem and phloem of carrots (*Daucus carota* L.) / A.F.Kust // Ph. D. Thesis / Univ. of Wisconsin.1979.P.42-51.

433.Laferriere, L.Inheritance of color, total carotinoids, alpha-carotene and beta-carotene in carrots *Daucus carota* L. / L.Laferriere // Sci. Hortis.1968. V.93.P.408-418.

434.Larkcom, J. A short cut with cabbages / J. Larkcom // Commercial Grower.1975. №41.P.937.

435. Lazar, V. Effects of some technological steps applied to carrot upon morphological traits / V.Lazar, G.Marca // Bul.Univ. de stiinte agr.si medicina veterinara, Cluj-Napoca.Ser.nortica ltufa.2002.Vol.57.P.180-183.

436. Mark, H.J. Effect of row spacing on processing carrot root yields / H.J.Mark // Hortscience.2001.Vol.40. №2.P.26-34.

437. Matevosyan G.L. The phytopharmacological system protection and regulation of growth vegetable cultures and potatoes // Abs.Crop Protect.Cont St. Petersburg-Pushkin.2002.P.121.

438. Maynard, D.N.. Nitrate accumulation in vegetables / D.N.Maynard, A.V.Barker // Adv. Agron.1976.Vol.28. №4.P. 71-118.

439.Mcgree, R.J. Practical applications of action spectra. In Light and Plant development // Ed.H.Smith.1986.515 p.

440. Mihov, K. Productive behaviour in some early white cabbage (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.) cultivars and hybrids in dependence on the planting date // Sci. Hortis.1975. №14.P.112-121.

441. Nakashima, N. Effect of solid matrix priming on germination of carrot (*Daucus carota* L.) seeds / N. Nakashima, K. Tanaka, A. Yamasaki // *Bull. Nat. Res. Inst. Veget.* 2001. №16. P. 321-328.
442. Pate, J.S. Patterns of nitrogen metabolism in higher plants and their ecological significance / J.S. Pate // *Nitrogen as an Ecological Factor*, *Sci. Publ.* 1981. P. 225-255.
443. Ponican, J. The influence of soil properties on agro-physical properties of root vegetable / J. Ponican, J. Jech, M. Angelovic // *Acta technol. agr.* 2004. Vol. 7, №4. P. 94-98.
444. Rover, J. Nitrogen assimilation and transport in vascular land plants in relation to intracellular pH / J. Rover // *Plant Physiol.* 1976. №76. P. 415-431.
445. Richard, P. Effect of row arrangement and plant population in the yield responses of the ware sized / P. Richard, R. Wickens // *Exper. Hortic.* 1980. Vol. 23. P. 1-9.
446. Sasaki, H. Effects of light during low temperature treatment and water stress on freezing tolerance and sugar contents in cabbage / H. Sasaki, K. Ichimura, M. Oda // *JARQ.* 2000. Vol. 34. №4. P. 261-264.
447. Schaller, R.G. Nitrogen nutrition and flavour compounds of carrots (*Daucus carota* L.) / R.G. Schaller, W.H. Schnitzler // *J. Sc. Food Agr.* 2000. Vol. 80. №1. P. 49-56.
448. Schutter, M.E. Seasonal, soil type, and alternative management influences on microbial communities of vegetable cropping systems / M.E. Schutter, J.M. Sandeno, R.P. Dick // *Biol. Fertil. Soils.* 2001. Vol. 34. №6. P. 397-410.
449. Singh, Y. Effects of irrigation frequency and amount of water on the yield of cabbage in an arid region / Y. Singh, R. Bhandari // *J. Agric. Sci.* 1984. Vol. 54. №7. P. 581-586.
450. Suojala, T. Cessation of storage root growth of carrot in autumn / T. Suojala // *J. hort. Sc. Biotechnol.* 1999. Vol. 74. №4. P. 475-483.
451. Suojala, T. Sensory quality of carrots: effect of harvest and storage time / T. Suojala // *Acta agr. scand. Sect. B.* 1999. Vol. 49. №3. P. 143-151.

452. Suojala, T. Variation in sugar content and composition of carrot storage roots at harvest and during storage / T.Suojala // Sc.hortic.2000.Vol.85. №1.P.1-19.
453. Thomas, T. Chemical control of growth and cropping-use of growth regulators on vegetable crops // Sci. Hortis.1973. №24.P.158-163.
454. Takahata, Y. Concentration and distribution pattern of glucosenates in cruciferous vegetables / Y. Takahata, M. Watanabe, Y.Watanabe // Hort Research. 2006.№60.P.63-66.
455. Turan, M. Nitrate reductase activity in cabbage (*Brassica oleraceae* var.capitata) affected by the different nitrogen fertilizer forms / M.Turan, Y.Sezen // Acta agrobotanica.2004.Vol.57. №2.P.41-48.
456. Venter, F. Nitrate contents in carrots (*Daucus carota*) as influenced by fertilization / F.Venter // Acta Hortic.1979.Vol.93. №6.P.163-172.
- 457.Zgallai, H. Photosynthetic, physiological and biochemical responses of plans water deficit / H.Zgallai, K.Steppe, R.Lemeyer //Acta bot.sinica.2005.Vol.47.№12.P.1470-1478.
458. Zhenshu, F Study on difference of photosynthesis in cabbage (*Brassica oleraceae*) cultivars (Heat-sensitive and Heat-toleranat) of high temperature in high light / F. Zhenshu // Act. Nortic.1979.Vol.93. №6.P.163-172.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Температура воздуха и осадки (м. Кабанск) (2003-2005 гг.)

Месяц	2003г.				2004г.				2005г.			
	Температура, °С		Осадки,мм		Температура, °С		Осадки,мм		Температура, °С		Осадки,мм	
	сред. месячн.	откл. от норм.	сумма месячн.	% от нормы	сред. месячн.	откл. от норм.	сумма месячн.	% от нормы	сред. месячн.	откл. от норм.	сумма месячн.	% от нормы
май	8,8	1,7	27	24	7,4	0,3	58	463	7,9	0,8	24	133
июнь	15	1,2	22	8	15,8	2	27	52	15,1	1,3	56	216
июль	17,3	0,2	43	25	17,9	0,8	58	5	18,9	1,8	60	112
август	14,1	-1,3	23	91	14,8	-0,6	76	178	16,4	1	48	76
сентябрь	9,0	0,5	29	6	9,9	1,4	66	331	9,5	1	22	44

Температура воздуха и осадки (м. Иволгинск) (2006-2008 гг.)

Месяц	2006 г.				2007 г.				2008 г.			
	Температура, °С		Осадки, мм		Температура, °С		Осадки, мм		Температура, °С		Осадки, мм	
	Сред. месячн.	Откл. от норм.	Сумма месячн.	% от нормы	Сред. месячн.	Откл. от норм.	Сумма месячн.	% от нормы	Сред. месячн.	Откл. от норм.	Сумма месячн.	% от нормы
май	8,1	-0,1	15	219	11,7	3,5	29,7	5	8,6	0,4	8,6	82
июнь	16,7	1	83,3	637	16,3	0,6	22,4	5	18,7	3	92,2	716
июль	20,1	0,8	63,3	171	21,6	2,3	25,4	9	20,3	1	85,5	266
август	15,7	-0,7	49,1	145	18,2	1,8	18,3	183	15,6	-0,8	27,2	36
сентябрь	9,6	1,1	31,7	240	12	3,5	35,5	281	9,9	1,4	8,8	-5

Метеорологические условия вегетационного периода 2013 года
(по данным АМС п. Иволгинск)

Показатели		Месяцы					За вегета- ционный период
		май	июнь	июль	август	сентябрь	
Осадки, мм	Средне многолетние	12,0	32,0	66,0	65,0	27,0	201,0
	2013 г	28,9	94,7	86,9	50,3	36,1	296,9
Температура воздуха, °С	Средне многолетние	8,4	15,5	18,9	15,6	8,2	13,3
	2013 г.	8,7	16,9	21,2	18,4	11,9	15,4

Продолжительность солнечного сияния
в лесостепи и сухой степи Забайкалья, час.

Месяцы	Почвенно-климатические зоны	
	сухая степь	лесостепь
Май	287	243
Июнь	289	235
Июль	267	215
Август	260	206
Сентябрь	217	161
Итого за вегетационный период	1320	1060

Площадь листьев и продуктивность раннеспелой капусты белокочанной
(2006 г)

Гибрид	Площадь листьев		ФП, млн. м ² сут/г а	Продуктивность, г/м ² сутки		
	одного растения, м ²	средняя на 1 га, тыс. ² /га		по ФП	по сухому веществу	по средней площади листьев
Ранний срок						
Точка (st)	0,310	12,64	1,01	19,5	4,20	19,0
Сюрприз F ₁	0,361	14,72	1,17	23,4	7,02	22,1
Газебо F ₁	0,250	10,20	0,82	15,8	3,25	13,9
Артост F ₁	0,355	14,48	1,16	23,0	6,95	21,9
Средний срок (контроль)						
Точка (st)	0,282	11,51	0,92	19,1	3,29	18,4
Сюрприз F ₁	0,335	13,67	1,09	22,5	6,89	20,3
Газебо F ₁	0,240	9,79	0,78	14,7	3,21	11,5
Артост F ₁	0,327	13,34	1,07	21,6	6,56	19,2
Поздний срок						
Точка (st)	0,249	10,15	0,81	17,3	3,07	15,5
Сюрприз F ₁	0,300	12,24	0,98	21,3	5,43	20,5
Газебо F ₁	0,202	8,24	0,66	13,1	2,38	19,2
Артост F ₁	0,298	12,15	0,98	20,6	5,22	20,0

Площадь листьев и продуктивность раннеспелой капусты белокочанной
(2007 г)

Гибрид	Площадь листьев		ФП, млн. м ² сут/г а	Продуктивность, г/м ² сутки		
	одного растения, м ²	средняя на 1 га, тыс. ² /га		по ФП	по сухому веществу	по средней площади листьев
Ранний срок						
Точка (st)	0,286	11,66	0,93	18,6	4,14	18,5
Сюрприз F ₁	0,342	13,95	1,12	22,0	6,97	20,3
Газебо F ₁	0,229	9,34	0,75	13,8	3,11	13,4
Артост F ₁	0,337	13,75	1,10	22,1	6,76	20,9
Средний срок (контроль)						
Точка (st)	0,271	11,06	0,88	18,0	3,31	17,5
Сюрприз F ₁	0,330	13,46	1,08	21,5	6,54	19,7
Газебо F ₁	0,218	8,89	0,71	13,2	3,01	11,0
Артост F ₁	0,319	13,02	1,04	21,5	6,42	19,0
Поздний срок						
Точка (st)	0,249	10,16	0,81	17,4	3,07	16,1
Сюрприз F ₁	0,310	12,65	1,01	20,0	4,36	18,5
Газебо F ₁	0,202	8,24	0,66	12,1	2,24	10,2
Артост F ₁	0,299	12,20	0,98	20,7	4,10	18,5

Площадь листьев и продуктивность раннеспелой капусты белокочанной
(2008 г)

Гибрид	Площадь листьев		ФП, млн. м ² сут/г а	Продуктивность, г/м ² сутки		
	одного растения, м ²	средняя на 1 га, тыс. ² /га		по ФП	по сухому веществу	по средней площади листьев
Ранний срок						
Точка (st)	0,306	12,48	0,99	20,1	4,25	19,6
Сюрприз F ₁	0,363	14,81	1,18	24,2	7,12	22,8
Газебо F ₁	0,255	10,40	0,83	16,8	3,29	13,4
Артост F ₁	0,351	14,32	1,14	23,4	7,02	21,9
Средний срок (контроль)						
Точка (st)	0,279	11,38	0,91	19,0	3,31	17,5
Сюрприз F ₁	0,341	13,91	1,11	23,5	6,54	21,7
Газебо F ₁	0,227	9,26	0,74	15,7	3,01	11,3
Артост F ₁	0,327	13,34	1,07	23,0	6,42	20,3
Поздний срок						
Точка (st)	0,256	10,44	0,84	17,8	3,07	15,1
Сюрприз F ₁	0,319	13,00	1,04	20,3	4,36	20,5
Газебо F ₁	0,208	8,49	0,68	13,1	2,24	10,2
Артост F ₁	0.306	12,48	0,99	20,6	4,10	20,0

Площадь листьев и продуктивность среднеспелой капусты белокочанной (2006)

Гибрид	Площадь листьев		ФП, млн. м ² сут./ га	Продуктивность, г/м ² сутки		
	одного растения, м ²	средняя на 1 га, тыс. м ² /га		по ФП	по сухому вещест- ву	по средней площади листьев
Ранний срок						
Финал (st)	0,570	18,06	2,17	19,6	3,64	18,1
Харрикейн F ₁	0,611	19,36	2,32	23,1	4,07	22,8
Рамада F ₁	0,587	18,60	2,23	22,4	3,71	21,6
Краутман F ₁	0,642	20,35	2,44	23,8	4,12	24,6
Средний срок (контроль)						
Финал (st)	0,543	17,21	2,06	19,0	3,27	17,2
Харрикейн F ₁	0,580	18,39	2,21	21,5	3,78	21,0
Рамада F ₁	0,554	17,56	2,11	21,0	3,41	20,8
Краутман F ₁	0,613	19,43	2,33	22,4	3,88	21,3
Поздний срок						
Финал (st)	0,507	16,07	1,93	17,1	2,10	16,8
Харрикейн F ₁	0,552	17,50	2,10	20,5	2,53	19,3
Рамада F ₁	0,517	16,39	1,97	19,7	2,44	19,0
Краутман F ₁	0,579	18,35	2,20	20,9	2,67	20,3

Площадь листьев и продуктивность среднеспелой капусты белокочанной (2007)

Гибрид	Площадь листьев		ФП, млн. м ² сут./ га	Продуктивность, г/м ² сутки		
	одного растения, м ²	средняя на 1 га, тыс. м ² /га		по ФП	по сухому вещест- ву	по средней площади листьев
Ранний срок						
Финал (st)	0,562	17,81	2,14	19,0	3,60	17,9
Харрикейн F ₁	0,593	18,80	2,26	22,3	4,01	21,0
Рамада F ₁	0,582	18,45	2,21	21,2	3,84	20,2
Краутман F ₁	0,598	18,96	2,28	22,5	4,09	21,4
Средний срок (контроль)						
Финал (st)	0,547	17,33	2,08	18,3	3,27	16,8
Харрикейн F ₁	0,569	18,03	2,16	20,0	3,78	19,7
Рамада F ₁	0,560	17,75	2,13	19,8	3,41	19,0
Краутман F ₁	0,568	18,00	2,16	20,0	3,88	19,9
Поздний срок						
Финал (st)	0,498	15,79	1,89	17,1	2,10	15,2
Харрикейн F ₁	0,526	16,67	2,00	18,5	2,53	17,3
Рамада F ₁	0,531	16,83	2,02	18,3	2,44	17,5
Краутман F ₁	0,520	16,48	1,98	19,0	2,67	17,5

Площадь листьев и продуктивность среднеспелой капусты белокочанной (2008)

Гибрид	Площадь листьев		ФП, млн. м ² сут./ га	Продуктивность, г/м ² сутки		
	одного растения, м ²	средняя на 1 га, тыс. м ² /га		по ФП	по сухому вещест- ву	по средней площади листьев
Ранний срок						
Финал (st)	0,579	18,35	2,20	19,6	3,64	18,1
Харрикейн F ₁	0,614	19,46	2,33	23,1	4,07	22,8
Рамада F ₁	0,596	18,89	2,26	22,4	3,71	21,6
Краутман F ₁	0,632	20,03	2,40	23,8	4,12	24,6
Средний срок (контроль)						
Финал (st)	0,527	15,79			3,27	
Харрикейн F ₁	0,575	17,31			3,78	
Рамада F ₁	0,561	16,83			3,41	
Краутман F ₁	0,604	18,39			3,88	
Поздний срок						
Финал (st)	0,498	16,67			2,10	
Харрикейн F ₁	0,546				2,53	
Рамада F ₁	0,531				2,44	
Краутман F ₁	0,580				2,67	

Урожайность раннеспелой капусты белокочанной в зависимости от сроков
посадки (2006 – 2008 гг.)

Гибрид	Урожайность, т/га		Прибавка урожайности, т/га				Сред- няя масса кочана, кг	
			к стандарту		к контролю			
	общая	товар- ная	общая	товар- ная	общая	товар- ная		
2006 г.								
Ранний срок								
Точка (st.)	36,9	35,0	-	-	+3,3	+3,9	1,1	
Сюрприз F ₁	45,1	42,9	+8,2	+7,9	+6,0	+6,4	1,3	
Газебо F ₁	36,8	33,5	-	-	+3,3	+3,9	1,0	
Артост F ₁	43,2	41,5	+6,3	+6,5	+4,5	+5,5	1,3	
Средний срок (контроль)								
Точка (st.)	33,6	31,1	-	-	-	-	0,9	
Сюрприз F ₁	39,1	36,5	+5,5	+5,4	-	-	1,0	
Газебо F ₁	32,5	28,6	+1,9	+1,0	-	-	0,8	
Артост F ₁	38,7	36,0	+5,1	+4,9	-	-	1,0	
Поздний срок								
Точка (st.)	23,5	20,0	-	-	-10,1	-11,1	0,5	
Сюрприз F ₁	26,2	22,4	+2,7	+2,4	-12,9	-13,1	0,6	
Газебо F ₁	20,0	16,9	-	-	-12,5	-11,7	0,4	
Артост F ₁	25,4	22,7	+1,9	+2,7	-13,3	-13,3	0,6	
НСР ₀₅	2,13							
2007 г.								
Ранний срок								
Точка (st.)	35,2	31,8	-	-	+2,0	+1,8	0,9	
Сюрприз F ₁	40,9	35,6	+5,7	+3,8	+4,4	+3,5	1,1	
Газебо F ₁	29,1	24,3	-	-	+1,1	+1,3	0,7	
Артост F ₁	40,4	36,7	+5,2	+4,9	+4,8	+5,0	1,1	
Средний срок (контроль)								
Точка (st.)	33,2	30,0	-	-	-	-	0,9	
Сюрприз F ₁	36,5	32,1	+2,4	+2,1	-	-	1,0	
Газебо F ₁	28,0	23,0	-	-	-	-	0,7	
Артост F ₁	35,6	31,7	+3,3	+2,7	-	-	1,0	

Поздний срок							
Точка (st.)	21,5	18,5	-	-	-11,7	-11,5	0,4
Сюрприз F ₁	23,1	20,2	+1,6	+1,7	-12,5	-11,9	0,6
Газебо F ₁	20,9	17,4	-	-	-7,1	-5,6	0,3
Артост F ₁	22,7	20,0	+1,2	+1,5	-13,8	-12,7	0,6
НСР ₀₅	1,53						
2008 г. Ранний срок							
Точка (st.)	39,5	37,9	-	-	+3,5	+4,8	1,1
Сюрприз F ₁	44,3	42,1	+4,8	+4,2	+5,9	+6,2	1,3
Газебо F ₁	33,4	29,2	-	-	+0,5	-	0,8
Артост F ₁	42,9	40,1	+3,4	+2,2	+5,3	+5,4	1,2
Средний срок (контроль)							
Точка (st.)	36,0	33,1	-	-	-	-	0,9
Сюрприз F ₁	38,4	35,9	+2,4	+2,8	-	-	1,0
Газебо F ₁	32,9	30,0	-	-	-	-	0,8
Артост F ₁	37,6	34,7	+1,6	+1,6	-	-	1,0
Поздний срок							
Точка (st.)	22,9	20,3	-	-	-13,1	-12,8	0,6
Сюрприз F ₁	25,1	22,6	+2,2	+2,3	-13,3	-13,3	0,7
Газебо F ₁	21,0	18,0	-	-	-11,9	-12,0	0,4
Артост F ₁	24,3	21,7	+1,4	+1,4	-13,3	-13,0	0,7
НСР ₀₅	1,03						

Результаты дисперсионного анализа по изучению влияния сроков посадки на общую урожайность раннеспелой капусты белокочанной

Дисперсия	Сумма квадратов отклонений (SS)	Число степеней свободы (df)	Средний квадрат (ms)	Критерий Фишера (F)	Доля влия- ния (%)
2006 г. (трехфакторный)					
Общая	8773,02	143	-	-	-
Случайные факторы	436,20	105	4,15	-	-
Варианты	26,5	3	-	-	-
Фактор А (гибрид)	1135,43	3	378,48	91,11	15,4
Фактор В (сроки)	6647,35	2	3323,68	800,06	5,8
Фактор С (год)	237,27	2	118,64	3,07	24,9
2007 г. (трехфакторный)					
Общая	7976,23	143	-	-	-
Случайные факторы	413,36	105	4,21	-	-
Варианты	25,4	3	-	-	-
Фактор А (гибрид)	1038,65	3	354,23	87,35	13,7
Фактор В (сроки)	6338,24	2	3119,54	789,21	4,5
Фактор С (год)	216,32	2	114,27	3,01	23,2
2008 г. (трехфакторный)					
Общая	8264,36	143	-	-	-
Случайные факторы	425,47	105	4,07	-	-
Варианты	26,9	3	-	-	-
Фактор А (гибрид)	1103,19	3	327,41	89,16	17,3
Фактор В (сроки)	5942,12	2	3213,26	767,25	5,0
Фактор С (год)	229,21	2	106,52	3,09	25,6

Достоверно при t_{05}

Результаты дисперсионного анализа по изучению влияния сроков посадки
на товарную урожайность раннеспелой капусты белокочанной

Дисперсия	Сумма квадратов отклонений (SS)	Число степеней свободы (df)	Средний квадрат (ms)	Критерий Фишера (F)	Доля влияния (%)
2006 г. (трехфакторный)					
Общая	9146,85	143	-	-	-
Случайные факторы	441,85	105	4,21	-	-
Варианты	32,17	3	-	-	-
Фактор А (гибрид)	1358,58	3	452,86	107,62	22,6
Фактор В (сроки)	6470,96	2	3235,48	768,87	3,6
Фактор С (год)	442,88	2	52,62	52,62	34,8
2007 г. (трехфакторный)					
Общая	8338,37	143	-	-	-
Случайные факторы	415,75	105	4,02	-	-
Варианты	30,21	3	-	-	-
Фактор А (гибрид)	1167,46	3	426,91	104,15	20,3
Фактор В (сроки)	5967,82	2	3156,28	721,32	3,2
Фактор С (год)	416,58	2	50,10	53,27	31,4
2008 г. (трехфакторный)					
Общая	9142,31	143	-	-	-
Случайные факторы	401,63	105	4,35	-	-
Варианты	31,25	3	-	-	-
Фактор А (гибрид)	1053,71	3	447,22	119,21	24,5
Фактор В (сроки)	6125,09	2	3019,58	789,45	3,8
Фактор С (год)	431,42	2	54,18	57,16	35,1

Достоверно при t_{05}

Урожайность среднеспелой капусты белокочанной при разных сроках
посадки (2006- 2008 гг.)

Гибрид	Урожайность, т/га		Прибавка урожайности, т/га				Сред- няя масса кочана, кг
			к стандарту		к контролю		
	общая	товар- ная	общая	товар- ная	общая	товар- ная	
2006 г. Ранний срок							
Финал (st.)	59,5	57,5	-	-	+7,9	+9,1	2,0
Харрикейн F ₁	72,5	66,5	+9,0	+12,0	+12,6	+10,0	2,3
Рамада F ₁	69,9	66,8	+10,4	+9,3	+13,9	+14,2	2,2
Краутман F ₁	75,7	72,3	+16,2	+14,8	+14,4	+13,4	2,4
Средний срок (контроль)							
Финал (st.)	51,6	48,4	-	-	-	-	1,8
Харрикейн F ₁	59,9	56,5	+8,3	+8,1	-	-	2,0
Рамада F ₁	56,0	52,6	+4,4	+4,2	-	-	2,0
Краутман F ₁	61,3	58,9	+9,7	+10,5	-	-	2,3
Поздний срок							
Финал (st.)	29,8	21,0	-	-	-21,8	-27,4	1,2
Харрикейн F ₁	31,4	23,3	+1,6	+2,3	-28,5	-33,2	1,3
Рамада F ₁	29,9	22,5	+0,1	+1,5	-26,1	-30,1	1,2
Краутман F ₁	34,5	25,9	+4,7	+4,9	-26,8	-33,0	1,4
НСР ₀₅	2,13						
2007 г. Ранний срок							
Финал (st.)	53,4	50,3	-	-	+3,7	+4,1	1,9
Харрикейн F ₁	59,5	53,0	+2,7	+5,7	+8,8	+6,5	2,0
Рамада F ₁	59,3	56,2	+5,9	+5,9	+8,2	+10,1	2,0
Краутман F ₁	65,9	61,5	+12,5	+11,2	+13,2	+11,4	2,2

Средний срок (контроль)							
Финал (st.)	49,7	46,2	-	-	-	-	1,7
Харрикейн F ₁	50,7	46,5	+1,0	+0,3	-	-	1,8
Рамада F ₁	51,1	46,1	+1,4	+0,1	-	-	1,8
Краутман F ₁	52,7	50,1	+3,0	+3,9	-	-	1,8
Поздний срок							
Финал (st.)	27,5	19,3	-	-	-22,2	-26,9	1,1
Харрикейн F ₁	29,1	19,6	+1,6	+0,3	-21,6	-26,9	1,2
Рамада F ₁	27,9	19,5	+0,4	+0,2	-23,2	-26,6	1,1
Краутман F ₁	29,8	24,4	+2,3	+5,1	-22,9	-25,7	1,2
НСР ₀₅	1,23						
2008 г. Ранний срок							
Финал (st)	58,7	56,0	-	-	+7,0	+7,6	2,0
Харрикейн F ₁	71,6	68,1	+12,9	+12,1	+13,7	+13,5	2,2
Рамада F ₁	67,5	64,3	+8,8	+8,3	+11,9	+12,0	2,1
Краутман F ₁	74,2	71,4	+15,5	+15,4	+15,5	+14,9	2,4
Средний срок (контроль)							
Финал (st.)	51,7	48,4	-	-	-	-	1,8
Харрикейн F ₁	57,9	54,6	+6,2	+6,2	-	-	2,0
Рамада F ₁	55,6	52,3	+3,9	+3,9	-	-	2,0
Краутман F ₁	58,7	56,5	+7,0	+8,1	-	-	2,1
Поздний срок							
Финал (st.)	28,4	21,7	-	-	-23,3	-26,7	1,2
Харрикейн F ₁	29,9	23,9	+1,5	+2,2	-28,0	-30,7	1,2
Рамада F ₁	28,5	23,4	+0,1	+1,7	-27,1	-28,9	1,2
Краутман F ₁	32,5	24,5	+4,1	+2,8	-26,2	-32,0	1,3
НСР ₀₅	2,13						

Результаты дисперсионного анализа по изучению влияния сроков посадки
на общую урожайность среднеспелой капусты белокочанной

Дисперсия	Сумма квадратов отклонений (SS)	Число степеней свободы (df)	Средний квадрат (ms)	Критерий Фишера (F)	Доля влияния (%)
2006 г. (трехфакторный)					
Общая	35747,97	143	-	-	-
Случайные факторы	357,52	105	3,40	-	-
Варианты	7,62	3	-	-	-
Фактор А (гибрид)	1328,46	3	442,82	130,05	46,2
Фактор В (сроки)	32136,55	2	16068,27	4719,12	5,5
Фактор С (год)	1043,67	2	521,83	153,26	16,0
2007 г. (трехфакторный)					
Общая	32647,52	143	-	-	-
Случайные факторы	312,41	105	3,28	-	-
Варианты	7,52	3	-	-	-
Фактор А (гибрид)	1217,42	3	421,35	127,24	43,4
Фактор В (сроки)	30193,24	2	15148,47	4326,15	5,0
Фактор С (год)	1016,14	2	502,56	150,42	15,6
2008 г. (трехфакторный)					
Общая	34139,20	143	-	-	-
Случайные факторы	342,65	105	3,52	-	-
Варианты	7,48	3	-	-	-
Фактор А (гибрид)	1152,72	3	451,34	132,18	45,0
Фактор В (сроки)	34153,35	2	16237,24	4836,52	6,0
Фактор С (год)	1052,46	2	543,12	142,90	17,3

Достоверно при t_{05}

Результаты дисперсионного анализа по изучению влияния сроков посадки
на товарную урожайность среднеспелой капусты белокочанной

Дисперсия	Сумма квадратов отклонений (SS)	Число степеней свободы (df)	Средний квадрат (ms)	Критерий Фишера (F)	Доля влия- ния (%)
2006 г. (трехфакторный)					
Общая	44256,17	143	-	-	-
Случайные факторы	367,00	105	3,5	-	-
Варианты	30,92	3	-	-	-
Фактор А (гибрид)	1330,84	3	443,61	126,92	42,8
Фактор В (сроки)	40370,44	2	20185,22	5775,12	11,5
Фактор С (год)	1284,47	2	643,73	184,18	14,7
2007 г. (трехфакторный)					
Общая	42194,12	143	-	-	-
Случайные факторы	342,08	105	3,0	-	-
Варианты	30,45	3	-	-	-
Фактор А (гибрид)	1256,26	3	410,56	141,12	46,4
Фактор В (сроки)	42540,79	2	23982,41	5982,56	12,06
Фактор С (год)	1042,18	2	612,80	178,24	15,2
2008 г. (трехфакторный)					
Общая	45424,98	143	-	-	-
Случайные факторы	312,10	105	3,8	-	-
Варианты	32,73	3	-	-	-
Фактор А (гибрид)	1089,80	3	453,34	134,7	40,2
Фактор В (сроки)	40892,67	2	22474,15	5274,14	11,8
Фактор С (год)	1421,54	2	680,86	180,20	15,0

Достоверно при t_{05}

Химический состав раннеспелых гибридов
капусты белокочанной при разных сроках посадки
(2006 г)

Гибрид	Содержание		
	сухое вещество, %	сумма сахаров, %	нитраты, мг/кг
Ранний срок			
Точка (st.)	7,7	3,90	200
Сюрприз F ₁	8,3	4,23	237
Газебо F ₁	6,7	3,71	263
Артост F ₁	8,0	4,24	222
Средний срок (контроль)			
Точка (st.)	7,3	3,71	229
Сюрприз F ₁	7,7	3,86	263
Газебо F ₁	6,7	3,63	311
Артост F ₁	7,3	3,95	259
Поздний срок			
Точка (st.)	6,7	3,10	272
Сюрприз F ₁	7,0	3,44	289
Газебо F ₁	6,0	3,06	347
Артост F ₁	6,5	3,41	295

Химический состав раннеспелых гибридов
капусты белокочанной при разных сроках посадки
(2007 г)

Гибрид	Содержание		
	сухое вещество, %	сумма сахаров, %	нитраты, мг/кг
Ранний срок			
Точка (st.)	7,0	3,61	211
Сюрприз F ₁	7,5	4,10	251
Газебо F ₁	6,2	3,68	284
Артост F ₁	7,3	4,10	238
Средний срок (контроль)			
Точка (st.)	6,9	3,53	218
Сюрприз F ₁	7,8	3,70	271
Газебо F ₁	6,3	3,57	315
Артост F ₁	7,0	3,72	274
Поздний срок			
Точка (st.)	6,3	3,05	258
Сюрприз F ₁	6,4	3,46	302
Газебо F ₁	5,8	3,02	363
Артост F ₁	6,7	3,41	306

Химический состав раннеспелых гибридов
капусты белокочанной при разных сроках посадки
(2008 г)

Гибрид	Содержание		
	сухое вещество, %	сумма сахаров, %	нитраты, мг/кг
Ранний срок			
Точка (st.)	7,3	3,95	201
Сюрприз F ₁	8,0	4,12	239
Газебо F ₁	6,6	3,82	278
Артост F ₁	7,9	4,30	234
Средний срок (контроль)			
Точка (st.)	7,0	3,58	228
Сюрприз F ₁	8,1	3,82	268
Газебо F ₁	6,5	3,55	293
Артост F ₁	7,6	3,81	271
Поздний срок			
Точка (st.)	6,5	3,16	258
Сюрприз F ₁	7,0	3,45	297
Газебо F ₁	6,2	3,07	346
Артост F ₁	6,9	3,48	305

Химический состав среднеспелых гибридов
капусты белокочанной при разных сроках посадки
(2006 г)

Гибрид	Содержание		
	сухое вещество, %	сумма сахаров, %	нитраты, мг/кг
Ранний срок			
Финал (st.)	10,0	6,29	210
Харрикейн F ₁	11,2	6,38	224
Рамада F ₁	11,0	6,49	241
Краутман F ₁	11,5	6,50	232
Средний срок (контроль)			
Финал (st.)	9,4	6,08	240
Харрикейн F ₁	10,7	6,34	245
Рамада F ₁	10,2	6,35	272
Краутман F ₁	11,0	6,23	257
Поздний срок			
Финал (st.)	8,3	5,71	290
Харрикейн F ₁	8,9	5,86	318
Рамада F ₁	8,9	5,81	329
Краутман F ₁	9,2	5,97	290

Химический состав среднеспелых гибридов
капусты белокочанной при разных сроках посадки
(2007 г)

Гибрид	Содержание		
	сухое вещество, %	сумма сахаров, %	нитраты, мг/кг
Ранний срок			
Финал (st.)	9,0	6,10	236
Харрикейн F ₁	9,5	6,10	253
Рамада F ₁	9,0	6,25	271
Краутман F ₁	9,5	6,30	265
Средний срок (контроль)			
Финал (st.)	8,6	6,00	260
Харрикейн F ₁	9,0	6,10	267
Рамада F ₁	8,9	6,17	285
Краутман F ₁	9,2	6,19	273
Поздний срок			
Финал (st.)	7,1	5,51	309
Харрикейн F ₁	8,8	5,69	327
Рамада F ₁	8,5	5,76	347
Краутман F ₁	8,8	5,87	310

Химический состав среднеспелых гибридов
капусты белокочанной при разных сроках посадки
(2008 г)

Гибрид	Содержание		
	сухое вещество, %	сумма сахаров, %	нитраты, мг/кг
Ранний срок			
Финал (st.)	9,4	6,30	204
Харрикейн F ₁	10,0	6,44	226
Рамада F ₁	10,0	6,41	248
Краутман F ₁	10,6	6,40	247
Средний срок (контроль)			
Финал (st.)	9,0	6,20	243
Харрикейн F ₁	9,6	6,25	250
Рамада F ₁	9,5	6,26	283
Краутман F ₁	10,3	6,27	259
Поздний срок			
Финал (st.)	8,4	5,89	289
Харрикейн F ₁	9,0	5,92	319
Рамада F ₁	8,6	5,88	328
Краутман F ₁	9,0	5,92	300

Баланс питательных элементов в аллювиальной луговой почве
при возделывании капусты белокочанной (среднее за 1982-1984 гг.)

Вариант	Вынос питательных элементов, кг/га			Баланс элементов в почве, кг		
	всей биомассой растения			по общему выносу		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Контроль (без удобрений)	82,0	30,8	86,8	-32,0	-30,8	-86,8
P ₉₀ K ₉₀	88,0	34,2	98,6	-33,0	+55,8	-8,6
N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	95,3	36,9	98,7	-35,3	+53,1	-8,7
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	103,8	39,8	107,2	-13,8	+50,2	-17,2
N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀	115,6	44,2	118,0	+4,4	+45,8	-28,0
N ₁₅₀ P ₉₀ K ₉₀	121,7	45,2	119,4	+28,3	+44,8	-29,4
N ₁₈₀ P ₉₀ K ₉₀	142,3	51,3	136,5	+37,7	+38,7	-46,5
N ₂₁₀ P ₉₀ K ₉₀	139,5	47,7	125,4	+70,5	+42,3	-35,4

Баланс питательных элементов в аллювиальной луговой почве
при возделывании капусты белокочанной (среднее за 1982-1984 гг.)

Вариант	Вынос питательных элементов, кг/га			Баланс элементов в почве, кг		
	всей биомассой растения			по общему выносу		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Контроль (без удобрений)	81,0	31,1	85,2	-31,0	-31,1	-35,2
P ₉₀ K ₉₀	87,9	32,4	96,2	+2,1	-32,4	-6,2
N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀	93,7	39,5	100,1	-3,7	+20,5	-10,1
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	100,4	42,2	107,7	-10,4	+47,8	-17,7
N ₉₀ P ₁₂₀ K ₉₀	100,4	45,0	108,7	-10,4	+75,0	-18,7
N ₉₀ P ₁₅₀ K ₉₀	92,9	45,4	101,9	-2,9	+104,6	-11,94
N ₉₀ P ₁₈₀ K ₉₀	89,6	44,5	96,3	+0,4	+135,5	-6,3

Баланс питательных элементов в аллювиальной луговой почве
при возделывании капусты белокочанной (среднее за 1982-1984 гг.)

Вариант	Вынос питательных элементов, кг/га			Баланс элементов в почве, кг		
	всей биомассой растения			по общему выносу		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Контроль (без удобрений)	79,3	29,6	82,2	-79,3	-29,6	-82,2
P ₉₀ K ₉₀	89,2	33,7	92,6	+0,8	+56,3	-92,6
N ₉₀ P ₉₀ K ₆₀	93,3	34,7	96,5	-3,3	+55,3	-36,5
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	96,0	35,6	99,4	-6,0	+54,4	-9,4
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀	80,3	30,7	86,4	+9,7	+59,3	+33,6
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₅₀	72,3	28,0	80,5	+17,7	+62,0	+69,5

Вынос элементов питания с урожаем капусты белокочанной, кг/га
(среднее за 1982-1984 гг.)

Вариант	Вынос биологическим урожаем с 1 га			Вынос 10 т продукции			% соотношение		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Контроль(без удобрений)	81,0	31,1	85,2	36,8	14,1	38,7	41,1	15,7	43,2
P ₉₀ K ₉₀	87,9	32,4	96,2	35,6	13,1	38,9	40,6	15,0	44,4
N ₉₀ P ₆₀ K ₉₀	93,7	39,5	100,1	36,4	15,3	38,9	40,2	16,9	42,9
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	100,4	42,2	107,7	37,2	15,6	40,0	40,1	16,8	43,1
N ₉₀ P ₁₂₀ K ₉₀	100,4	45,0	108,7	38,1	17,0	41,4	39,5	17,6	42,9
N ₉₀ P ₁₅₀ K ₉₀	92,9	45,4	101,9	36,7	17,3	40,3	38,7	18,8	42,5
N ₉₀ P ₁₈₀ K ₉₀	89,6	44,5	96,3	36,4	18,0	39,2	38,9	19,2	41,9

Вынос элементов питания с урожаем капусты белокочанной, кг/га
(среднее за 1982-1984 гг.)

Вариант	Вынос биологическим урожаем с 1 га			Вынос 10 т продукции			% соотношение		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Контроль (без удобрений)	79,3	29,6	82,2	36,5	13,6	38,1	41,4	15,4	43,2
P ₉₀ K ₉₀	89,2	33,7	92,6	34,7	13,1	36,2	41,3	15,6	43,1
N ₉₀ P ₉₀ K ₆₀	93,3	34,7	96,5	35,8	13,4	37,3	41,4	15,5	43,1
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	96,0	35,6	99,4	36,3	13,5	37,8	41,4	15,4	43,2
N ₁₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀	80,3	30,7	86,4	38,9	14,9	42,0	40,6	15,6	43,8
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₅₀	72,3	28,0	80,5	40,0	15,5	44,6	40,6	15,5	44,5

Коэффициенты использования элементов питания из почвы и удобрений, %

Год	Из почвы		Из удобрений					
	P ₂ O ₅	K ₂ O	N		P ₂ O ₅		K ₂ O	
			N ₉₀	N ₁₈₀	P ₉₀	P ₁₈₀	K ₉₀	K ₁₅₀
1982	3,5	12,1	27,2	36,7	14,4	9,0	26,1	-
1983	2,2	7,0	9,1	19,9	6,6	2,9	4,0	-
1984	2,4	8,0	36,6	44,0	15,9	10,3	27,1	+8,3
среднее	2,7	9,0	24,3	33,5	12,3	7,4	19,1	-

Площадь листьев и продуктивность моркови столовой (2003 г.)

Сорт	Средняя площадь листьев, тыс.м ² /га	ФП, млн.м ² сут./га	Продуктивность, г/м ² сутки		
			по ФП	по сухому веществу	по средней площади листьев
Нантская 4 (st.)	20,2	2,42	17,8	1,68	16,4
Витаминная 6	21,3	2,56	18,5	1,79	17,4
НИИОХ 336	22,7	2,72	18,7	1,82	16,8
Шантенэ 2461	23,5	2,82	19,0	1,84	16,8
НСР ₀₅ 2003 г.	0,85	0,12	0,33	0,45	0,63
НСР ₀₅ 2004 г.	1,12	0,08	0,78	0,12	0,32
НСР ₀₅ 2005 г.	0,67	0,18	0,42	0,32	0,24

Площадь листьев и продуктивность моркови столовой (2004 г.)

Сорт	Средняя площадь листьев, тыс.м ² /га	ФП, млн.м ² сут./га	Продуктивность, г/м ² сутки		
			по ФП	по сухому веществу	по средней площади листьев
Нантская 4 (st.)	20,2	2,42	17,8	1,68	16,4
Витаминная 6	21,3	2,56	18,5	1,79	17,4
НИИОХ 336	22,7	2,72	18,7	1,82	16,8
Шантенэ 2461	23,5	2,82	19,0	1,84	16,8
НСР ₀₅ 2003 г.	0,85	0,12	0,33	0,45	0,63
НСР ₀₅ 2004 г.	1,12	0,08	0,78	0,12	0,32
НСР ₀₅ 2005 г.	0,67	0,18	0,42	0,32	0,24

Площадь листьев и продуктивность моркови столовой (2005 г.)

Сорт	Средняя площадь листьев, тыс.м ² /га	ФП, млн.м ² сут./га	Продуктивность, г/м ² сутки		
			по ФП	по сухому веществу	по средней площади листьев
Нантская 4 (st.)	20,2	2,42	17,8	1,68	16,4
Витаминная 6	21,3	2,56	18,5	1,79	17,4
НИИОХ 336	22,7	2,72	18,7	1,82	16,8
Шантенэ 2461	23,5	2,82	19,0	1,84	16,8
НСР ₀₅ 2003 г.	0,85	0,12	0,33	0,45	0,63
НСР ₀₅ 2004 г.	1,12	0,08	0,78	0,12	0,32
НСР ₀₅ 2005 г.	0,67	0,18	0,42	0,32	0,24

Урожайность среднеспелых сортов моркови столовой при разных сроках
посева (2003 – 2005 гг.)

Сорт	Урожайность, т/га		Прибавка урожайности, т/га				Средняя масса товар- ного корне- плода, г
	общая	товар- ная	к стандарту		к контролю		
			общая	товар- ная	общая	товар- ная	
2003 г.							
Ранний срок							
Нантская 4(st)	40,2	29,7	-	-	+2,3	+3,5	81
Витаминная 6	42,8	34,1	+2,6	+4,4	+4,8	+8,0	95
НИИОХ 336	41,7	32,6	+1,5	+2,9	+4,2	+7,6	93
Шантенэ 2461	43,4	34,4	+3,2	+4,7	+7,0	+8,4	110
Средний срок (контроль)							
Нантская 4(st)	37,9	26,2	-	-	-	-	67
Витаминная 6	38,0	26,1	+0,1	-0,1	-	-	70
НИИОХ 336	37,5	25,0	-0,4	-1,2	-	-	68
Шантенэ 2461	36,4	26,0	-1,5	-0,2	-	-	70
Поздний срок							
Нантская 4(st)	15,7	-	-	-	-	-	58
Витаминная 6	14,9	-	-	-	-	-	64
НИИОХ 336	16,0	-	-	-	-	-	60
Шантенэ 2461	16,5	-	-	-	-	-	62
НСР ₀₅	1,06						
2004 г.							
Ранний срок							
Нантская 4 st)	39,4	32,3	-	-	+5,1	+5,0	80
Витаминная 6	45,7	39,7	+6,3	+7,4	+6,3	+5,5	100
НИИОХ 336	48,9	41,4	+9,5	+9,1	+7,4	+5,4	109
Шантенэ 2461	50,3	43,8	+10,9	+11,5	+9,3	+9,6	120

Средний срок (контроль)							
Нантская 4(st)	34,3	27,3	-	-	-	-	68
Витаминная 6	39,4	34,2	+5,1	+6,9	-	-	88
НИИОХ 336	41,5	36,0	+7,2	+8,7	-	-	90
Шантенэ 2461	41,0	34,2	+6,7	+6,9	-	-	90
Поздний срок							
Нантская 4(st)	16,2	-	-	-	-	-	65
Витаминная 6	17,5	-	+1,3	-	-	-	83
НИИОХ 336	17,8	-	+1,6	-	-	-	86
Шантенэ 2461	18,1	-	+1,9	-	-	-	88
НСР ₀₅	2,31						
2005 г.							
Ранний срок							
Нантская4 (st)	39,7	32,1	-	-	+4,2	+3,6	86
Витаминная 6	45,4	39,9	+5,7	+7,8	+5,8	+6,5	100
НИИОХ 336	46,2	39,3	+6,5	+7,2	+6,0	+6,1	106
Шантенэ 2461	48,6	41,2	+8,9	+9,1	+5,0	+7,2	110
Средний срок (контроль)							
Нантская4(st)	35,5	28,5	-	-	-	-	68
Витаминная 6	39,6	33,4	+4,1	+4,9	-	-	82
НИИОХ 336	40,2	33,2	+4,7	+4,7	-	-	85
Шантенэ 2461	43,6	34,0	+8,1	+5,5	-	-	93
Поздний срок							
Нантская4 (st)	16,7	-	-	-	-	-	64
Витаминная 6	17,7	-	+1,0	-	-	-	79
НИИОХ 336	17,3	-	+0,6	-	-	-	81
Шантенэ 2461	17,9	-	+1,2	-	-	-	90
НСР ₀₅	2,17						

Результаты дисперсионного анализа по изучению влияния сроков посева
на общую урожайность моркови столовой

Дисперсия	Сумма квадратов отклонений (SS)	Число степеней свободы (df)	Средний квадрат (ms)	Критери й Фишера (F)	Доля влия- ния (%)
2003 г. (трехфакторный)					
Общая	22706,49	143	-	-	-
Случайные факторы	465,85	105	4,44	-	-
Варианты	5,38	3	-	-	-
Фактор А (сорт)	380,02	3	126,67	22,55	12,4
Фактор В (сроки)	21170,35	2	10585,18	2385,86	42,8
Фактор С (год)	273,79	2	136,90	30,86	16,0
2004 г. (трехфакторный)					
Общая	20348,34	143	-	-	-
Случайные факторы	448,21	105	4,12	-	-
Варианты	5,90	3	-	-	-
Фактор А (сорт)	347,26	3	108,26	20,48	10,6
Фактор В (сроки)	20459,18	2	12190,64	2534,80	41,0
Фактор С (год)	261,42	2	128,10	28,42	15,4
2005 г. (трехфакторный)					
Общая	24108,12	143	-	-	-
Случайные факторы	456,53	105	4,22	-	-
Варианты	5,10	3	-	-	-
Фактор А (сорт)	321,40	3	134,30	24,32	11,8
Фактор В (сроки)	24456,21	2	11260,26	2219,10	44,6
Фактор С (год)	258,80	2	138,78	25,98	16,4

Достоверно при t_{05}

Результаты дисперсионного анализа по изучению влияния сроков посева на
товарную урожайность моркови столовой

Дисперсия	Сумма квадратов отклонений (SS)	Число степеней свободы (df)	Средний квадрат (ms)	Критерий Фишера (F)	Доля влияния (%)
2003 г. (трехфакторный)					
Общая	3013,44	95	-	-	-
Случайные факторы	332,46	69	4,82	-	-
Варианты	9,15	3	-	-	-
Фактор А (сорт)	573,75	3	191,25	39,69	11,5
Фактор В (сроки)	972,83	1	972,83	201,90	45,6
Фактор С (год)	885,58	2	442,79	91,90	26,7
2004 г. (трехфакторный)					
Общая	3418,67	95	-	-	-
Случайные факторы	302,79	69	4,28	-	-
Варианты	8,92	3	-	-	-
Фактор А (сорт)	598,34	3	182,26	36,56	11,8
Фактор В (сроки)	951,20	1	890,62	228,10	48,4
Фактор С (год)	814,28	2	422,18	90,12	28,2
2005 г. (трехфакторный)					
Общая	3226,15	95	-	-	-
Случайные факторы	322,10	69	4,02	-	-
Варианты	8,76	3	-	-	-
Фактор А (сорт)	528,90	3	192,42	34,08	10,4
Фактор В (сроки)	928,82	1	950,10	214,16	52,6
Фактор С (год)	850,46	2	441,34	94,72	27,2

Достоверно

при

 t_0

Энергетическая эффективность возделывания капусты белокочанной
(2006 г.)

Сорто-образец	Урожай-ность, т/га	Затраты энергии на урожай. тыс.мДж/га	Энергии в урожае, тыс.мДж/га	Энергетический доход, тыс.мДж/га	Коэффициент энергетической эффективности	Энергетическая себестоимость, тыс. мДж/т
Ранний срок						
Финал(st.)	59,5	110,3	177,3	67,0	1,61	1,86
Харрикейн F ₁	72,5	117,2	216,1	98,9	1,85	1,62
Рамада F ₁	69,9	110,3	208,3	98,0	1,89	1,67
Краутман F ₁	75,7	113,4	225,6	112,2	1,99	1,46
Средний срок (контроль)						
Финал (st.)	51,6	107,2	153,8	46,6	1,44	2,08
Харрикейн F ₁	59,9	114,5	178,5	64,0	1,56	1,92
Рамада F ₁	56,0	120,4	166,9	46,5	1,39	2,15
Краутман F ₁	61,3	135,6	182,7	47,1	1,35	2,22

Энергетическая эффективность возделывания капусты белокочанной (2007 г.)

Сорто-образец	Урожайность, т/га	Затраты энергии на урожай. тыс.мДж/га	Энергии в урожае, тыс.мДж/га	Энергетический доход, тыс.мДж/га	Коэффициент энергетической эффективности	Энергетическая себестоимость, тыс. мДж/т
Ранний срок						
Финал(st.)	53,4	110,3	159,1	48,8	1,45	2,07
Харрикейн F ₁	59,5	117,2	177,3	60,1	1,52	1,97
Рамада F ₁	59,3	110,3	176,7	66,4	1,61	1,86
Краутман F ₁	65,9	113,4	196,4	83,0	1,74	1,72
Средний срок (контроль)						
Финал (st.)	49,7	107,2	148,1	40,9	1,39	2,16
Харрикейн F ₁	50,7	114,5	151,1	36,6	1,32	2,26
Рамада F ₁	51,1	120,4	152,3	31,9	1,27	2,36
Краутман F ₁	52,7	135,6	157,1	21,5	1,16	2,58

Энергетическая эффективность возделывания капусты белокочанной (2008 г.)

Сорто-образец	Урожайность, т/га	Затраты энергии на урожай. тыс.мДж/га	Энергии в урожае, тыс.мДж/га	Энергетический доход, тыс.мДж/га	Коэффициент энергетической эффективности	Энергетическая себестоимость, тыс. мДж/т
Ранний срок						
Финал(st.)	58,7	110,3	174,9	64,6	1,59	1,88
Харрикейн F ₁	71,6	117,2	213,4	96,2	1,82	1,64
Рамада F ₁	67,5	110,3	201,2	90,9	1,83	1,64
Краутман F ₁	74,2	113,4	221,1	107,7	1,95	1,53
Средний срок (контроль)						
Финал (st.)	51,7	107,2	154,1	46,9	1,44	2,08
Харрикейн F ₁	57,9	114,5	172,6	58,1	1,51	1,98
Рамада F ₁	55,6	120,4	165,7	45,3	1,38	2,17
Краутман F ₁	58,7	135,6	174,9	39,3	1,29	2,31

**Экономическая эффективность возделывания капусты белокочанной
в зависимости от сроков посадки (2006 г.)**

Сорто-образец	Урожайность, т/га	Реализационная цена, руб./кг	Производственные затраты, тыс. руб./га	Стоимость продукции, тыс. руб./га	Себестоимость, тыс. руб.	Прибыль, тыс. руб/га	Уровень рентабельности, %
Ранний срок							
Финал (st.)	59,3	8,0	160,3	474,4	2,70	314,1	195,9
Харрикейн F ₁	72,0	8,0	170,5	576,0	2,34	405,5	237,8
Рамада F ₁	69,1	8,0	167,5	552,8	2,42	385,3	230,0
Краутман F ₁	72,3	8,0	172,9	578,4	2,39	405,5	234,5
Средний срок (контроль)							
Финал(st.)	52,0	8,0	152,4	416,0	2,93	263,6	173,0
Харрикейн F ₁	57,2	8,0	158,0	457,6	2,76	299,6	189,6
Рамада F ₁	54,1	8,0	154,3	432,8	2,85	278,5	180,5
Краутман F ₁	58,3	8,0	158,8	466,4	2,72	307,6	193,7

**Экономическая эффективность возделывания капусты белокочанной
в зависимости от сроков посадки (2007 г.)**

Сорто-образец	Урожайность, т/га	Реализационная цена, руб./кг	Производственные затраты, тыс. руб./га	Стоимость продукции, тыс. руб./га	Себестоимость, тыс. руб.	Прибыль, тыс. руб./га	Уровень рентабельности, %
Ранний срок							
Финал(st.)	54,2	8,0	145,5	433,6	2,68	288,1	198,0
Харрикейн F ₁	63,2	8,0	160,4	505,6	2,53	345,2	215,2
Рамада F ₁	60,8	8,0	157,9	486,4	2,59	328,5	208,0
Краутман F ₁	70,5	8,0	168,8	564,0	2,39	395,2	234,1
Средний срок (контроль)							
Финал(st.)	50,0	8,0	150,0	400,0	3,00	250,0	166,7
Харрикейн F ₁	54,3	8,0	152,0	434,4	2,80	282,4	185,8
Рамада F ₁	53,1	8,0	152,2	424,8	2,87	272,6	179,1
Краутман F ₁	57,4	8,0	156,0	459,2	2,72	303,2	194,4

**Экономическая эффективность возделывания капусты белокочанной в
зависимости от сроков посадки (2008 г.)**

Сорто-образец	Урожайность, т/га	Реализационная цена, руб./кг	Производственные затраты, тыс. руб/га	Стоимость продукции, тыс. руб/га	Себестоимость, тыс. руб.	Прибыль, тыс. руб/га	Уровень рентабельности, %
Ранний срок							
Финал(st.)	58,2	8,0	162,4	465,6	2,79	303,2	186,7
Харрикейн F ₁	68,4	8,0	166,5	547,2	2,43	380,7	228,6
Рамада F ₁	67,0	8,0	165,9	536,0	2,48	370,1	223,1
Краутман F ₁	70,0	8,0	167,3	560,0	2,39	392,7	234,7
Средний срок (контроль)							
Финал(st.)	51,1	8,0	151,3	408,8	2,96	257,5	170,2
Харрикейн F ₁	57,2	8,0	155,1	457,6	2,71	302,5	195,0
Рамада F ₁	55,7	8,0	153,2	445,6	2,75	292,4	190,9
Краутман F ₁	57,2	8,0	157,0	457,6	2,74	300,6	191,5

БУРЯД РЕСПУБЛИКА
ХҮДӨӨ АЖАХЫН БОЛОН ЭДЭЭ
ХООЛОЙ МИНИСТЕРСТВЭ



РЕСПУБЛИКА БУРЯТИЯ
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО
ХОЗЯЙСТВА И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ

670034, г. Улан-Удэ, ул. Хахалова 4-а, тел. (301-2) 55-29-80, факс 55-29-68

E-mail: minsel01@icm.buryatia.ru

24.03.2012 г. № 110-000120

На № _____ от _____

СПРАВКА

об экономической эффективности разработок по адаптивным технологиям возделывания капусты белокочанной и моркови столовой, доцента кафедры растениеводства, луговодства и плодовоовощеводства ФГБОУ ВПО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова»

Езепчук Ларисы Николаевны в 2009-2011гг. в специализированных хозяйствах Республики Бурятия

Энергоресурсосберегающие адаптивные технологии возделывания капусты белокочанной и моркови столовой с минимальными затратами труда по уходу за посевами и посадками, подбор наиболее продуктивных гибридов, ранние сроки посева и посадки, рациональные экономически, экологически целесообразные дозы минеральных удобрений, максимальное использование биоресурсов различных зон, основанные на применении научно-обоснованных разработок Езепчук Л.Н., внедрена в ООО «Агро-В» Заиграевского района на площади 50 га, в ООО «Агролидер-Плюс» Иволгинского района на площади 30 га. Экономический эффект от внедрения адаптивных технологий составил 15,6 млн. рублей и был достигнут за счет повышения урожайности раннеспелых гибридов капусты белокочанной 32,5 т/га, среднеспелых 62,4 т/га, моркови столовой 38 т/га при урожайности в хозяйствах капусты белокочанной, раннеспелой 20 т/га, среднеспелой 40 т/га, моркови столовой 19,8 т/га при снижении себестоимости продукции на 49 %.

В настоящее время в ООО «Агро-В» и ООО «Агролидер-Плюс» ведётся возделывание капусты белокочанной и моркови столовой с применением адаптивных технологий, повышающих урожайность и качество продукции, с использованием современного комплекса сельскохозяйственных машин.

Доцентом Езепчук Л. Н. проводятся научно-практические конференции по новым технологиям овощеводства открытого грунта, обучение и повышение квалификации специалистов хозяйств разных форм собственности в сельскохозяйственных районах Республики Бурятия.

Справка дана для предъявления в БХСХА им. В.Р.Филиппова.

Первый заместитель министра

Пахомов Ю.Ф.
553015



М. А. Костриков

СПРАВКА

**о внедрении научных разработок доцента кафедры
растениеводства, луговодства и плодовоовощеводства
ФГБОУ ВПО «Бурятская государственная сельскохозяйственная
академия им. В.Р. Филиппова» Езепчук Л.Н.
в производство специализированного хозяйства
«Агро-В» Заиграевского района Республики Бурятия
от 12 ноября 2010 г.**

В 2009-2010 гг. в специализированном хозяйстве «Агро-В» Заиграевского района Республики Бурятия на площади 50 га доцентом Езепчук Ларисой Николаевной внедрена адаптивная технология возделывания капусты белокочанной, основным элементом которой являлись оптимальные для возделывания ранние сроки посадки капусты белокочанной разных групп спелости.

Проведение на данной площади посадок рассады гибридов капусты белокочанной голландской селекции в ранние сроки повысило урожайность кочанов в среднем за 2 года раннеспелой до 32,5 т/га, среднеспелой до 62,4 т/га при урожайности 20 т/га и 40 т/га в общепринятые в хозяйстве сроки посадки, при снижении себестоимости продукции в два раза.

Исполнительный директор
«Агро-В»



[Handwritten signature]

Синявина Г.Л.

СПРАВКА

**о внедрении научных разработок
преподавателя Бурятской ГСХА
в производство ООО «Агролидер- Плюс»
Иволгинского района Республики Бурятия**

от 21 ноября 2011 г.

Разработанная доцентом кафедры растениеводства, луговодства и плодовоовощеводства ФГБОУ ВПО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова» Езепчук Л.Н. адаптивная технология возделывания моркови столовой была внедрена в хозяйстве «Агролидер Плюс» в 2010 г на площади 10 га, а в 2011 г на площади 30 га от общей площади.

Планируется в 2012 году возделывать морковь столовую по разработанной технологии и на других площадях хозяйства. Внедрение адаптивной технологии повышало урожайность моркови столовой до 38,0 т/га. При ранних сроках посева урожайность корнеплодов составила в среднем за 2 года 38,0 т/га при урожайности в общепринятый в хозяйстве срок посева 19,8 т/га.

За счет внедрения энергоресурсосберегающей технологии себестоимость продукции снизилась на 54 %. Экономический эффект от внедрения разработанной адаптивной технологии составил 5,85 млн. руб.

Генеральный директор ООО Агролидер-Плюс

О.В.Пак



СПРАВКА

**об использовании результатов научных исследований
в учебном процессе доцента кафедры растениеводства,
луговодства и плодовоовощеводства Езепчук Л.Н.**

от 17 сентября 2011 г.

Доцентом Езепчук Л.Н. используются результаты научных исследований по фотосинтетической продуктивности и адаптивной технологии возделывания капусты белокочанной и моркови столовой при чтении лекций и проведении практических занятий студентам 4 и 5 курсов очного и 6 курса заочного обучения специальности «Агрономия» по дисциплинам «Плодовоовощеводство (овощеводство)» и «Овощеводство открытого грунта», а также магистрантам 1 года обучения по дисциплине «Современные технологии возделывания овощных культур открытого грунта» магистерской программы «Овощеводство».

Зав. кафедрой растениеводства,
луговодства и плодовоовощеводства,
д.б.н., проф.

Ректор Бурятской ГСХА,
д.в.н., проф.

Будажанов Л.В.

Валов А.П.

