

На правах рукописи

Гуляева Галина Васильевна

**РАЗРАБОТКА ЭЛЕМЕНТОВ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЙ
ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ АРБУЗА
В УСЛОВИЯХ ОРОШЕНИЯ**

Специальность: 06.01.09 -растениеводство

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Астрахань - 2004



Работа выполнена в Государственном научном учреждении Всероссийского научно-исследовательского института орошаемого овощеводства и бахчеводства РАСХН.

Научный руководитель: доктор сельскохозяйственных наук,
профессор Коринёв В.В.

Официальные оппоненты: доктор сельскохозяйственных наук,
профессор Дютин К.Е.,
доктор сельскохозяйственных наук
Быковский Ю.А.

Ведущее предприятие: ГНУ Быковская бахчевая селекционная опытная станция.

Защита диссертации состоится «19» октября 2004 года
в 12 часов на заседании регионального диссертационного совета
КМ 212.009.01 при Астраханском государственном университете по адресу:
414000, г. Астрахань пл. Шаумяна, 1.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Астраханского государственного университета по адресу: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 20а.

Автореферат разослан «18» сентября 2004г.

Ученый секретарь диссертационного совета
кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент



Пучков М.Ю.

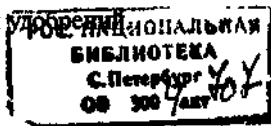
ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследований. В настоящее время Россия - страна с наибольшим количеством площадей, занятых посевами бахчевых культур. Промышленное бахчеводство сосредоточено главным образом на Юго-Востоке, что обусловлено климатическими условиями.

В производстве бахчевых культур преобладает арбуз, занимающий 70-80% бахчевых площадей, возделывание которого перспективно, благодаря его засухоустойчивости, отзывчивости на орошение и способности эффективно использовать биоклиматические условия региона. Но урожайность арбуза по-прежнему невелика, а его производство остается трудоемким и высокзатратным. При культуре арбуза в орошении применение удобрений с размещением оптимального количества растений на 1 га позволяет более полно использовать потенциальные возможности растения. Важное значение в ресурсосбережении имеет получение высоких урожаев с минимальными затратами на удобрения, т.к. применение минеральных удобрений - это энергоемкий агротехнический прием. Оптимизировать дозы удобрений и снизить затраты на их применение позволит использование такого агротехнического приёма, как выбор лучшего предшественника. Действие предшественников на урожайность арбуза в орошаемых условиях Нижнего Поволжья не изучено. Принимая во внимание комплекс ценных биологических и хозяйственных признаков, а также, учитывая недостаточную разработку отдельных элементов технологии возделывания арбуза в условиях орошения, обеспечивающих снижение энергозатрат и применение ресурсосберегающих агроприемов, были проведены данные исследования.

Основываясь на современном состоянии вопроса, была определена цель диссертационной работы - разработать элементы ресурсосберегающей технологии возделывания арбуза в условиях орошения, обеспечивающей снижение энергозатрат при получении высокого и качественного урожая.

В связи с этим предполагалось решить следующие задачи:
определить оптимальную схему посева арбуза при различном режиме минерального питания;
изучить динамику содержания в почве азота, фосфора и калия по основным фазам вегетации арбуза;
установить влияние люцерны, как предшественника, на продуктивность растений арбуза;
определить оптимальную дозу азотных удобрений при размещении арбуза после люцерны;
выявить действие минеральных удобрений на качественные показатели плодов арбуза;
дать энергетическую оценку применения удобрений.



Научная новизна исследований. Впервые установлена предельная густота стояния растений арбуза на 1 га и оптимальная доза минеральных удобрений при орошении, обеспечивающие ресурсосберегающий эффект. Определена роль люцерны как предшественника арбуза, обеспечивающая получение высокого урожая экологически чистой продукции плодов арбуза без внесения азотных удобрений. Проведена энергетическая оценка эффективности изученных агротехнических приемов возделывания арбуза при орошении.

Практическая значимость диссертационной работы. Производству предложены отдельные агротехнические приемы ресурсосберегающей технологии возделывания арбуза в условиях орошения. Результаты исследований включены в монографию "Ресурсосберегающие основы орошаемого земледелия".

Апробация работы. Основные результаты научной работы были доложены на ученых Советах ГНУ ВНИИОБ (2001-2004 гг.), на Всероссийских научно-практических конференциях "Российский арбуз" (2002-2003 гг.), на итоговой научной конференции АГУ (2004 г.), на международной научно-практической конференции "Актуальные инновационные разработки по оптимизации агроландшафтов в условиях рыночных отношений", (июнь 2004 г.) г. Волгоград; на международной научно-практической конференции "Проблемы научного обеспечения овощеводства Юга России" (2004 г.), г. Краснодар; на международной научно-практической конференции " Научное обеспечение бахчеводства России, состояние, проблемы", р.п. Быково, (2004 г.).

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 5 научных работ.

Объем и структура диссертации.

Диссертационная работа состоит из введения, семи глав, выводов, рекомендаций производству. Список использованной литературы включает 215 наименований, в том числе 19 на иностранном языке.

Работа изложена на 136 страницах машинописного текста, содержит 42 таблицы, иллюстрирована 2 рисунками. Приложение включает 20 таблиц, 2 справки.

Условия и методика проведения исследований.

Исследования по теме диссертации выполнены в период 1988-2000 гг. в экспериментальном хозяйстве Государственного Научного учреждения Всероссийский НИИ орошаемого овощеводства и бахчеводства (г.Камызяк Астраханской области). Лабораторные исследования велись в лаборатории массовых анализов ГНУ ВНИИОБ. Все опыты проводились на сорте арбуза Астраханский.

Почвы опытного участка аллювиально-луговые, темноцветные, среднесуглинистые, слабозасоленные. Тип засоления хлоридно-сульфатный. Содержание гумуса 1,7-2,7%, азота легкогидролизуемого 65,1-77,4мг, подвижного фосфора 66,5-112,4мг, обменного калия 195,3-228,8мг на 1 кг воздушно- сухой почвы.

Реакция почвенной среды близка к нейтральной. Место проведения исследований находится в центральной части дельты реки Волга. Климат зоны характеризуется как засушливый, резкоконтинентальный. Метеорологические условия в годы проведения исследований были разнообразными и охватывали погодные условия, характерные для климата дельты р. Волги.

Решение поставленных задач осуществлялось путем постановки следующих полевых опытов.

В опыте 1 были изучены четыре схемы посева: 1,8x1,05 м; 1,8x0,7 м; 1,8x0,52 м; 1,8x0,35 м и четыре варианта доз удобрений: без удобрений (контроль), $N_{120}P_{180}K_{60}$; $N_{180}P_{180}K_{90}$; $N_{240}P_{240}K_{120}$. Делянки фактора А (схемы посева) использовались как блоки для делянок фактора В (дозы удобрений).

Общая площадь делянок составляла - **360 м², 252 м², 180 м², 144 м²**; учетных соответственно— **108 м², 81 м², 54 м², 40,5 м²**. Повторность шестикратная.

В опыте 2 по определению влияния предшественника на урожайность арбуза были изучены два предшественника: зерновые и люцерна; два варианта доз удобрений: без удобрений и $N_{180}P_{180}K_{90}$.

В опыте 3 по определению доз азотных удобрений при размещении арбуза после люцерны были включены следующие варианты: без удобрений (контроль), $P_{180}K_{90}$ (фон); $N_{45}P_{180}K_{90}$; $N_{90}P_{180}K_{90}$; $N_{135}P_{180}K_{90}$; $N_{180}P_{180}K_{90}$; P_{180} ; K_{90} . В опыте 2 и 3 применяли схему посева 1,8 x 0,52 м.

Общая площадь делянки 180 м², учетной - 54 м². Повторность четырехкратная. Агротехнику на опытах осуществляли согласно принятым рекомендациям в данной зоне (за исключением изучаемых агроприемов). Посев проводили во 2-3 декаде мая. Культуру арбуза вели в орошаемых условиях. Поливы (8-10 в течение вегетации) проводили дождевальной машиной ДДА-100МА, поливные нормы в зависимости от метеорологических условий колебались в пределах 350-600куб.м/га, оросительные от 3200 до 5600куб. м/га. Уборку арбуза проводили в несколько приемов по мере созревания плодов.

Для всесторонней оценки результатов исследований полевые опыты сопровождалась наблюдениями, анализами и учетами.

1. Отмечали даты наступления основных фенологических фаз развития - всходы, шатрик, образование плетей, цветение мужских и женских цветков, начало созревания плодов и массовое созревание. За начало фазы принимали наступление её у 25% растений, массовое - 75%.

2. Учет густоты стояния растений проводили после прореживания растений в гнездах и перед уборкой урожая. В каждом гнезде оставляли по одному растению.

3. Оценку интенсивности роста, биометрические измерения проводили в соответствии с методикой полевых опытов в овощеводстве и бахчеводстве (1979).

4. Динамику ассимиляционной поверхности - гравиметрическим методом (Велик В.Ф. и др., 1970).

5. Нарастание абсолютно сухой массы - по морфологическим частям урожая.

6. Учет урожая по фракциям. Размер стандартного плода по диаметру не менее 17 см [ГОСТ 7177-80].

7. Для оценки качества плодов определяли содержание: Сахаров в % (цианидный метод); нитраты в мг/кг сырой массы (ионометрический метод); сухие вещества в % (метод высушивания).

8. Динамику выноса основных элементов минерального питания - по морфологическим частям растений.

9. Отбор почвенных образцов для агрохимического анализа проводили буром в 2 несмежных повторениях на глубину 0-20 и 20-40 см. Определяли содержание: легкогидролизуемого азота (мг/кг) - по методу Тюрина; подвижного фосфора (мг/кг) по Мачигину; обменного калия (мг/кг) - в 1% углеаммонийной вытяжке с последующим определением на пламенном фотометре; pH - на pH - метре, сумму воднорастворимых солей в % - по ЦИНАО (катионно-анионной водной вытяжке).

Ю. Энергетическую оценку применяемых агроприемов проводили по методическим рекомендациям. " Энергетическая оценка эффективности семеноводства арбузов" (2003).

11. Сравнение вариантов в опытах проводили по наименьшей существенной разнице, данные обрабатывались методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову (1979).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

1. Влияние схемы посева арбуза на урожай при различном режиме минерального обеспечения.

Внесение минеральных удобрений значительно улучшало питательный режим почвы и способствовало увеличению доступных форм питательных веществ. В течение вегетации арбуза в почве во всех вариантах с удобрениями отмечалось повышенное содержание нитратного азота и обменного калия в слоях 0-20 и 20-40 см, в сравнении с неудобренным фоном. Количество подвижного фосфора было значительно выше в слое почвы 0-20 см, чем в слое 20-40 см. Повышение дозы вносимых удобрений приводило к увеличению количества подвижных форм питательных элементов в почве, но не пропорционально вносимым дозам. Увеличение дозы удобрений с полуторной - $N_{180}P_{180}K_{90}$, до двойной - $N_{240}P_{240}K_{120}$ не привело к значительному повышению содержания питательных элементов в почве.

Изменение питательного режима почвы под действием удобрений отразилось на химическом составе растений арбуза. Известно, что химический состав различных органов растения является относительно стабильной величиной. Однако уровень обеспеченности почвенной среды элементами питания сказывается на содержании в тканях различных органов, в первую очередь вегетативных. Как

показали наши исследования, под воздействием минеральных удобрений происходит увеличение содержания макроэлементов в растениях. На вариантах без внесения удобрений содержание азота в вегетативной массе растений в фазу шатрика составляло 3,9-4,7% на абсолютно сухой вес, в то время как при внесении удобрений в дозе $\overset{180}{N} \overset{180}{P} \overset{90}{K_{90}}$ его количество было 4,3-5,13%.

Одновременно с ростом содержания азота в растениях арбуза под воздействием минеральных удобрений повышается содержание других макроэлементов P_2O_5 и K_2O

На содержание элементов питания в растениях арбуза оказали влияние и схемы посева. Уменьшение площади питания при схемах посева 1,8x0,52 м и 1,8x0,35м привело к более интенсивному усвоению питательных элементов и увеличению их содержания в растениях в начальный период роста. С возрастом растений содержание азота, фосфора и калия в вегетативной массе также изменялось, достигая максимума ко времени цветения, затем происходит относительное снижение количества питательных элементов в вегетативных частях растений вследствие их оттока из листьев и стеблей в плоды. В период плодоношения содержание азота при схеме посева 1,8x0,35 м составляло 2,5-2,9%, а при посеве 1,8x1,05 м его количество было 3,2-3,9%. Отмечая относительный рост содержания азота, фосфора и калия в растениях под воздействием минеральных удобрений следует отметить, что соотношение между элементами питания находится примерно на одинаковом уровне (таблица 1). В наших исследованиях в среднем соотношение между N: P: K находится на уровне 51:9:40. На эту величину не оказали заметного влияния на схемы посева, ни дозы внесенных удобрений.

Вегетативная масса растений арбуза, сформированная при различном режиме минерального обеспечения и разных схемах посева, обеспечила не одинаковый вынос элементов питания. Увеличение доз удобрений и загущение растений в ряду, обеспечивая более высокое содержание элементов питания в вегетативной массе, обуславливают и больший вынос этих элементов. При посеве по схеме 1,8x1,05м вынос азота в фазу плодоношения при увеличении дозы удобрений изменялся от 145,4 до 216,8кг/га. При посеве по схеме 1,8x0,52м эти значения составили 179,5 кг/га- без удобрений и 276,9кг/га при внесении $\overset{180}{N} \overset{180}{P} \overset{90}{K}$.

Исследования показывают, что растения арбуза больше всего выносят калия, затем азота и намного меньше фосфора. Наибольший вынос элементов питания происходит в период плодоношения, в основном плодами. В расчете на Ют плодов более экономным было потребление азота, фосфора и калия при посеве по схеме 1,8x0,52м. При этой схеме без внесения удобрений потребление азота составляет 23,2кг, фосфора 6,8кг, калия 30,1кг, при внесении удобрений в дозе $\overset{180}{N} \overset{180}{P} \overset{90}{K}$ г и значения составляют: азота-25,6кг, фосфора-7,2кг, калия-29кг

Таблица 1.

Содержание в сухом веществе вегетативной массы растений арбуза основных элементов питания (в фазу плодоношения). (1988-1993г.г.).

Схема посева, м	Дозы удобрений	Содержание в сухом веществе растений, %			Соотношение, % от суммы		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1,8x1,05	Без удобрений	3,2	0,5	2,8	49	9	43
	N120P120K60	3,2	0,6	2,6	53	9	41
	N180P180K90	3,4	0,6	2,8	50	9	41
	N240P240K120	3,9	0,6	2,8	53	9	38
1,8x0,7	Без удобрений	3,5	0,6	2,8	51	9	40
	N120P120K60	3,6	0,6	2,7	52	9	39
	N180P180K90	3,6	0,6	2,8	51	9	40
	N240P240K120	4,0	0,6	2,9	53	8	39
1,8x0,52	Без удобрений	2,9	0,6	2,2	51	10	39
	N120P120K60	3,2	0,4	2,3	54	7	39
	N180P180K90	2,8	0,4	2,8	47	7	46
	N240P240K120	2,9	0,4	2,5	50	7	43
1,8x0,35	Без удобрений	2,2	0,4	2,8	41	7	52
	N120P120K60	2,2	0,5	2,6	42	9	49
	N180P180K90	2,3	0,4	2,2	47	8	45
	N240P240K120	2,5	0,5	2,8	43	9	48

Улучшение плодородия почвы с помощью удобрений создало благоприятные условия для формирования вегетативной массы растений арбуза. С увеличением уровня минерального питания увеличивается длина главного побега, суммарная длина всех плетей и сухая масса растений в сравнении с не удобрённым вариантом при всех схемах посева (таблица 2). Увеличение густоты стояния растений, с изменением схемы посева, также повлияло на размеры и характер формирования вегетативной массы. На первых этапах развития наблюдался усиленный рост растений арбуза при посеве по схеме 1,8x0,35м. Сухая масса растений в фазу шатрика при этой схеме в среднем составила 3,9-4,2г, а при посеве по схеме 1,8x1,05м она была 2,9-3,5г. Более интенсивный рост растений арбуза в загущенных посевах (1,8x 0,35 м) наблюдался до перехода растений в фазу цветения.

Таблица 2.

*Влияние схем посева и доз минеральных удобрений
на биометрические показатели растений арбуза (1988-1993г.г.).*

Схема посева, м	Дозы удобрений	Общая длина побегов, м	Длина главной плети, м	Длина главной плети, м	Длина главной плети, м
1,8x1,05	Без удобрений	8,8	2,65	228	3,60
	N120P120K60	12,5	2,97	250	3,63
	N180P180K90	15,2	3,28	289	3,85
	N240P240K120	15,1	3,35	360	4,0
1,8x0,7	Без удобрений	9,9	2,55	160	3,54
	N120P120K60	12,1	2,82	191	3,67
	N180P180K90	14,6	3,21	269	3,82
	N240P240K120	11,7	3,23	272	4,31
1,8x0,52	Без удобрений	10,7	2,43	166	3,39
	N120P120K60	10,8	2,97	199	3,61
	N180P180K90	14,9	3,17	270	3,69
	N240P240K120	12,7	3,29	275	3,73
1,8x0,35	Без удобрений	5,5	2,11	112	2,79
	N120P120K60	9,6	2,27	146	2,85
	N180P180K90	11,1	2,64	160	2,95
	N240P240K120	9,9	2,79	163	3,06

Начиная с фазы цветения, сухой вес одного растения по всем морфологическим элементам урожая, возрастал с увеличением расстояния между растениями в ряду. Ко времени активного плодоношения растения при схеме посева 1,8x1,05м имели максимальные показатели длины главной плети-2,65м- 3,35м; суммарной длины всех плетей-12,47-15,23м; сухой массы-228-360г. При посеве по схеме 1,8 x 0,7 м растения имели биометрические показатели близкие с растениями, размещенными по схеме 1,8 x 0,52 м. Внесение минеральных удобрений оказывало влияние на формирование вегетативной массы растений. Более интенсивное нарастание вегетативной массы растений отмечалось при внесении удобрений в дозе $N_{180} P_{180} K_{90}$.

Изменение густоты размещения растений арбуза в рядах от 1,05 до 0,52м при постоянной ширине междурядий 1,8м с одновременным увеличением дозы удобрений от $N_{120} P_{120} K_{60}$ до $N_{240} P_{240} K_{120}$ привело к значительному изменению урожайности (таблица 3).

Таблица 3.

Влияние схем посева и доз минеральных удобрений на урожайность арбуза, т/га. (1988-1990гг.).

Схема посева, м (А)	Дозы удобрений (В).				
	Без удобрений	N120P120K60	N180P180K90	N240P240K120	В среднем по фактору А
1,8x1,05	28,5	29,4	36,4	37,4	32,9
1,8x0,7	31,8	35,7	35,4	38,4	" 35,3
1,8x0,52	36,2	46,4	56,7	52,7	48,0
В среднем по фактору В	32,1	37,1	42,8	42,8	38,7

HCP_A 5,1т/га HCP_B 5,8т/га HCP_{AB} 10,1т/га

Урожай плодов арбуза существенно увеличивается при уменьшении расстояния между растениями в ряду до 0,52м. При таком размещении растений прибавка урожая была существенной при всех дозах внесенных удобрений. Самый высокий урожай получен при внесении удобрений в дозе $N_{180}P_{180}K_{90}$ и посеве по схеме 1,8x0,52м- 56,7т/га.

Результаты опытов показали, что загущение посевов до 10,6 тыс. растений на 1га ведет к увеличению урожайности арбуза. С целью определения оптимальной густоты стояния растений на 1 га, учитывая высокую пластичность и активную приспособляемость растений арбуза, в схему опыта был включен вариант с размещением растений в рядке на расстоянии 0,35м, что обеспечивает густоту стояния растений 16тыс. на 1га. Такое увеличение количества растений на гектаре не привело к росту товарной урожайности. Больше влияние на увеличение урожайности оказало повышение дозы удобрений (таблица 4).

Увеличение густоты стояния растений на 1 гектаре при посеве по схеме 1,8x0,35м привело к измельчению урожая: возростал выход мелких плодов и уменьшалась средняя масса стандартного плода.

Таблица 4.

Урожай стандартных плодов арбуза в зависимости от схем посева и доз минеральных удобрений, т/га (1991-1993гг.).

Схема посева, м (А)	Дозы удобрений (В).				
	Без удобрений	N120P120K60	N180P180K90	N240P240K120	В среднем по фактору А
1,8x0,7	26,7	34,4	40,6	43,7	36,4
1,8x0,52	26,9	39,7	44,6	45,4	39,2
1,8x0,35	25,8	34,0	40,4	37,6	34,5
В среднем по фактору В	26,4	36,0	41,9	42,2	36,6

HCP_A 3,3т/га HCP_B 1,93т/га HCP_{AB} 6,6т/га

Данные показывают, что для получения высокого урожая плодов арбуза оптимальным является внесение удобрений в дозе $N_{180}P_{180}K_{90}$ с размещением на гектаре 10,6 тыс. растений, что обеспечивает схема посева 1,8х0,52м. Такое размещение растений позволяет полнее использовать возможности механизации при возделывании арбуза и рациональнее использовать земельную площадь, что важно в условиях орошения.

2. Влияние предшественника на урожайность и качество арбуза.

Общеизвестно, что урожай арбуза во многом зависит от выбора предшественника, и размещение арбуза по лучшим предшественникам всегда имело большое значение. Рост, развитие растений и формирование урожая определяются фотосинтетической деятельностью. Наибольший и наилучший по качеству урожай можно получить только на посевах, обладающих оптимальной по размерам площадью листовой поверхности, и оптимальным ходом ее формирования. В наших опытах предшественники оказали заметное влияние на нарастание листовой поверхности растений столового арбуза. Согласно полученным результатам, при посеве арбуза после люцерны, площадь листовой поверхности растений была большей, чем по другому изучаемому предшественнику- зерновым: в фазу шатрика на 40,9%, в фазу цветения- на 60,5%, в фазу плодоношения- на 39,8%. Помимо предшественников на величину листовой поверхности оказали влияние и минеральные удобрения, но их влияние было различным. Внесение удобрений в дозе $N_{180}P_{180}K_{90}$ по зерновым увеличило листовую поверхность одного растения арбуза в фазу шатрика, по сравнению с вариантом без удобрений, на 35,6%, а эта же доза, внесенная после люцерны, увеличила площадь листьев только на 3,8%. Максимальная площадь листового аппарата формировалась к моменту созревания плодов. Затем, несмотря на благоприятные температурные условия, происходило резкое уменьшение площади листовой поверхности, вызванное отмиранием нижнего яруса листьев. Следует отметить, что величина фотосинтетического потенциала растений на не удобренном варианте после люцерны была равной, как и у растений, размещенных после зерновых с внесением дозы минеральных удобрений $N_{180}P_{180}K_{90}$ (таблица 5).

Таблица 5.

Влияние предшественников на фотосинтетическую мощность посева арбуза (1993-1995г.г.).

Предшественник	Вариант удобрений	Дозы удобрений (В).			Фотосинтетический потенциал, млн м ² дн.
		Максимальная 1 расх, см ²	Максимальная на 1 га, тыс. м ²	Средняя за сезон, тыс. м ²	
Зерновые	Без удобрений	10849	11,4	4,8	0,46
	N180P180K90	14563	15,3	6,7	0,63
Люцерна	Без удобрений	13695	14,4	6,5	0,62
	N180P180K90	16651	17,4	8,1	0,77

Биометрические показатели растений в период вегетации также отражали преимущественное влияние люцерны как предшественника.

Наблюдавшиеся различия фотосинтетической деятельности между растениями, размещенными по разным предшественникам, отразились на урожайности арбуза. Установлена корреляционная связь между площадью листовой поверхности растений арбуза и урожайностью плодов. Коэффициент корреляции довольно высок - $r = 0,8$, что характеризует корреляционную зависимость между признаками как высокую. При размещении после люцерны арбузы на не удобренном фоне создали урожай плодов 51,2 т/га, а после зерновых- 36,2т/га.(таблица 6). Минеральные удобрения более эффективными были при посеве арбуза после зерновых, прибавка урожая от их внесения составила 20,5 т/га, а после люцерны- 8,5 т/га, что отражает лучшую обеспеченность почвы питательными веществами после люцерны. Применение такого агротехнического приема, как выбор лучшего предшественника, ведет к увеличению получаемой продукции без дополнительных затрат.

Таблица 6.

Влияние предшественников на урожайность арбуза

Предшественник (А)	Вариант удобрений (В)	Урожайность, т/га			
		1993 г.	1994 г.	1995 г.	Средняя
Зерновые	Без удобрений	24,0	39,3	45,3	36,2
	N180P180K90	54,0	56,6	59,5	56,7
Люцерна	Безудобрений	43,9	58,8	50,9	51,2
	N180P180K90	56,3	64,6	58,2	59,7

HCP_A 7,1т/га HCP_B 7,1т/га HCP_{AB} 10,1т/га

Полученные результаты свидетельствуют о том, что, используя в качестве предшественника люцерну в условиях орошения возможно получить урожай арбуза в пределах 50 т/га без применения удобрений, что обеспечивает ресурсосберегающий эффект, в связи с отсутствием затрат на минеральные удобрения и получением высокой урожайности.

С целью получения более высоких урожаев необходимость применения удобрений не исчезает, но, используя люцерну, как биологический источник азота, возможно уменьшить дозы самых энергоемких азотных удобрений (таблица 7).

Таблица 7

Влияние доз азотных удобрений на урожайность арбуза по предшественнику люцерне, т/га.

Дозы удобрений	1996 г.	1997 г.	1998 г	Средняя
Без удобрений	44	64	40	51
	45	68	49	54
N45+фон	44	67	40	50
№90+фон	56	71	53	60
N135+фон	62	69	51	61
N180+фон	46	65	44	52
P180	45	68	43	52
K90	29	56	39	41

$HCP_{0,5}$ 5,91 т/га

При определении оптимальной дозы азотных удобрений, вносимых под арбузы после люцерны, урожайность плодов арбуза свыше 60т/га была получена при внесении азотных удобрений в дозе N_{90} на фоне $P_{180}K_{90}$

4. Качество плодов арбуза при воздействии различных агроприемов.

Применяя при возделывании арбуза различные агроприемы, можно воздействовать на химический состав плодов и их вкусовые качества.

Размеры и связанная с ними масса плодов, имеют большое товарно-потребительское значение, т.к. увеличение плодов идет всегда за счет центральной бессемянной части мякоти, наиболее сочной, сладкой, вкусной. Биохимический анализ плодов арбуза показал, что размер и масса стандартного плода не оказали влияния на вкусовые качества плодов и содержание в них Сахаров, (таблица 8).

Таблица 8.

Влияние массы плода арбуза на содержание Сахаров.

Масса плода, кг	Сумма Сахаров, %	Масса плода, кг	Сумма Сахаров, %	Масса плода, кг	Сумма Сахаров, %
2,1-2,4	8,73	3,9-4,2	8,08	5,7-6,0	8,76
2,4-2,7	8,98	4,2-4,5	9,26	6,0-6,4	8,78
2,7-3,0	7,98	4,5-4,8	8,78	6,4-6,7	9,18
3,0-3,3	8,42	4,8-5,1	9,62	6,7-7,0	8,84
3,3-3,6	8,97	5,1-5,4	8,18	7,1-7,4	9,02
3,6-3,9	9,62	5,4-5,7	9,16	7,4-7,7	8,93

На улучшение вкусовых качеств плодов столового арбуза оказывают влияние вносимые удобрения, предшественник и время сбора. При втором сборе, как правило, плоды имели лучшие показатели качества, более высокое содержание Сахаров, чем в плодах первого сбора. Удобрения повышают содержание сухих веществ и суммы Сахаров в плодах (таблица 9).

Количество нитратов в мякоти плодов при созревании резко снижается. В зрелых плодах арбуза содержание нитратов, несмотря на внесенные минеральные удобрения, было ниже предельно допустимой концентрации (60мг/кг сырого веса). Использование люцерны в качестве предшественника позволяет получить плоды с высокими показателями качества продукции, без риска накопления в них нитратов.

Таблица 9.

Влияние предшественников и минеральных удобрений на качество плодов арбуза.

Предшественник (А)	Вариант удобрений (В)	Показатели качества		
		Сухое вещество, %	Сумма Сахаров, %	NO ₃ , мг/кг сырого веса
Зерновые	Без удобрений	9,70	7,89	21,2
	N180P180K90	10,30	8,50	18,0
Люцерна	Без удобрений	10,30	9,15	8,29
	N180P180K90	10,28	9,42	8,09

Применяемые агроприемы оказали влияние не только на урожайность плодов арбуза, но и на конечную продукцию - сбор сахаров и сухих веществ с единицы площади. Использование люцерны в качестве предшественника без внесения удобрений позволило получить на 14,28 ц/га сахара больше, чем после зерновых (таблица 10).

Таблица 10.

Влияние предшественника и минеральных удобрений на урожай сахара и сухих веществ, ц/га

Предшественник	Вариант удобрений (В)	Урожай плодов	Урожай сухих веществ	Урожай сахара
Зерновые	Без удобрений	362	34,75	30,77
	N180P180K90	567	55,56	49,33
Люцерна	Без удобрений	512	52,22	46,59
	N180P180K90	597	61,49	52,53
	P180	523	52,30	49,16
	K90	414	40,77	32,70

Внесение полного минерального удобрения в дозе **N₁₈₀ P₁₈₀ K₉₀** как после зерновых, так и после люцерны, значительно повысило урожай сахара - на 18,56 ц/га и 5,94 ц/га соответственно, в сравнении с не удобренными вариантами

Внесение одного фосфорного удобрения в дозе **P₁₈₀** после люцерны позволило получить такой же урожай сахара 49 ц/га, как и при внесении полного минерального удобрения (**N₁₈₀ P₁₈₀ K₉₀**) после зерновых, за счет более высокого содержания сахара в плодах арбуза. Внесение одних калийных удобрений снизило сахаристость плодов и уменьшило сбор сахара и сухих веществ с 1 га.

Учитывая значимость Сахаров в химическом составе плодов арбуза, важно определить взаимосвязь между листовой поверхностью и содержанием Сахаров в плодах.

Нашими исследованиями установлена корреляционная связь между площадью листовой поверхности растений арбуза и содержанием Сахаров в плодах. Коэффициент корреляции равен 0,5, что характеризует корреляционную зависимость между признаками как среднюю.

Благоприятные климатические условия, сложившиеся в Нижне-Волжском регионе, позволяют выращивать высокосахаристые плоды арбуза. Использование оптимальных технологических приемов при возделывании арбуза позволяет улучшать качественный состав плодов, что повышает накопление энергии в хозяйственно-ценной части урожая.

Растениеводческие параметры технологии столового арбуза.

Нами составлена таблица растениеводческих, агрохимических параметров технологии выращивания арбуза в Лиманском районе Астраханской области, с целью установления их научной обоснованности.

При установлении параметра отдавалось предпочтение той величине, которая экспериментально подтверждается. Источником таких величин являлись: научные отчеты, диссертации и их авторефераты. И только при отсутствии таковых указывались другие источники, в которых не всегда есть ссылки на эксперименты.

Представленные растениеводческие параметры можно оценить как ряд постоянных величин, отражающих требования растений арбуза к условиям среды. По их данным можно судить о степени изученности, то есть научной обоснованности технологии выращивания арбуза.

Из 16 параметров 13 или 82% изучены. Данные растениеводческих параметров технологии производства арбузов выполняются по технологической карте.

Энергетическая эффективность технологии возделывания арбуза.

Проведенная энергетическая оценка изучаемых агроприёмов возделывания арбуза в орошаемых условиях выражает в единых энергетических показателях как затраты, так и полученные результаты в урожае. Затраты совокупной энергии на возделывании арбуза при орошении формировались в зависимости от применяемой схемы посева и дозы минеральных удобрений. Энергетические затраты при производстве арбуза без применения удобрений составили от 43734,5 МДж до 48197,7 МДж при изменении схемы посева, при этом на проведение поливов затрачивается 51,2-52,4% от общего количества затрат. Применение минерального удобрения значительно увеличивает энергетические затраты, которые возрастают с увеличением дозы удобрений. Внесение минеральных удобрений в дозе $N_{180} P_{180} K_{90}$ увеличивает затраты совокупной энергии на 22-25%, а в дозе $N_{240} P_{240} K_{120}$ -на 30-31%.

Применение минеральных удобрений с использованием схем посева 1,8x1,05 м и 1,8x0,7м не обеспечивает ресурсосберегающий эффект, биоэнергетический КПД применения удобрений ниже единицы. Применение минеральных удобрений энергетически оправдано при посеве по схеме 1,8x0,52м с внесением удобрений в дозе $N_{180}P_{180}K_{90}$. При таком взаимодействии энергетический коэффициент составляет 1,2. Использование предшественника люцерны повышает энергетический коэффициент до 1,35, что обеспечивает ресурсосберегающий эффект возделывания арбуза в орошаемых условиях (таблица 11).

Таблица 11.

Энергетическая оценка технологии возделывания арбуза по различным предшественникам в условиях орошения.

Предшественник	Вариант удобрений	Урожайность, т/га	Затраты совокупной энергии, МДЖ/га	Энергия хозяйственной части урожая, МДЖ/га	Энергетический коэффициент
Зерновые	Без удобрений	36,2	47527,7	53938,0	1,1
	$N_{180}P_{180}K_{90}$	56,7	65944,9	84483,0	1,2
Люцерна	Без удобрений	51,2	56509,6	76288,0	1,3
	$N_{180}P_{180}K_{90}$	59,7	75196,8	88953,0	1,1

Применение удобрений значительно увеличивает энергоёмкость получаемой продукции, но применение оптимальной схемы посева (1,8x0,52 м) повышает экономическую эффективность. Уровень рентабельности составляет при данной схеме посева от 8% до 28% в зависимости от доз минеральных удобрений. Использование других схем посева приводит к уровню рентабельности с отрицательными значениями. Размещение арбуза после люцерны экономически более эффективно, уровень рентабельности при возделывании по данному предшественнику без внесения удобрений составляет 36%.

Таким образом, анализ энергетической эффективности изучаемых агроприемов возделывания арбуза в орошаемых условиях показал, что получаемая энергия в хозяйственно-полезной части урожая обеспечивает ресурсосберегающий эффект при урожайности не менее 50т/га. Получение такого урожая возможно при посеве по схеме 1,8x0,52м (10,6 тыс. растений на 1 га) и внесении минеральных удобрений в дозе $N_{180}P_{180}K_{90}$ или использовании люцерны в качестве предшественника арбуза.

ВЫВОДЫ

В результате многолетних исследований сортовой агротехники арбуза сорта Астраханский в орошаемых условиях аридной зоны выявлены оптимальные параметры технологических процессов для надежного получения высоких урожаев плодов с учетом их качественных показателей. Ресурсосберегающая технология производства арбуза в данной работе включает следующие факторы: предшественник и схема посева.

1. Многолетние исследования показали, что сорт арбуза Астраханский при схеме посева 1,8 x 0,52 м обеспечивает получение более высокого урожая. Данная схема посева повышает продуктивность у растений по сравнению со схемой посева 1,8 x 1,05 м на 46 %.

2. Продуктивность арбуза существенно изменяется при применении минеральных удобрений. На аллювиальных почвах Астраханской области по предшественнику зерновые удобрения обеспечивают прибавку урожая 32-65 %. Лучшими нормами минеральных удобрений следует считать $N_{180} P_{180} K_{90}$

3. Более экономное потребление азота, фосфора и калия для создания Ют урожая плодов отмечалось при схеме посева 1,8x0,52 м. Вынос основных питательных веществ на каждые 10т плодов, с соответствующим количеством ботвы, составил в среднем привнесении удобрений в дозе $N_{180} P_{180} K_{90}$: азота 25,6 кг, фосфора 7,2 кг, калия 29 кг.

4. Люцерна, используемая в качестве предшественника арбуза, позволяет получить урожай плодов до 50 т/га без внесения минеральных удобрений. Данный предшественник бахчевых культур наиболее полно отвечает потребностям растений и обеспечивает ресурсосберегающий эффект.

5. Фотосинтетический потенциал растений, размещенных после люцерны без внесения минеральных удобрений был равным, как и у растений, размещенных после зерновых с внесением минеральных удобрений в дозе $N_{180} P_{180} K_{90}$ и составил 0,63 млн. м² х дн.

6. Повышение величины и качества урожая арбуза в результате применения удобрений и использования предшественника люцерны идет за счет увеличения площади листьев при коэффициенте корреляции $r=0,8$. Коэффициент корреляции между площадью листьев и содержанием Сахаров в плодах составил 0,5.

7. Возделывание арбуза после люцерны позволяет получить продукцию плодов с высоким содержанием Сахаров 8,0-9,1% и сухих веществ 9,8-10,3%.

8. Содержание нитратов в зрелых плодах арбуза значительно ниже предельно допустимой концентрации (ПДК 60 мг/кг сырого веса), как при внесении минеральных удобрений, так и при размещении по разным предшественникам.

9. Получаемая энергия хозяйственно-полезной части урожая обеспечивает ресурсосберегающий эффект при урожайности арбуза не менее 50 т/га.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

При возделывании арбуза по ресурсосберегающей технологии следует использовать схему посева 1,8х0,52 м (густота стояния растений 10,6 тыс. шт/га), а в качестве предшественника - люцерну.

Для получения урожайности 50 т/га минеральные удобрения не вносятся, а для урожайности 60 т/га и выше, следует вносить удобрения в дозе **N₉₀ P₁₈₀ K₉₀**.

ПО МАТЕРИАЛАМ ДИССЕРТАЦИИ ОПУБЛИКОВАНЫ СЛЕДУЮЩИЕ РАБОТЫ:

1. Гуляева Г.В. Влияние площадей питания и доз минеральных удобрений на урожайность арбуза // Проблемы орошаемого овощеводства и бахчеводства/ Астрахань, 1989.- с. 6-9.
2. Луценко В.П., Гуляева Г.В., Токарев Н.А., Гарьянова Е.Д., Соколова И.М. Ресурсосберегающие основы производства бахчевых культур// Бахчеводство в России (проблемы и пути решения). Материалы научно-практической конференции в рамках фестиваля «Российский арбуз». / Астрахань, 2003.- с. 62-65.
3. Гуляева Г.В.. Минеральные удобрения - резерв высоких урожаев.// Ресурсосберегающие основы орошаемого земледелия./ Астрахань, 2003.- с. 146-150.
4. Гарьянова Е.Д., Гуляева Г.В., Антипенко Н.И. Продуктивность сортов арбуза селекции ВНИИОБ. // Проблемы научного обеспечения овощеводства Юга России. Материалы международной научно-практической конференции. / Краснодар. 2004.- с. 104-106.
5. Коринец В.В, Боева Т.В., Гарьянова Е.Д., Гуляева Г.В., Антипенко Н.И. Энергетическая оценка эффективности семеноводства арбуза. // Бахчеводство в России. Материалы научно-практической конференции в рамках фестиваля « Российский арбуз». / Астрахань, 2004.- с. 22-34.

**РАЗРАБОТКА ЭЛЕМЕНТОВ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЙ
ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ АРБУЗА
В УСЛОВИЯХ ОРОШЕНИЯ**

06.01.09 - Растениеводство

**Автореферат диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук.**

ГУЛЯЕВА Г. В.

Отпечатано в МУП «Типография Камызякского района».
416300, гор. Камызяк, Астраханской области, ул. М. Горького, 71
Заказ №-545, тираж 80х10
Подписано в печать 17. 09 2004 г.
Формат 1/16

17661

РНБ Русский фонд

2005-4

12850