

На правах рукописи

ПРОНЬКИН ВИКТОР ВЛАДИМИРОВИЧ

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТОЧНИКОВ С ЗАКРЫТОЙ КОРНЕВОЙ СИСТЕМОЙ
ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕРВИЧНОГО СЕМЕНОВОДСТВА
КАПУСТЫ БЕЛОКОЧАННОЙ**

Специальность: 06.01.05 – селекция и семеноводство
сельскохозяйственных растений

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

кандидата сельскохозяйственных наук

Москва 2012

Работа выполнена в Государственном научном учреждении Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства РАСХН в 2009 - 2011 гг.

Научный руководитель:

доктор сельскохозяйственных наук
Бухаров Александр Федорович

Официальные оппоненты:

доктор сельскохозяйственных наук
Бондарева Людмила Леонидовна

кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент **Иванова Мария Ивановна**

Ведущая организация:

Российский Государственный аграрный
заочный университет (РГАЗУ)

Защита состоится «26» апреля 2012 г. в 13 часов на заседании диссертационного совета Д.006.022.01 в Государственном научном учреждении Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства по адресу 140153 Московская обл., Раменский район, п/о Верея, строение 500, ВНИИО

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ВНИИО

Факс 8(496)462-43-64, E-mail: vniioh@yandex.ru, сайт www.vniioh.ru

Автореферат разослан « 25 » марта 2012 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Л.Н. Прянишникова

Актуальность исследований:

Семеноводству принадлежит важнейшая роль при решении задачи увеличения производства овощей и повышении их качества. Семена с высокими посевными, сортовыми и урожайными качествами – одно из важнейших условий успешного развития отрасли овощеводства. Чтобы обеспечить гарантированное производство высококачественных и конкурентоспособных семян необходимо не только соблюдать технологию семеноводства, но и развивать, совершенствовать те ее элементы, которые тормозят повышение производительности труда, сдерживают рост урожайности, не позволяют улучшать качество семенной продукции.

Совершенствование любой технологии с.-х. производства, а семеноводства в особенности должно базироваться на знании биологических особенностей культуры, ее жизненного цикла. В процессе онтогенеза у каждого вида растений существуют периоды, когда они в максимальной степени восприимчивы к неблагоприятным условиям внешней среды, которые принято называть «критическими».

Негативное воздействие внешних факторов в это время особенно сильно отражается на урожайности и качестве продукции. В семеноводстве капусты белокочанной одним из таких периодов является промежуток времени между посадкой и отращиванием, вплоть до заложения генеративных органов. В этот период происходит развитие корневой системы, что является основой для снабжения семенного растения водой и минеральными веществами, и, в конечном счете, высокой продуктивности и качества семян. Для успешного преодоления этого «критического периода» традиционно рекомендуют осуществлять посадку в максимально ранние сроки, использовать прием «подращивания» маточников и послепосадочный полив.

Цель работы – усовершенствовать элементы технологии, обеспечивающие стартовое развитие маточников, повышающие эффективность семеноводства капусты белокочанной и оценить эффективность их применения в условиях ЦЧЗ России.

Задачи исследований:

1. Провести сравнительную оценку приема, основанного на использовании маточников с закрытой корневой системой (ЗКС) при совместном использовании с традиционными методами, повышающими приживаемость, в том числе после посадочным поливом и подращиванием.

2. Изучить эффективность минерального питания и орошения при выращивании семенных растений в системе двухфакторного опыта.

3. Показать особенности изменчивости показателей продукционного процесса при семеноводстве капусты белокочанной среднепозднего созревания в зависимости от факторов питания и орошения методом множественно регрессионного анализа.

4. Выявить особенности фотосинтетической деятельности растений капусты белокочанной в семенных посадках и развитие признаков, определяющих формирование показателя чистой продуктивности фотосинтеза.

5. Исследовать специфику водопотребления семенных растений капусты белокочанной в зависимости от применяемых элементов технологии.

6. Оценить экономическую эффективность производства семян капусты белокочанной при использовании маточников с закрытой корневой системой и факторов минерального питания и орошения, как элементов технологии, применительно к условиям ЦЧЗ.

Объект исследований: Процесс формирования компонентов и субкомпонентов семенной продуктивности капусты белокочанной.

Предмет исследований: Комплекс традиционных и новых элементов технологии семеноводства капусты белокочанной, и его влияние на урожайность и качество семян.

Новизна: Впервые обоснован и разработан новый элемент технологии семеноводства капусты белокочанной, основанный на использовании маточников с закрытой корневой системой. Изучено использование его в качестве самостоятельного фактора способствующего приживаемости, сохранности

семенных растений и повышения урожайности семян, и в сочетании с традиционными приемами, такими, как подращивание и послепосадочный полив.

Дана оценка продуктивности фотосинтеза в семенных посадках капусты белокочанной, как основного условия определяющего получение высокого урожая. Выявлены особенности влияния агротехнологических приемов на формирование показателей чистой продуктивности фотосинтеза, фотосинтетического потенциала и индекса листовой поверхности.

Практическая значимость работы:

Показана высокая эффективность использования предложенного агроприема при производстве семян капусты белокочанной на примере сорта Касатка среднепозднего срока созревания.

Оптимизированы важнейшие факторы повышения продуктивности семенных растений и качества семян капусты белокочанной – минеральное питание и орошение в условиях Центральной Черноземной Зоны. Показано взаимовлияние при их совместном использовании.

Предложено комплексное использование изученных факторов интенсификации семеноводства капусты белокочанной. Дана экономическая оценка эффективности применения изученных агроприемов в семеноводства капусты белокочанной в условиях ЦЧЗ РФ.

На защиту выносятся следующие основные положения:

Активное стартовое развития маточников сразу после посадки путем использовании маточников с закрытой корневой системой, является эффективным фактором повышения продуктивности фотосинтеза и урожайности семенных посевов капусты белокочанной.

Изученные приемы технологии семеноводства оказывают влияние на водный баланс и способствуют рациональному расходованию почвенной влаги, обеспечивая снижение коэффициента водопотребления в агроценозе.

Оценка вклада изученных агроприемов в формирование показателей урожайности, чистой продуктивности фотосинтеза и коэффициента водопотребления, выполненная методом дисперсионного анализа позволила выде-

лить приоритетные факторы (орошение и ЗКС) способствующие повышению эффективности семеноводства капусты белокочанной в условиях ЦЧЗ.

Апробация работы: Основные результаты диссертационной работы доложены на Межд. научно-практ. конф. «Современные тенденции в науке: новый взгляд» Тамбов, 20011; Междунар. научно-практ. конф. «Наука сегодня: теоретические аспекты и практика применения» Тамбов, 2011; Междунар. науч.-практ. конф. «Наука и инновации в сельском хозяйстве» Курск, 2011; методической комиссии отдела селекции и ученом совете ВНИИ овощеводства (20011г). По теме диссертации опубликовано 6 печатных работ, в том числе 2 статьи в журналах, рекомендованных ВАК РФ

Объем и структура диссертации. Диссертация изложена на 126 стр. компьютерного текста, состоит из введения, 3 глав, выводов, практических рекомендаций производству, включает 26 таблиц, 14 рисунков, 8 приложений. В работе использовано 193 источника литературы, в том числе 43 на иностранных языках.

Материалом для проведения исследований служили полновозрастные маточники сорта Касатка, выращенные в соответствии с агротехникой общепринятой для Центральной Черноземной Зоны. В опыте по комплексному применению приемов, повышающих приживаемость маточников изучено три фактора с двумя градациями каждого фактора, в том числе состояние корневой системы (открытая и закрытая), использование операции подращивания и послепосадочного полива.

Для выявления эффективности, комплексного использования минерального питания и орошения выполнены исследования в системе двухфакторного опыта с тремя градациями каждого фактора (без удобрений, $N_{120}P_{180}K_{120}$, $N_{180}P_{270}K_{180}$; без полива, один после посадочный полив ($400 \text{ м}^3/\text{га}$), два полива после посадки ($400 \text{ м}^3/\text{га}$) и в период цветения ($400 \text{ м}^3/\text{га}$).

Опыты закладывали в 4-х кратной повторности. Учётных растений в варианте – 40. Площадь делянок $20,0 \text{ м}^2$, размещение систематическое.

Фенологические наблюдения и биометрию проводили согласно "Методике полевого опыта в овощеводстве и бахчеводстве" (Белик, 1979).

Агрохимические показатели почвы определяли в соответствии с ГОСТ 27753.12-88. Посевные качества семян определяли по ГОСТ 12038-84 "Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести".

Статистическую обработку экспериментальных данных провели методом дисперсионного анализа (Доспехов Б.А., 1985) на ПК с помощью пакета прикладных программ Microsoft Excel. Экономическая эффективность рассчитана в соответствии с Методикой ВНИИПИ (1983).

Влажность почвы определяли термостатно-весовым методом. Норму полива рассчитывали по формуле А.Н. Костякова, водопотребление - методом водного баланса, коэффициент водопотребления, как частное от деления суммарного водопотребления на урожайность. Площадь листьев определяли и рассчитывали по Коняеву Н.Ф. (1970). Фотосинтетическую деятельность растений рассчитывали по А.А. Ничипоровичу (1961).

Условия проведения работы: Полевые опыты закладывали на темно-серых луговых почвах. Механический состав почвообразующих пород неоднородный от, суглинков до тяжелых суглинков. Климат Тамбовской области умеренно-континентальный. Период с положительной среднесуточной температурой продолжается 210-220 суток. Заморозки прекращаются в первой половине мая. Период с температурой выше $+10^{\circ}\text{C}$ устанавливается в конце апреля - начале мая и заканчивается в третьей декаде сентября, продолжительность в среднем 148 суток. Сумма эффективных температур выше $+10^{\circ}\text{C}$ изменяется от 2200⁰ до 2500⁰. Среднегодовое количество осадков колеблется от 450 до 510 мм.

В годы проведения исследований погодные условия существенно различались. Среднесуточная температура и осадки в период вегетации 2009 года были на уровне среднемноголетних показателей. И только в июне количество осадков превысило среднемноголетний показатель в 1,8 раза. На протяжении всего вегетационного периода 2010г температура воздуха была значи-

тельно выше средних многолетних значений. За период с апреля по август осадков выпало на 127,0 мм меньше нормы. В 2011 году на протяжении всего вегетационного периода средняя температура была стабильно выше нормы на 2–3° С. Осадков выпало больше средней многолетней нормы на 164,3 мм, которые пришлись на период созревания семян, что усилило полегание семенников и осложнило уборку.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Методы повышения приживаемости маточников в системе трехфакторного опыта. В семеноводстве капусты белокочанной одним из «критическими» периодов является промежуток времени между посадкой и отращиванием, вплоть до заложения генеративных органов. В этот период происходит развитие корневой системы, что является основой для снабжения семенного растения водой и минеральными веществами, и, в конечном счете, высокой продуктивности и качества семян. Для успешного преодоления этого «критического периода» традиционно рекомендуют осуществлять посадку в максимально возможные ранние сроки, использовать прием «подращивания» маточников и после посадочный полив, которые способствуют ускоренному развитию корневой системы. Нами предложен и апробирован новый прием - помещение корневой системой маточников в торфяной субстрат и закрытие ее материалом, обеспечивающим доступ воды и свободный рост корней.

Посадку в разные годы осуществляли 20-22 апреля. Продолжительность вегетационного периода изменялась от 110 до 120 дней. Использование маточников с закрытой корневой системой позволило ускорить отращивание на 2–6 сут., начало цветения на 3–8 сут. и созревание на 4–6 суток. Полив и подращивание сокращали вегетационный период на два – семь дней.

Приживаемость маточников в контроле составила 88,3 – 93,3%. Применение изученных приемов увеличивало приживаемость до 95,0 100,0%. Сочетание всех трех факторов практически гарантировало полную приживаемость растений (табл. 1). Сохранность маточников к моменту уборки соста-

вила в контроле от 81,6 до 85,0 %. Применение подращивания маточников как самостоятельного приема незначительно увеличивало его. Под влиянием полива и использования маточников с закрытой корневой системой потери семенных растений за период вегетации снижались на 3,4 – 6,7%. Совместное применение трех приемов повышало сохранность до 90,0 – 93,7 %.

Таблица 1 - Приживаемость, сохранность и распространенность болезней семенников под влиянием изучаемых факторов, % (2009 – 2011гг.)

№ п.п.	Варианты опыта, сочетание факторов			Приживаемость, %	Сохранность к уборке, %	Распространенность болезней, %
	состояние корневой системы	операция подращивания	после посадочный полив			
1	открытая	без подращивания	без полива	90,5	83,3	19,2
2			с поливом	98,3	88,2	18,4
3		с подращиванием	без полива	96,7	87,8	16,6
4			с поливом	96,7	91,2	17,2
5	закрытая	без подращивания	без полива	98,9	88,3	17,7
6			с поливом	98,9	86,7	16,9
7		с подращиванием	без полива	98,9	91,2	19,1
8			с поливом	100,0	91,2	19,4

Основной причиной выпадов были болезни – сосудистый и слизистый бактериозы. Полив и использование маточников с закрытой корневой системой способствовали снижению степени их развития. Применение подращивания маточников напротив, провоцировало развитие проявления сосудистого и особенно слизистого бактериозов на стадии подращивания и предотвращало посадку больных растений в поле.

При разработке агротехники семеноводческих посевов особое внимание следует уделять приемам, способствующим сохранению максимального числа репродуктивных органов. Применение подращивания привело к повышению числа цветков на 6,1%. При посадке растений с закрытой корневой системой число цветков в расчете на одно растение увеличивалось по сравнению с контролем на 10,9-27,5%, при применении полива на 7,6-13,8%, при совместном использовании трех факторов на 17,6-38,6%.

Под влиянием полива число плодов увеличилось по сравнению с контролем на 10,5 - 28,0%, при посадке растений с закрытой корневой системой на 14,3 - 36,7%, а при комплексном применении приемов на 22,5-48,8%. По-

лив способствовал увеличению сбора семян с одного растения на 12,5-35,1%, подращивание на 0,7-15,0% и посадка растений с закрытой корневой системой на 42,2-74,6% по сравнению с контролем.

Таблица 2 - Влияние ЗКС, подращивания и после посадочного полива на элементы семенной продуктивности маточников, шт/раст (2009 -2011гг.)

№ п.п.	Варианты опыта, сочетание факторов			Число цветков,	Число стручков,	Число семян
	состояние корневой системы	операция подращивания	после посадочный полив			
1	открытая	без подращивания	без полива	452	344	9710
2			с поливом	504	410	12704
3		с подращиванием	без полива	450	356	10238
4			с поливом	515	417	13337
5	закрытая	без подращивания	без полива	533	427	13733
6			с поливом	553	445	14543
7		с подращиванием	без полива	542	441	14490
8			с поливом	574	466	15432
НСР ₀₅				11 - 16	14 - 22	

При применении полива завязываемость плодов увеличилась по сравнению с контролем на 4,2-12,9%. Эффект от подращивания достигал 8,6%, а от посадки растений с закрытой корневой системой 17,9%. Полив способствовал увеличению осемененности плодов, на 5,7 - 25,5%, подращивание на 2,9 - 13,1%, посадка растений с закрытой корневой системой на 8,8-22,7% и комплексное применение трех приемов на 10,1 - 29,5 % (табл. 3).

Таблица 3 - Влияние ЗКС, подращивания и после посадочного полива на завязываемость и осемененность плодов (2009 – 2011гг.)

№ п.п.	Варианты, сочетание факторов			Завязываемость плодов, %	Осемененность плодов	
	состояние корневой системы	операция подращивания	после посадочный полив		шт/пл.	%
1	открытая	без подращивания	без полива	76,1	28,2	70,0
2			с поливом	81,4	31,0	77,5
3		с подращиванием	без полива	79,1	28,8	72,0
4			с поливом	81,0	32,0	80,0
5	закрытая	без подращивания	без полива	77,2	32,2	80,5
6			с поливом	80,5	32,7	81,8
7		с подращиванием	без полива	81,4	32,9	82,3
8			с поливом	81,2	33,1	82,8

Полив способствовал увеличению реальной семенной продуктивности на 26,8% - 47,4 %, прием подращивания до 14,4%, посадка растений с закрытой корневой системой на 27,5-69,0%. Комплексное применение всех трех

приемов приводило к увеличению реальной семенной продуктивности по сравнению с контролем на 46,1 – 98,8% (табл. 4).

Таблица 4 - Влияние ЗКС, подращивания и после посадочного полива на потенциальную и реальную семенную продуктивность (2009 -2011 гг.)

№ п.п.	Варианты, сочетание факторов			Потенциальная семенная продуктив-ность, г/раст	Реальная семенная продуктивность	
	состояние корневой системы	операция подращивания	после посадочный полив		г/раст	%
1	открытая	без подращивания	без полива	73,9	39,6	53,6
2			с поливом	85,7	53,6	62,5
3		с подрашиванием	без полива	73,7	41,9	56,9
4			с поливом	87,1	56,4	64,8
5	закрытая	без подращивания	без полива	90,2	58,2	64,5
6			с поливом	95,4	62,7	65,7
7		с подрашиванием	без полива	92,4	61,8	66,9
8			с поливом	98,7	66,4	67,3
НСР ₀₅				2,3 - 3,8		2,2 – 4,0

Урожайность семян в контроле изменялась по годам от 422 до 751 кг/га. Применение «подращивания» увеличивало этот показатель на 12,2-14,7%, после посадочный полив - на 25,5–34,4% (табл. 6). Маточники с закрытой корневой системой обеспечили прибавку урожая на 12,7–29,2%, которая, как правило, превышала прибавку от применения «подращивания», а в отдельные годы и от полива. Совместное применение приемов позволило получить урожайность 1,15–1,24 т/га.

Таблица 5 - Влияние ЗКС, подращивания и после посадочного полива на урожайность и фракционный состав семян (2009 -2011гг.)

№ п.п.	Варианты опыта, сочетание факторов			Урожайность семян, т/га	Доля семян по фракциям, %		
	состояние корневой системы	операция подращивания	после посадочный полив		>2,0 мм	1,5–2,0 мм	<1,5 мм
1	открытая	без подращивания	без полива	0,68	29,7	43,2	27,1
2			с поливом	0,95	35,1	45,1	19,8
3		с подрашиванием	без полива	0,73	30,0	44,8	25,2
4			с поливом	1,03	36,4	44,7	18,9
5	закрытая	без подращивания	без полива	1,01	35,5	43,4	21,1
6			с поливом	1,09	40,7	42,2	17,1
7		с подрашиванием	без полива	1,13	41,2	43,6	15,1
8			с поливом	1,21	42,8	44,4	12,8
НСР ₀₅ 0,05-0,09							

Максимальное влияние на признак урожайности оказывало орошение, вклад которого в изменчивость составил 24,4% (рис. 2). Вклад состояния корневой системы в формирование признака достигал 21,1%. Доля влияния фактора, обусловленного подращиванием, составила 14,5%. Вклад эффектов взаимодействия изменялся от 1,4% до 13,9%. Семена во всех вариантах опыта отличались высоким качеством. Энергия прорастания находилась на уровне 79–88%, а всхожесть составляла 92–99%.

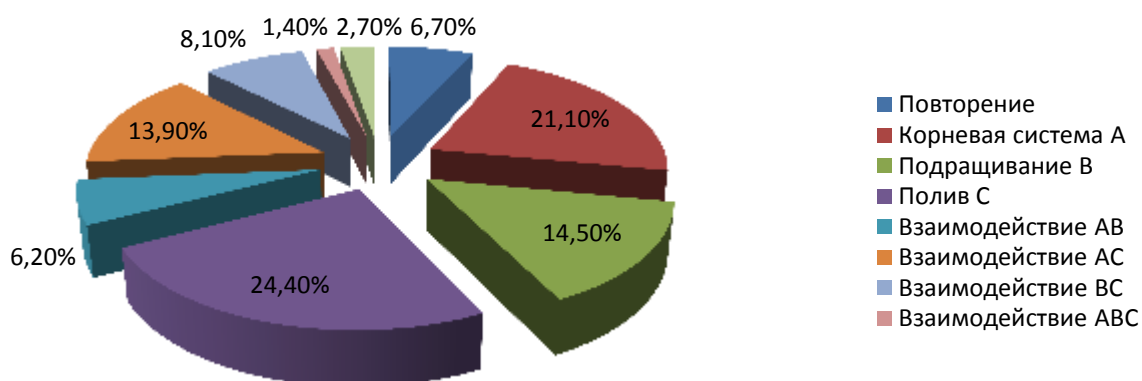


Рисунок 2. Вклад факторов ЗКС, подращивания и после посадочного полива в формирование признака урожайности

Минеральное питание и орошение являются важнейшими факторами повышения урожайности. Факторы, как полива, так и удобрений увеличивали вегетационный период на два – семь дней. В контроле приживаемость растений составила 86,7%, а сохранность на уровне 93,3–95,0%. Первый полив позволил повысить приживаемость растений на 3–5%, и сохранность на 1,6–5,0% выше контроля, а второй полив еще на 3–7%.

При однократном поливе число цветков увеличилось по сравнению с контролем на 18,3–21,0%, прибавка от второго полива отмечена только в 2010 засушливом году. В 2009 без орошения при внесении одинарной дозы удобрений число цветков в расчете на одно растение увеличивалось по сравнению с контролем на 3,8%, а при внесении двойной дозы – на 7,7%. В 2010 году минеральные удобрения при отсутствии орошения приводили к умень-

шению числа цветков. Совместное применение удобрений и орошения увеличивало число цветков в расчете на одно растение на 22,9–33,4% (табл. 6).

Один полив после посадки способствовал увеличению числа плодов на 19,1–31,0%, а повторный полив на 21,5–36,5% по сравнению с контролем. Внесение минеральных удобрений без полива в одинарной дозе увеличивало число стручков на 3,5–5,2%. Двойная доза повышала этот показатель на 4,4-9,8%. Совместное применение удобрений и орошения увеличивало число плодов в расчете на одно растение по сравнению с контролем на 26,3–45,0%. Прибавки от внесения повышенной дозы удобрений и повторного полива, как правило, не превышали 1,2-4,5%.

Таблица 6.- Влияние минеральных удобрений и орошения на элементы семенной продуктивности шт./раст. (2009 -2010гг.)

№ п.п.	Варианты опыта, сочетание факторов		Число цветков,	Число стручков	Число семян
	фактор орошения	фактор питания			
1	без полива	без добрений	466	366	9973
2		N ₁₂₀ P ₁₈₀ K ₁₂₀	474	382	10747
3		N ₁₈₀ P ₂₇₀ K ₁₈₀	481	393	11276
4	Один полив после посадки	без добрений	558	457	14273
5		N ₁₂₀ P ₁₈₀ K ₁₂₀	587	482	15487
6		N ₁₈₀ P ₂₇₀ K ₁₈₀	592	487	15750
7	Два полива после посадки и в период цветения	без добрений	563	471	14976
8		N ₁₂₀ P ₁₈₀ K ₁₂₀	589	489	15857
9		N ₁₈₀ P ₂₇₀ K ₁₈₀	603	501	16358

При однократном поливе число семян увеличилось по сравнению с контролем на 31,6–57,1%. от второго полива составила 3,2–6,7%. Одинарная доза удобрений при отсутствии орошения увеличивала число семян на одно растение по сравнению с контролем на 4,5-11,8%, а двойная – на 11,2-14,2%. Прибавка от совместного применения удобрений и орошения достигала до 48,0–84,1%. Завязываемость плодов в контроле составила 76,3-80,6%. Различные сочетания факторов увеличили этот показатель на 1,3–6,9%. Осемененность плодов в контроле составила 25,6-28,7 шт/плод. Однократный полив увеличивал показатель на 10,5–20,3%, а двукратный на 11,8–23,4%. Применение минеральных удобрений без орошения повышало осемененность на 1,3–9,4%. Сочетание орошения и дополнительного минерального питания обеспечило повышение осемененности плодов до 14,6–26,6 %. (табл. 7).

Средняя урожайность семян в контроле составила 0,68 т/га. Один полив увеличивал этот показатель на 35,4–49,4%, а повторный еще на 3,9–4,4%.

Таблица 7.- Влияние минеральных удобрений и орошения на показатели завязываемость и осемененность плодов (2009 – 2010гг).

№ п.п.	Варианты опыта, сочетание факторов		Завязываемость плодов	Осемененность плодов	
	фактор орошения	фактор питания		шт/плод	%
1	без полива	без удобрений	78,5	27,3	68,1
2		N ₁₂₀ P ₁₈₀ K ₁₂₀	80,6	28,1	70,3
3		N ₁₈₀ P ₂₇₀ K ₁₈₀	81,7	28,7	71,7
4	Один полив после посадки	без удобрений	81,9	31,2	78,1
5		N ₁₂₀ P ₁₈₀ K ₁₂₀	82,1	32,1	80,3
6		N ₁₈₀ P ₂₇₀ K ₁₈₀	82,3	32,3	80,9
7	Два полива после посадки и в период цветения	без удобрений	83,7	31,8	79,5
8		N ₁₂₀ P ₁₈₀ K ₁₂₀	83,0	32,4	81,1
9		N ₁₈₀ P ₂₇₀ K ₁₈₀	83,1	32,7	81,8

Применение минеральных удобрений в одинарной дозе при отсутствии орошения повышало урожайность на 13,2 % по сравнению с контролем. Повышение дозы удобрений приводило к незначительному росту урожайности.

Таблица 9.- Влияние минеральных удобрений и орошения на урожайность и фракционный состав семян (2009 -2010гг.)

№ п.п.	Варианты опыта, сочетание факторов		Урожайность семян, т/га	Доля семян по фракциям, %		
	фактор орошения	фактор питания		>2,0 мм	1,5 –2,0 мм	>1,5 мм
1	без полива	без удобрений	0,68	24,5	33,5	42,0
2		N ₁₂₀ P ₁₈₀ K ₁₂₀	0,77	26,5	33,3	40,2
3		N ₁₈₀ P ₂₇₀ K ₁₈₀	0,80	28,9	34,2	36,9
4	Один полив после посадки	без удобрений	1,01	32,7	35,8	31,5
5		N ₁₂₀ P ₁₈₀ K ₁₂₀	1,15	36,7	37,0	26,3
6		N ₁₈₀ P ₂₇₀ K ₁₈₀	1,13	38,1	37,9	24,0
7	Два полива после посадки и в период цветения	без удобрений	1,05	38,0	38,8	23,2
8		N ₁₂₀ P ₁₈₀ K ₁₂₀	1,16	39,6	39,8	20,6
9		N ₁₈₀ P ₂₇₀ K ₁₈₀	1,18	40,6	40,4	19,0
НСР ₀₅ 0,03 – 0,05						

Совместное применение минеральных удобрений и орошения обеспечили максимальную урожайность 1,01–1,18 т/га. Прибавка урожая при увеличении дозы удобрений в 1,5 раза составляет не более 2,7%. Второй полив также оказался малоэффективен. Проводить его целесообразно только в засушливые годы.

На рисунке 5. дано графическое изображение множественной корреляционной зависимости урожайности семян от совместного действия уровня минерального питания и нормы полива в виде поверхности отклика, которая дает наглядное представление о форме зависимости результативного признака от совместного действия двух переменных.

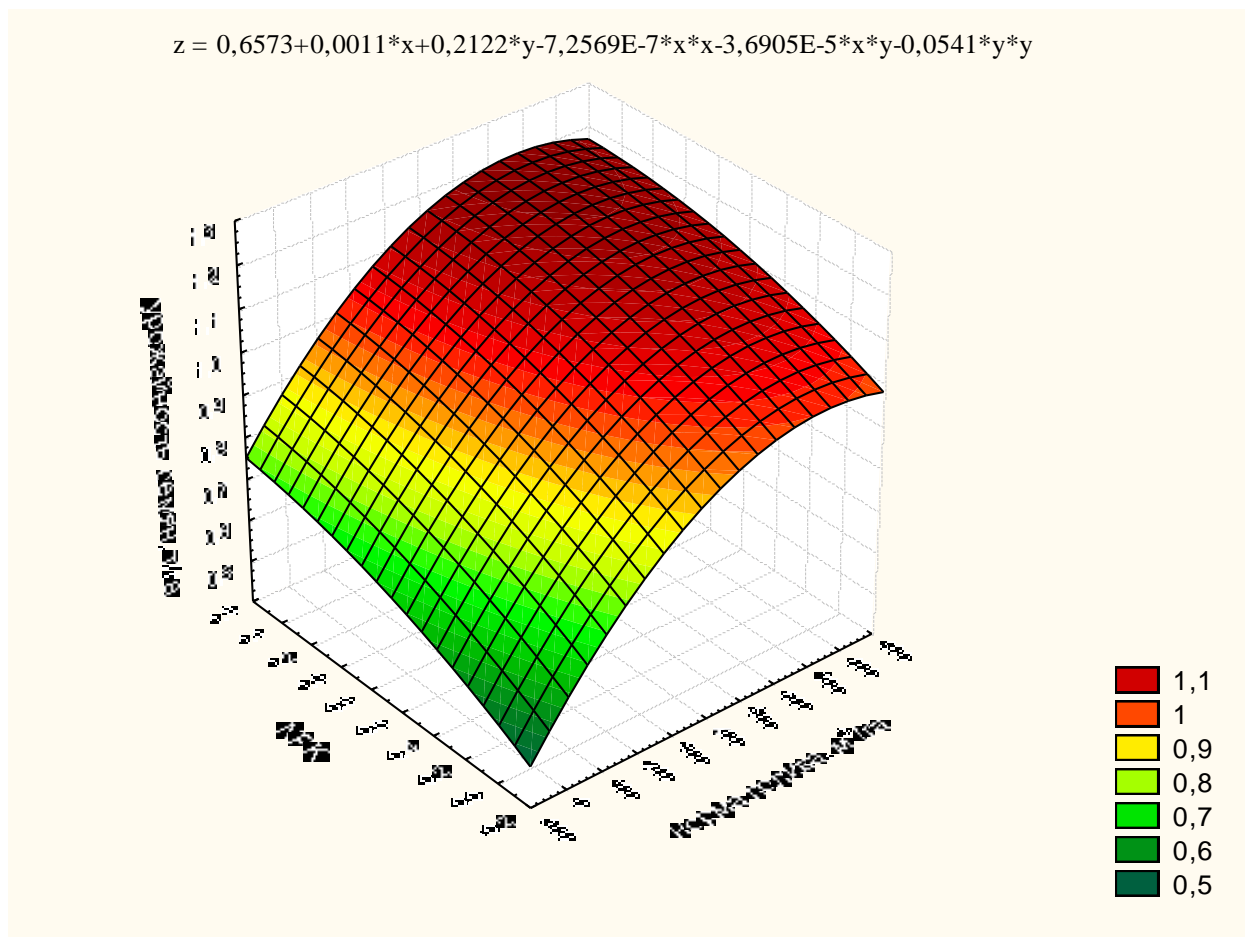


Рисунок. 3. Зависимость урожайности семян от совместного действия уровня минерального питания и нормы полива.

Максимальное влияние на урожайность семян оказывали факторы полива и удобрения, доля влияния которых составляла соответственно 33,5 и 17,7%. На долю экологического фактора – условий года приходилось 10,5 % вариабельности. Вклад эффектов взаимодействия факторов в изменчивость показателя урожайности семян составлял от 5,2% до 11,6 % (рис. 4).

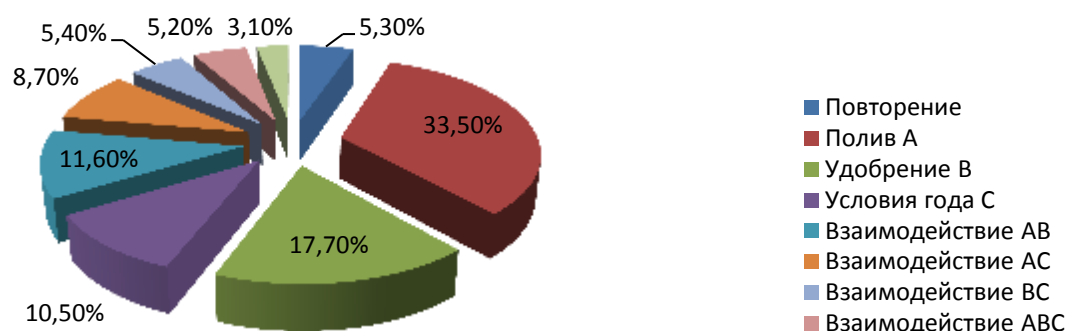


Рис. 4.- Вклад изучаемых факторов в формирование признака урожайности семян, ц/га

Фотосинтез является основным фактором повышения урожайности. Подращивание увеличило площадь листовой поверхности на 2,7–7,3%, полив на 2,3–14,4%, а прием «закрытой корневой системы» на 4,7–17,4%. Совместное использование трех факторов увеличивало площадь листовой поверхности на 11,9-48,6%. В среднем за три года подращивание маточников увеличило индекс листовой поверхности на 5,7–8,2%, полив – на 2,9–17,2%, а приема «закрытой корневой системы» - на 2,5–19,9%, (табл. 10). Подращивание маточников увеличило фотосинтетический потенциал на 4,1–6,3 %, полив на 1,9-20,8%, а закрытая корневая система на 1,8-18,3%.

Таблица 10.-Основные показатели фотосинтетической деятельности в зависимости от изучаемых факторов (2009 – 2011гг.)

№ пп	Варианты опыта, сочетание факторов			Фотосинтетический потенциал, млн м ² сут./га	Чистая продуктивность фотосинтеза г/м ² сут.	Суточный прирост сухой биомассы кг/га
	корневая система	операция подращивания	послепосадочный полив			
1	открытая	без подращивания	без полива	1,20	3,65	37,13
2			с поливом	1,45	3,85	47,37
3		с подращиванием	без полива	1,27	3,74	41,50
4			с поливом	1,51	3,90	51,04
5	закрытая	без подращивания	без полива	1,42	3,98	49,99
6			с поливом	1,46	4,35	54,73
7		с подращиванием	без полива	1,51	4,31	57,21
8			с поливом	1,54	4,39	59,80

Чистая продуктивность фотосинтеза изменялась от 3,65 до 4,39 г/м²сут., увеличиваясь под влиянием подращивания маточников на 1,6-8,3%, полива на 1,9 -9,3%, и закрытой корневой системы на 9,0 -15,2%. Максимальный вклад в изменчивость ЧПФ оказывало орошение - 25,3%. Доля

влияния подращивания, составила 10,9%, состояния корневой системы - 23,7%, а эффектов взаимодействия от 1,1% до 11,3% (рис. 5).

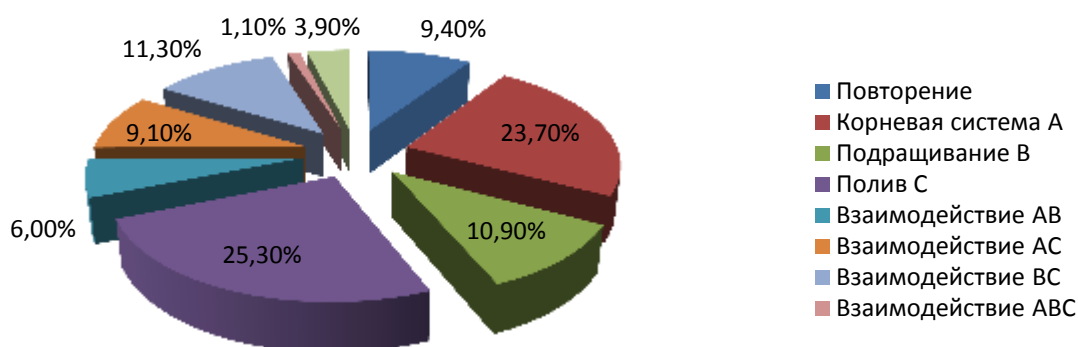


Рисунок 5. Вклад факторов в формирование признака ЧПФ, г/м²сут.

Водный баланс. В среднем за три года применение «подращивания маточников» привело к снижению коэффициента водопотребления на 6,9 – 18,8%, полив – на 8,0 – 16,2%, а приема «закрытой корневой системы» - на 21,4 – 35,4% (Табл. 11).

Таблица 11.- Влияние ЗКС, подращивания и после посадочного полива на коэффициент водопотребления, м³/кг семян (2009 – 2011гг.)

Варианты опыта, сочетание факторов			2009 г.	2010 г.	2011 г.	Среднее
состояние корневой системы	операция подращивания	после посадочный полив				
открытая	без подращивания	без полива	2,96	2,34	4,21	3,21
		с поливом	2,76	1,91	3,64	2,69
	с подращиванием	без полива	3,08	2,10	3,51	2,99
		с поливом	2,55	1,73	3,43	2,75
закрытая	без подращивания	без полива	2,30	1,36	2,70	2,16
		с поливом	2,46	1,57	3,31	2,66
	с подращиванием	без полива	2,04	1,18	2,54	1,93
		с поливом	2,22	1,42	2,69	2,16

Максимальное влияние на коэффициент водопотребления оказывало состояния корневой системы, 23,6%. Доля влияния подращивания составила 15,9%. Вклад орошения в формирование признака достигал 21,3% (рис. 6).

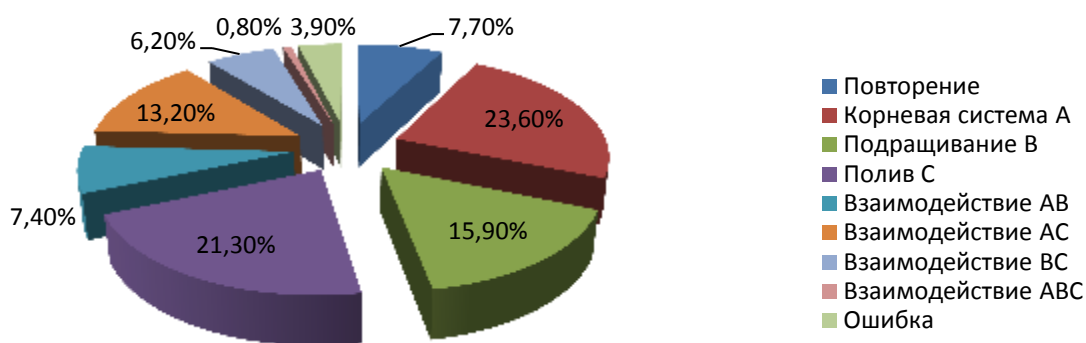


Рисунок 6.- Вклад факторов ЗКС, подращивания и после посадочного полива в формирование признака коэффициент водопотребления, м³/кг семян

Анализ экономической эффективности показал, что все агроприемы, направленные на улучшение приживаемости маточников обеспечивали получение чистой прибыли от 107 до 1212 тыс. руб/га и уровень рентабельности от 16,2 до 60,3% (табл. 14).

Таблица 12. -Экономическая эффективность агроприемов, направленных на улучшение приживаемости маточников, (2009 -2011гг.)

Варианты опыта, сочетание факторов			Урожайность, т/га	Произв. затраты, тыс. руб/га	Себестоимость продукции руб/кг	Чистый доход, тыс. руб/га	Уровень рентабельности, %
состояние корневой системы	операция подращивания	послепосадочный полив					
открытая	без подращивания	без полива	0,68	1789	2631	251	14,0
		с поливом	0,95	2007	2113	843	42,0
	с подращиванием	без полива	0,73	1885	2582	305	16,2
		с поливом	1,03	2103	2042	987	46,9
закрытая	без подращивания	без полива	1,01	1853	1835	1177	60,3
		с поливом	1,09	2071	1900	1199	57,9
	с подращиванием	без полива	1,13	1949	1725	1441	73,9
		с поливом	1,21	2167	1791	1839	84,9

Максимальное значение условно чистого дохода (1839 тыс. руб/га) и уровня рентабельности (84,9 %) в опытах обеспечило совместное применение всех трех изученных приемов. Применение N₁₂₀P₁₈₀K₁₂₀ совместно с однократным поливом способствовало получению чистого дохода 1357 тыс. руб/га, и уровень рентабельности 64,8 %.

ВЫВОДЫ

1. Сравнительное изучение трех приемов (закрытая корневая система, подращивание маточников и послепосадочный полив), влияющих на стартовое развитие семенных растений показало, что все они улучшают приживаемость и сохранность на 3–8%, ускоряют отрастание на 2–6 сут., вступление в фазу цветения на 3–8 сут. и плодоношения на 4–6 сут.

2. Урожайность семян в контроле изменялась по годам от 422 до 751 кг/га. Применение подращивания увеличивало этот показатель на 12,2-14,7%, после посадочный полив - на 25,5–34,4%, а закрытая корневая система на 12,7 – 29,2%. Совместное применение маточников с закрытой корневой системой, подращивания и полива позволило получить максимально высокую урожайность 1,15–1,24 т/га. Повышение семенной продуктивности достигается за счет формирования дополнительного числа репродуктивных органов увеличения завязываемости плодов и осемененности стручков, что обеспечивает более эффективную (на 19,5–28,8 %) реализацию потенциальной продуктивности.

3. Дисперсионный анализ выявил высокую достоверность различий между эффектами факторов. Максимальное влияние на признак урожайности оказывало орошение, вклад которого в изменчивость составил 24,4%. Вклад состояния корневой системы в формирование признака достигал 21,1%, фактор подращивания - 14,5%, эффекты взаимодействия факторов изменялись от 1,4% до 13,9%.

4. Чистая продуктивность фотосинтеза изменялась в опыте от 3,65 до 4,39 г/м²сут., увеличиваясь под влиянием фактора подращивания маточников на 1,6-8,3%, полива на 1,9-9,3%, и приема закрытой корневой системы на 9,0-15,2%. Использование подращивания маточников увеличило этот показатель на 4,1–6,3 %, полива на 1,9-20,8%, а приема закрытой корневой системы на 1,8-18,3%.

5. Максимальное влияние на признак ЧПФ оказывало орошение, вклад которого в изменчивость составил 25,3%. Доля влияния фактора, обусловленного подращиванием, составила 10,9%. Вклад состояния корневой системы в формирование признака достигал 23,7%. Вклад эффектов взаимодействия факторов изменялся от 1,1% до 11,3%.

6. Применение минеральных удобрений в дозе $N_{120}P_{180}K_{120}$ при отсутствии орошения повышало урожайность на 13,2% по сравнению с контролем (0,68 т/га). После посадочный полив увеличивал этот показатель на 35,4-49,4%. Совместное применение минеральных удобрений и орошения (при оптимальном их сочетании) позволило получить максимальную урожайность 1,01–1,18 т/га. В годы, когда гидротермические условия соответствуют среднестатистическим параметрам для достижения в условиях ЦЧЗ уровня урожайности 1,0 т/га достаточно одного после посадочного полива нормой 400 м³/га и дополнительного минерального питания в дозе $N_{180}P_{270}K_{180}$. Повышенная в 1,5 раза доза минеральных удобрений приводила к незначительному (не более 2,7%) росту урожайности. Второй полив в период цветения – завязывания плодов, при влагообеспеченности соответствующей среднемноголетним данным, обеспечивает повышение урожайности на 3,9–4,4%, и только в засушливых условиях 2010 года прибавка от второго полива достигла 47,8%.

7. Максимальное влияние на урожайность семян оказывали агротехнические факторы. Доля влияния фактора полива и удобрения составили соответственно 33,5 и 17,7%. На долю экологического фактора – условий года приходилось 10,5% вариабельности. Вклад эффектов взаимодействия факторов в изменчивость показателя урожайности семян составил 5,2-11,6%.

8. Все изученные приемы, как правило, способствовали снижению коэффициента водопотребления. Применение подращивания маточников привело к снижению коэффициента водопотребления на 6,9–18,8%, полив – на 8,0–16,2%, а приема закрытой корневой системы - на 21,4–35,4%. Дисперсионный анализ выявил высокую достоверность различий между эффектами

факторов, в том числе состояния корневой системы, подращивания, полива и эффектов их взаимодействия, участвующих в формировании признака коэффициент водопотребления. Максимальное влияние на признак коэффициент водопотребления оказывало состояние корневой системы, вклад которого в изменчивость составил 23,6%.

9. Агроприемы, направленных на улучшение приживаемости маточников обеспечивают получение дополнительной продукции от 0,05 до 0,53 т/га и чистой прибыли от 107 до 1212 тыс. руб./га по сравнению с контролем. Вариант, в котором вносили $N_{120}P_{180}K_{120}$ на фоне одного после посадочного полива, обеспечил оптимальное сочетание высокой прибавки урожая и умеренного роста производственных затрат. Подращивание маточников обеспечило уровень рентабельности 16,2%, после посадочный полив – 42,0%, а посадка маточников с закрытой корневой системой 60,3%. Максимальный доход (1839 тыс. руб./га) и уровня рентабельности (84,9%) получен при совместном применении всех приемов.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

1. При производстве оригинальных семян капусты белокочанной использовать для посадки маточники с закрытой корневой системой и предварительно подготовленные с использованием приема подращивания.

2. При выращивании семенников капусты белокочанной на орошении необходимо вносить перед посадкой маточников основные элементы питания в дозе $N_{120}P_{180}K_{120}$ в расчете на один гектар.

3. В годы, когда гидротермические условия соответствуют среднестатистическим данным в ЦЧЗ, на семенных участках капусты белокочанной достаточно после посадочного полива нормой 400 м³/га. В засушливых условиях необходим второй полив (400 м³/га) в период цветения.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Пронькин В.В. Влияние стартового развития высаженных маточников на продуктивность фотосинтеза и урожайность семенных растений капусты белокочанной / А.Ф. Бухаров, А.В. Петрищев, В.В. Пронькин// Альманах современной науки и образования. Научно-теоретич. И прикл. Журн.широкого профиля. Тамбов: Грамота, 2011, № 12 (55) С. 74-76
2. Пронькин В.В. Реализация потенциальной семенной продуктивности капусты белокочанной под влиянием факторов питания и орошения /А.Ф. Бухаров, А.В. Петрищев, В.В. Пронькин// Современное состояние естественных и технических наук: Матер. V Межд. научно-практ. конф. (30.12.2011).– М.:изд-во «Спутник +», 2012. – С. 188 – 190
3. Пронькин В.В. Посадка маточников с закрытой корневой системой – эффективный прием семеноводства капусты белокочанной /А.Ф. Бухаров, А.В. Петрищев, В.В. Пронькин// Картофель и овощи. №3, 2012 С. 17
4. Пронькин В.В. Оптимизация факторов минерального питания и орошения при семеноводстве капусты белокочанной в условиях ЦЧЗ /А.Ф. Бухаров, А.В. Петрищев, В.В. Пронькин// Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб. ст.: в 3 кн./7 межд. научно-практ. конф. (2-3 февраля) Барнаул: изд-во АГАУ, 2012. Кн. 3, С. 412 - 413
5. Пронькин В.В. Посадка маточников с закрытой корневой системой, как прием семеноводства капусты белокочанной /А.Ф. Бухаров, А.В. Петрищев, В.В. Пронькин// Современные тенденции в науке: новый взгляд сб. науч. Тр.по матер. Междунар. Заоч. Научно-практ. конф.Тамбов: изд. ТРОО «Бизнес-Наука-Общество», 2011. – Часть 1, С. 19-20
6. Пронькин В.В. Адаптивность и экологическая стабильность перспективных форм капусты белокочанной по признакам, определяющим продуктивность /А.Ф. Бухаров, Ф.О. Фефелов, В.В. Пронькин, Е.В. Кашнова, О.А. Разин, Л.И. Войтенкова // Вестник Кубанского ГАУ, №3, 2012, С.28-32