

На правах рукописи
УДК 635. 657. 661. 531. 2

МУРОДОВА ИКБОЛБИ САЙМУМИНОВНА

**ПРОДУКТИВНОСТЬ НУТА
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИНОКУЛЯЦИИ, СПОСОБОВ ПОСЕВА
И НОРМ ВЫСЕВА СЕМЯН В УСЛОВИЯХ БОГАРЫ
ЦЕНТРАЛЬНОГО ТАДЖИКИСТАНА**

06.01.09 – растениеводство

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

с

Душанбе – 2006

Диссертационная работа выполнена на кафедре растениеводства
Таджикского аграрного университета.

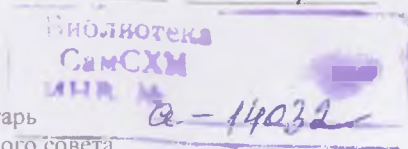
Научные руководители: Кандидат сельскохозяйственных наук,
профессор **Касымов Д. К.**,
кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент **Махмадёрв У. М.**

Официальные оппоненты: Доктор сельскохозяйственных наук,
профессор, член-корреспондент АН РТ
Акрамов Юсуп
Доктор сельскохозяйственных наук,
и.о. профессора **Норов Мастибек**
Самадович.

Ведущая организация: Научно-производственное объединение
«Зироаткор» им. акад. А.Н.Махсумова

Защита состоится « 28 » декабрь 2006 г. в 13⁰⁰ ч на
заседании диссертационного совета Д 73700301 при Таджикском аграрном
университете по адресу: 734017, г. Душанбе, пр. Рудаки, 146.

Автореферат разослан « 25 » ноябрь 2006 г.



Ученый секретарь
диссертационного совета,
доктор сельскохозяйственных
наук, профессор

Рахмихудоёв Г. Р.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Зернобобовые культуры отличаются высоким содержанием белка в семенах и способностью накапливать биологический азот воздуха с помощью клубеньковых бактерий. Технологиям возделывания гороха, чечевицы, и особенно сои, посвящены многочисленные исследования, которых мало по агротехнике нута, являющегося в Таджикистане традиционной культурой, возделываемой в условиях богары.

Разнообразное использование в качестве ценных продуктов и способность обогащать почву биологическим азотом обуславливают перспективность и расширение посевных площадей под зернобобовые культуры.

В программе выведения АПК Республики Таджикистан из кризиса на период до 2005 г. предусматривалось повышение урожайности семян нута на богаре до 12-15 ц/га. Однако средняя урожайность нута по республике низкая и не превышает 6-7 ц/га. Основными причинами низкой урожайности нута является несоблюдение требований технологии выращивания, несовершенство отдельных элементов агротехники, недостаток минеральных удобрений, в частности азотных, и др.

Многие исследователи (Лавренка Г. Т., 1977; Вавилов П. П. с соавт., 1986; Бонадарь Г. В. с соавт., 1987; Коренев Г. А. с соавт., 1990) отмечают существенное влияние элементов агротехники (инокуляции семян, способа посева, нормы высева и др.), на пищевую, водный, тепловой, световой режимы растений, а, следовательно, и на фотосинтетические параметры посевов и продуктивность нута, что определяет актуальность наших исследований, выполненных в соответствии с республиканской научно-технической программой.

Цель и задачи исследований. Цель диссертационной работы заключается в установлении научно обоснованных оптимальных параметров важнейших элементов технологии возделывания нута - способа посева, нормы высева в сочетании с инокуляцией семян, обеспечивающих активизацию симбиотической фиксации растениями биологического азота воздуха,

интенсивную фотосинтетическую деятельность посевов и значительное повышение урожайности культуры в условиях богары Центрального Таджикистана.

Для реализации намеченной цели были поставлены следующие задачи:

- изучить особенности роста, развития и формирования урожая районированного сорта нута Муктадир в зависимости от способов посева, норм высева и под влиянием нитрагинизации семян;

- исследовать фотосинтетические параметры растений нута: площадь листьев, фотосинтетический потенциал (ФП), чистую продуктивность фотосинтеза (ЧПФ), продуктивную работу (ПРЛ) и плодовую нагрузку листьев (ПНЛ);

- определить КПД фотосинтетически активной радиации (ФАР) и продуктивность фотосинтеза посевов нута ;

- изучить динамику формирования клубеньковых бактерий;

- установить влияние способов посева, норм высева и нитрагинизации семян на продуктивность нута ;

- дать энергетическую оценку эффективности изучаемых агроприёмов;

- разработать рекомендации производству по оптимальным способам посева, норме высева и инокуляции семян, обеспечивающих существенное повышение урожайности в условиях богары Гиссарской долины.

Научная новизна. В специфических условиях богары Гиссарской долины Таджикистана изучены важнейшие элементы технологии возделывания нута (сорт Муктадир) и определены оптимальные способы посева и нормы его высева в сочетании с нитрагинизацией семян; исследовано их влияние на интенсивность фотосинтетической деятельности и продуктивность культуры; доказана реальная возможность существенного повышения урожайности нута в условиях богары; установлена экономическая эффективность разработанных агроприёмов по энергозатратам.

Практическая ценность работы. Внедрение в производство рекомендуемых способа посева и нормы высева нута в сочетании с

инокуляцией семян обеспечивает в условиях богары получение с одного гектара до 17 ц зерна нута и значительную экономию азотных удобрений.

Апробация работы. Полевые опыты апробированы комиссией агрономического факультета Таджикского аграрного университета (ТАУ) (1998 – 2000 гг.).

Основные положения диссертационной работы доложены на расширенном заседании кафедры растениеводства (2006); научных конференциях профессорско-преподавательского состава ТАУ (2000, 2001, 2006) и агрономического факультета (2004-2006); республиканской научной конференции «Проблемы развития сельскохозяйственной науки Республики Таджикистан», посвященной 85-летию академика Г. А. Алиева (2000 г.); республиканской научной конференции «Актуальные проблемы агропромышленного комплекса Республики Таджикистан», посвященной 70-летию ТАУ (2001 г.); научной конференции профессорско-преподавательского состава ТАУ, посвященной 15-летию независимости Республики Таджикистан (2006 г.).

Публикации. По результатам исследований опубликовано 6 научных работ.

Структура и объем диссертации. Работа состоит из введения, обзора литературы, собственных исследований (6 глав), обсуждения результатов, выводов и рекомендаций производству, списка литературы и приложения.

Диссертация изложена на 108 страницах текста, набранного на компьютере, иллюстрирована 18 таблицами и 6 рисунками. Список литературы включает 119 наименований.

2. УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Полевые опыты проводили в условиях Гиссарской долины в 1997-1999 гг. в колхозе им. Ю. Раджабова Ленинского района (ныне Рудаки).

Почвенный покров Гиссарской долины разнообразный, преимущественно представлен сероземами, которые характеризуются низким содержанием гумуса и высокой карбонатностью, слабой структурностью и высокой пористостью (Кутеминский В. Я., 1976).

Почва опытного участка – серозем темный, среднесуглинистый, реже тяжелосуглинистый, среднеплодородный. Содержание гумуса – 1,0-1,5% (низкое), легкогидролизуемого азота – 3,8 мг/100 г, подвижного фосфора – 1,5 мг/100 г, и обменного калия – 14 мг/кг почвы.

Климат Гиссарской долины резкоконтинентальный с большими колебаниями осадков, сезонных и суточных температур воздуха. Лето сухое и жаркое, зима и весна характеризуются неустойчивой погодой.

В течение года осадки выпадают неравномерно. Основное их количество (70-80%) обычно приходится на осенне-зимний период. В отдельные годы весной выпадает до 30-40 мм осадков в сутки. Среднегодовое количество осадков – 614 мм. В годы проведения опыта осадков выпало значительно больше: в 1997 г. – 659,1 мм, в 1998 – 883,9 и в 1999 – 639,7 мм.

Среднеголетняя температура воздуха составляет 14,2°C. Среднемесячная температура июля достигает 30,0°C, абсолютный максимум – 43,0°C. Продолжительность периода с температурой выше 10°C – 230-235 дней.

В период исследований среднегодовая температура воздуха соответствовала уровню среднегодовой – 14,5°C (1997), 14,4°C (1998) и 14,2°C (1999).

Опыты закладывали в четырехкратной повторности по методикам Б. А. Доспехова (1985) и Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1979). Размер опытной делянки – 50 м², размещение

рендомизированное. Посев нута районированного сорта Муктадир проводили под зиму. Предшественником являлась пшеница.

Против болезней семена нута протравливали ТМТД 80% из расчета 300 г/ц.

Семена инокулировали ризоторфином штамма 628 (*Rhizobium*).

В соответствии с программой исследований изучали:

1. Способы посева нута неинокулированными и инокулированными семенами – сплошной рядовой (с междурядьями 15 см) и широкорядный (с междурядьями 30 см).

2. Нормы высева неинокулированными и инокулированными семенами: 0,4; 0,5; 0,6 и 0,7 млн. всхожих семян/га.

Агротехнические мероприятия выполняли в соответствии с «Рекомендациями по возделыванию зерновых и зернобобовых культур в Таджикистане» (1986). Под вспашку вносили 50 кг P_2O_5 , а по всходам – 30 кг N.

В опытном участке осуществляли наблюдения за развитием растений нута по фазам вегетации (Ф. А. Юдин, 1971) и соответственно – за нарастанием их сухой биомассы в динамике, определяли густоту стояния растений в посевах и их выживаемость; измеряли линейный рост стебля нута и площадь листьев нута в динамике по фазам развития методом высечек (И. О. Росс, 1967).

Фотосинтетический потенциал и чистую продуктивность фотосинтеза определяли по формуле Кидда, Веста и Бриггса (А. А. Ничипорович, 1961), продуктивность работы и плодовую нагрузку листьев нута – по методике Х. А. Абдуллаева и Х. Х. Каримова (1999). Использование солнечной энергии посевами нута устанавливали по приходу ФАР (И. С. Шатилов, М. К. Каюмов, 1978).

Количество и массу клубеньков на растениях нута определяли по методике Г. С. Посыпанова (1986);

Урожай нута собирали поделяночно сплошным методом. Данные опыта обрабатывали методом дисперсионного анализа (Б. А. Доспехов, 1985).

Экономическую эффективность оценивали по энергозатратам (Г. С. Посыпанов, В. Е. Долгодворов, 1995).

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Способы посева, нормы высева и инокуляция семян ризоторфином оказали определенное влияние на биометрические параметры, интенсивность фотосинтетической деятельности и продуктивность нута.

Полевая всхожесть и выживаемость его растений значительно изменялись в зависимости от нормы высева семян. С повышением её полевая всхожесть варьировала с 94,2% на посеве с междурядьями 15 см при норме высева 0,4 млн./га неинокулированными семенами до 85,0% – на посеве с междурядьями 30 см при норме высева 0,7 млн./га инокулированными семенами. В той части опыта, где использовали неинокулированные семена, на широкорядных посевах с нормой высева 0,4 млн/га выживаемость нута составила 79,2%, на сплошных рядовых – 80,5%, в вариантах же с инокуляцией –соответственно 81,0 и 82,5%. С повышением нормы высева до 0,7 млн/га эти показатели снизились на 2,3-4,5 и 4,1-4,5% соответственно.

Вегетационный период нута сорта Муктадир при подзимнем сроке сева неинокулированными семенами продолжался 184-191 дней в зависимости от способов посева и нормы высева, а с инокуляцией семян ризоторфином – 186-193 дня. На посевах с междурядьями 15 см бобы нута созревали на 2 дня раньше.

С увеличением нормы высева семян наблюдается тенденция к ускорению развития нута. На сплошном рядовом посеве при норме высева 0,4 млн. всхожих семян/га созревание наступило на 5 дней позже, чем при норме высева 0,7 млн./га, а на посевах с междурядьем 30 см эта разница составила 4 дня.

Самым продолжительным в развитии нута был период от всходов до бутонизации (90-97 дней), что объясняется стадией “покоя” в зимний период. Период между фазами плодообразования и созревания составлял 47 дней при высева неинокулированных семян и 49-50 дней при их инокуляции.

На высоту нута норма высева семян влияла больше, чем способ посева. С её повышением отмечалось снижение растений, что связано с сокращением площади питания. В фазу созревания бобов высота нута при норме высева 0,4 млн./га инокулированных семян составила 59см на посевах с междурядьями 15 см и 62 см – на широкорядных, а при норме высева 0,7 млн./га – соответственно

56 и 60 см. Эти показатели на 2-3 см больше, чем в опытах с инокулированными семенами.

Наибольший среднесуточный прирост высоты растений (2,4-3,8 мм) наблюдали на инокулированных посевах с междурядьями 30 см при норме высева 0,4 млн всхожих семян/га.

Интенсивное нарастание сухой биомассы нута начиналось с фазы цветения и достигало максимума в фазу плодообразования. При этом на сплошных рядовых посевах (неинокулированные семена) формировалось от 41,6 ц/га (0,4 млн. семян/га) до 50,6 (0,7 млн. семян/га), на широкорядных – от 43,4 (0,4 млн. семян/га) до 54,1 ц/га (0,7 млн. семян/га) ц/га; при инокуляции семян – соответственно от 43,5 до 58,8 ц/га и от 48,4 до 62,2 ц/га. Как видно, обработка семян ризоторфином способствовала увеличению биомассы растений.

На посевах с междурядьями 30 см при инокуляции величина биомассы превышала соответствующий показатель сплошных рядовых посевов на 4,9-8,1 ц/га.

Величина биомассы нута закономерно возрастала с увеличением нормы высева семян и площади питания растений.

Наибольшее количество сухой биомассы нута формировалась на посевах с нормой высева 0,6 и 0,7 млн. всхожих семян/га. В фазу созревания бобов на посевах с междурядьями 15 см этот показатель составил на вариантах без инокуляции 62,0 и 63,8 ц/га, а на широкорядных посевах – 63,8 и 67,9 ц/га, то есть на 1,8-2,9 ц/га больше. На инокулированных посевах при сплошном рядовом способе величина сухой биомассы достигала соответственно 68,2 и 74,9 ц/га, а при широкорядном – значительно больше – 78,5-80,1 ц/га.

Соответствующую закономерность отмечали и при определении среднесуточного прироста биомассы нута.

Интенсивное увеличение площади листовой поверхности нута наблюдалось с фазы бутонизации. Максимальных значений этот показатель достигал в фазу плодообразования, а в фазу созревания бобов заметно снижался, что объясняется старением и высыханием листьев нижних ярусов (табл. 1).

Таблица 1

Влияние инокуляции семян, способа посева и нормы высева
на динамику формирования площади листьев нута,
тыс. м²/га (среднее за 3 года)

Способ посева	Норма высева, млн. семян /га	Фаза развития				
		всходы	бутонизация	цветение	плодо- образование	созревание
1	2	3	4	5	6	7
Неинокулированные семена						
Сплошной рядовой (междурядья 15 см)	0,4	0,9	5,3	9,1	14,6	11,5
	0,5	1,0	5,9	10,3	15,4	12,3
	0,6	1,3	6,7	11,2	16,3	13,2
	0,7	1,4	6,9	11,4	16,5	14,4
Ширококорядный (междурядья 30 см)	0,4	1,2	5,8	9,8	15,4	12,2
	0,5	1,3	6,5	10,8	16,3	13,1
	0,6	1,4	7,4	12,2	17,5	14,1
	0,7	1,5	7,6	12,6	17,7	14,3
Инокулированные семена						
Сплошной рядовой (междурядья 15 см)	0,4	1,0	5,6	10,1	15,0	11,7
	0,5	1,1	6,2	10,5	15,7	12,8
	0,6	1,4	6,5	11,4	16,5	13,7
	0,7	1,5	7,3	11,7	17,2	13,9
Ширококорядный (междурядья 30 см)	0,4	1,3	6,2	10,3	15,7	12,5
	0,5	1,4	6,8	11,1	16,6	13,6
	0,6	1,5	7,3	12,4	17,9	14,5
	0,7	1,7	7,5	12,9	18,3	14,7

Так, в фазу плодообразования площадь листьев в зависимости от нормы высева неинокулированными семенами на посевах с междурядьями 15 см составляла 14,6-16,5 тыс. м²/га, на широкорядных посевах – значительно больше – 15,4-17,7 тыс. м²/га; при инокуляции семян – соответственно 15,0-17,2 и 15,7-18,3 тыс. м²/га (превышение по отношению к неинокулированным посевам 0,4-0,7 и 0,3-0,6 тыс. м²/га).

Наблюдается прямая коррелятивная связь между площадью листьев и ФП посевов нута – с увеличением площади листьев возрастает ФП.

Максимальные показатели ФП отмечали в фазу плодообразования нута. На посевах с междурядьями 30 см при норме высева 0,7 млн. семян/га ФП составил 953,2 тыс. м²/га × дней (без инокуляции семян) и 1162,3 тыс. м²/га × дней (с инокуляцией семян), что превышает показатели на посевах с нормой высева 0,4 млн./га на 78,5-72,3 без инокуляции и 71,1-103,7 тыс. м²/га × дней с инокуляцией семян ризоторфином.

За счёт инокуляции семян при сплошном рядовом способе посева увеличение ФП в период «плодообразование-созревание бобов» составило 192,1-184,7 и при широкорядном – 177,6-209,2 тыс. м²/га × дней.

В сумме за вегетацию нута на посевах с междурядьями 15 см (неинокулированные семена) ФП в зависимости от нормы высева составил 1909,0-2091,1 тыс. м²/га × дней, при посеве с междурядьями 30 см – 2000,2-2338,9. Инокуляция семян способствовала увеличению ФП соответственно до 2072,3-2320,5 и 2225,1-2581,9 тыс. м²/га × дней.

В фазу цветения нута отмечена самая высокая ЧПФ. За вегетацию нута наибольшие показатели ЧПФ (3,5-3,6 г/м² × сутки) обеспечили посевы при норме высева 0,7 млн всхожих семян/га.

Величины ЧПФ в зависимости от способа посева существенно не отличались.

В зависимости от нормы высева семян ЧПФ без инокуляции семян в сплошных рядовых посевах варьировала в пределах 3,0-3,3, в широкорядных – 2,9-3,5. при инокуляции – соответственно 3,1-3,6 и 3,0-3,5 г/м² × сутки.

Продуктивность работы листьев (ПРЛ) нута сорта Муктадир составляла 0,68-0,75 кг зерна на 1000 ед. ФП. В зависимости от способа посева и нормы высева семян ПРЛ варьировала в пределах 0,70-0,75 и 0,69-0,74 кг зерна на 1000 ед. ФП – посевы с междурядьями 15 см имели преимущество на 0,01-0,04 кг.

Показатели ПРЛ снижаются с увеличением ФП. При инокуляции семян на сплошных рядовых посевах ПРЛ составила 0,69 – 0,71, на посевах с междурядьем 30 см – 0,68 – 0,70 кг зерна на 1000 ед. ФП. Незначительное снижение ПРЛ при инокуляции семян и в широкорядных посевах обусловлено более высокими показателями ФП.

Наибольшее значение ПРЛ (0,74-0,75 кг зерна на 1000 ед. ФП) установлено при норме высева 0,6 и 0,7 млн. всхожих семян/га.

Наибольшие величины плодовой нагрузки листьев (ПНЛ) нута также наблюдали при норме высева 0,6 и 0,7 млн. всхожих семян/га. В посевах с междурядьями 30 см при инокуляции семян установлены наиболее высокие её показатели, варьирующие в зависимости от нормы высева от 97,0 до 100,0 г/м².

При норме высева 0,4 и 0,7 млн. всхожих семян/га в посевах без инокуляции разница между показателями ПНЛ в зависимости от способа посева составила 1,5 и 1,9 г/м², а при инокуляции – 0,9 и 2,1 г/м².

Рациональное использование природных факторов в земледелии, в том числе ФАР – одна из важных научно-практических задач.

КПД ФАР подвержен значительным изменениям в зависимости от зональных условий, особенностей культуры, сорта и технологии возделывания.

Приход ФАР рассчитывали по данным Гиссарской агрометеорологической станции. За период вегетации нута по вариантам опыта он составил 125,3-130,2 кДж/см³ или 12,5-13,02 млрд кДж/га. С увеличением нормы высева с 0,4 до 0,7 млн. семян/га этот показатель снижался – разница между смежными вариантами опыта составила 0,9-1,8 кДж/га. Однако эта разница между крайними вариантами опыта по норме высева семян в зависимости от способа посева и инокуляции возрастала до 3,0-3,8 кДж/га: выше при норме высева 0,4 млн. всхожих семян/га.

В зависимости от норм высева семян приход ФАР при сплошном рядовом посеве (15 см) без инокуляции составил 128.5-125.3 кДж/см², а при ширококрядном посеве незначительно больше – 130.2-127.1 кДж/см². Эта разница при инокуляции семян между способами посева возросла до 1.8-1.2 кДж/см².

КПД ФАР в зависимости от способа посева, нормы высева семян и инокуляции варьировал в пределах 0,50 – 0,69%.

С повышением нормы высева семян и увеличением густоты стояния растений КПД ФАР возрастал. Максимальный его показатель отмечен на посевах с нормой высева 0,7 млн всхожих семян/га. При сплошном рядовом посеве без инокуляции семян он составлял 0,59%, при посеве с междурядьями 30 см – 0,62%, с инокуляцией – соответственно 0,66 и 0,69%.

На ширококрядных посевах нута КПД ФАР на 0.01-0.03% превышал соответствующий показатель посевов с междурядьями 15 см

Аккумуляция ФАР посевами нута возрастало с увеличением биомассы растений.

Общеизвестны практическое значение и перспективность использования биологического азота атмосферы в земледелии. В последние годы из-за дефицита и высокой стоимости азотные удобрения под зернобобовые культуры почти не вносятся, что отрицательно сказывается на их урожайности. Поэтому весьма актуальной является разработка агротехнических приёмов, способствующих повышению активности симбиотического аппарата у зернобобовых, с целью максимального использования биологического азота

Активный симбиоз с клубеньковыми бактериями не только повышает урожайность зернобобовых, но и обогащает почву азотом, что способствует увеличению продуктивности последующих культур в севообороте, сокращает материальные затраты.

Следует отметить, что на опытных участках спонтанные клубеньковые бактерии отсутствовали, что характерно для почв Таджикистана.

Начало образования клубеньков отмечали на 8-9 день после полных всходов нута, в их активизация – через 7-9 дней после образования. Нами установлено (табл. 2), что количество и масса клубеньков на корнях растений нута заметно возрастали в фазу цветения, а в фазу плодообразования отмечали их максимальные значения, когда на одном растении по сравнению с фазами бутонизации и цветения количество клубеньков увеличивалось соответственно в 2,0-2,5 и 4,0-4,5 раза. В эту фазу на сплошных рядовых посевах в зависимости от нормы высева семян образовалось 42-51 клубенек массой 122-134 мг соответственно, что превышает обычные сплошные посевы на 5-6 шт. и 9-10 мг.

В фазу созревания бобов клубеньки отмирали, соответственно уменьшалась и их масса. Количество и масса клубеньков на одном растении закономерно уменьшались с повышением нормы высева семян. Так, если на посевах с междурядьями 15 см при норме высева 0,4 млн. семян/га в фазу плодообразования на одном растении было 50 клубеньков общей массой 124 мг, то при норме высева 0,7 млн. семян/га – соответственно 42 клубенька массой 113 мг или на 8 шт. и 11 мг меньше, а на широкорядных – соответственно 56 и 48 клубеньков массой 134 и 122 мг.

Заболеваемость нута аскохитозом варьировала в пределах 3,3-10,8%. С повышением нормы высева семян и соответственно увеличением плотности посевов заболеваемость растений незначительно возрастала.

**Динамика количества и массы клубеньков в зависимости
от способа посева, нормы высева (среднее за 3 года)**

Способ посева	Норма высева, млн. семян /га	Фаза развития			
		бутонизация	цветение	плодоо- бразование	созревание бобов
Сплошной рядовой (междурядья 15 см)	0,4	14/33	30/44	51/124	38/91
	0,5	12/30	28/41	48/121	36/87
	0,6	10/27	25/37	45/117	32/84
	0,7	8/23	22/31	42/113	28/80
Широкорядный (междурядья 30 см)	0,4	19/41	36/48	56/134	43/96
	0,5	16/38	32/46	54/130	40/93
	0,6	14/33	30/43	51/126	38/90
	0,7	11/28	27/40	48/122	35/87

Примечание. В числителе – количество клубеньков на одном растении, шт.;
в знаменателе – их масса, мг.

Показатели элементов структуры урожая незначительно зависели от способа посева – они выше при посеве с междурядьями 30 см (табл. 3.).

Количество бобов, зёрен и их масса на одном растении при норме высева 0,4 млн. всхожих семян/га были самыми высокими, а при повышении её до 0,7 млн./га – неуклонно снижались.

Таблица 3

Влияние инокуляции семян, способа посева и нормы высева
на структуру урожая нута (среднее за 3 года)

Способ посева	Норма высева, млн. семян/га	Густота растений перед уборкой, млн/га	Высота прикрепле- ния нижних бобов, см	Число		Масса	
				бобов на одном растении, шт.	зерен на одном растении, шт.	зерна одного растения, г	1000 семян, г
Неинокулированные семена							
Сплошной рядовой (междурядья 15 см)	0,4	0,30	7	25	34	7,1	208,2
	0,5	0,37	7	22	30	6,3	209,0
	0,6	0,42	8	21	28	5,8	210,1
	0,7	0,54	9	19	26	5,4	210,8
Широкорядный (междурядья 30 см)	0,4	0,29	8	27	37	7,4	209,1
	0,5	0,36	8	25	34	6,8	210,0
	0,6	0,41	9	22	30	6,2	211,0
	0,7	0,46	10	21	27	5,4	211,3
Инокулированные семена							
Сплошной рядовой (междурядья 15 см)	0,4	0,32	8	28	38	7,5	207,1
	0,5	0,37	8	26	35	6,8	208,0
	0,6	0,43	10	24	32	6,3	208,8
	0,7	0,47	11	22	29	5,7	209,5
Широкорядный (междурядья 30 см)	0,4	0,30	9	29	40	7,8	205,0
	0,5	0,64	9	28	37	7,2	206,2
	0,6	0,42	11	26	34	6,6	207,1
	0,7	0,45	12	24	31	6,0	209,0

Масса зерна с одного растения при посеве инокулированных семян междурядьями 15 см в зависимости от нормы высева колебалась от 5,4 до 7,1 г, а на посевах с междурядьями 30 см – от 5,4 до 7,4 г, а при инокуляции семян соответственно от 5,7 до 7,5 г, и от 6,0 до 7,8 г.

Результаты наших опытов подтверждают значительное влияние инокуляции и нормы высева семян на формирование урожая и продуктивность нута (табл. 4).

Без инокуляции семян урожайность нута в зависимости от нормы высева при сплошном рядовом посеве составила 13,5-15,6, при широкорядном – 14,0-16,4, а на инокулированных посевах – соответственно 14,7-16,8 и 15,1-17,6 ц/га. Инокуляция семян ризоторфином в зависимости от способа посева и нормы высева обеспечила повышение урожая нута на 1,1-1,2 ц/га.

Посевы с междурядьями 30 см без инокуляции семян по урожайности превосходят посевы с междурядьями 15 см на 0,5-0,8 ц/га, а с инокуляцией – на 1,8 ц/га.

В среднем за 3 года урожайность зерна нута без инокуляции семян при норме высева 0,7 млн./га при сплошном рядовом посеве составила 15,6 ц/га, при широкорядном – 16,4, а с инокуляцией – соответственно 16,8 ц/га и 17,6 ц/га.

Разница в урожайности зерна нута между крайними вариантами по норме высева семян была значительной. Без инокуляции семян на посевах с междурядьями 15 см (4 млн. семян/га) она составила 2,1 ц/га, на посевах с междурядьями 30 см – 2,4 ц/га; с инокуляцией – соответственно 2,1 и 2,5 ц/га. При широкорядном посеве инокулированными ризоторфином семенами она на 13,6-16,5% больше.

Следует отметить, что в среднем за 3 года урожайность нута при норме высева 0,6 превышала таковую при норме высева 0,7 млн.семян/га всего на 0,3 ц/га, что не оправдывает затраты на семена и другие расходы. Поэтому оптимальной нормой высева нута следует считать 0,6 млн. всхожих семян/га.

С.И.СХВ
-418
а -14032

Таблица 4

Урожайность семян нута в зависимости от способа посева,
нормы высева и инокуляции семян, ц/га

Способ посева	Норма высева, млн. семян/га	1997	1998	1999	Средняя
Неинокулированные семена					
Сплошной рядовой (междурядья 15 см)	0,4	13,7	14,2	12,7	13,5
	0,5	14,5	14,9	13,5	14,3
	0,6	15,6	16,0	14,5	15,3
	0,7	15,8	16,2	14,8	15,6
НСР ₀₅		1,2	1,3	1,2	
Широкорядный (междурядья 30 см)	0,4	14,2	14,6	13,2	14,0
	0,5	15,5	15,9	14,5	15,3
	0,6	16,3	16,9	15,3	16,1
	0,7	16,6	17,0	15,6	16,4
НСР ₀₅		1,3	1,4	1,3	
Инокулированные семена					
Сплошной рядовой (междурядья 15 см)	0,4	14,9	15,4	13,9	14,7
	0,5	15,7	16,1	14,8	15,3
	0,6	16,8	17,2	15,7	16,5
	0,7	17,0	17,4	16,0	16,8
НСР ₀₅		1,3	1,3	1,2	
Широкорядный (междурядья 30 см)	0,4	15,3	15,8	14,4	15,1
	0,5	16,7	17,1	15,7	16,5
	0,6	17,5	18,1	16,5	17,3
	0,7	17,8	18,2	16,8	17,6
НСР ₀₅		1,4	1,5	1,3	

Определение экономической эффективности по энергозатратам показало, что в зависимости от инокуляции семян ризоторфином, способа их посева и нормы высева затрачивалось от 12,8 до 15,0 гДж/га энергии.

Наиболее высокие показатели полученной энергии (75,0-84,7 гДж/га), чистого энергетического дохода (62,9-71,4 гДж/га), коэффициента энергетической эффективности посева (4,59-4,76), КПД посева (5,59-5,76) получены при норме высева 0,7 млн. всхожих семян/га. Однако по ряду показателей энергетической оценки посев с нормой 0,6 млн. семян/га не уступает посеву с 0,7 млн. семян/га, а по некоторым показателям (затратам энергии на гектар, коэффициенту энергетической эффективности, КПД посева, энергетической себестоимости продукции) превосходит его. Если учесть расход семян при норме высева 0,7 млн./га и затраты, связанные с посевом, уборкой и обмолотом, то по показателям энергетической оценки очевидно преимущество инокулированных посевов с междурядьями 30 см и норме высева 0,6 млн. семян /га.

По показателям энергетической оценки выявлено некоторое превосходство ширококорядного посева по сравнению с посевом с междурядьями 15 см.

Сравнение энергозатрат при аналогичных способах посева и нормах высева свидетельствует о высокой эффективности инокуляции семян нута ризоторфином.

Таким образом, высокая энергетическая эффективность возделывания нута обеспечивается на посевах с междурядьями 30 см при высева 0,6 млн./га инокулированных ризоторфином семян.

ВЫВОДЫ

На основании результатов опытов, проведённых с целью установления оптимальных способов посева и норм высева в сочетании с инокуляцией семян нута можно сделать следующие выводы:

1. Полевая всхожесть с повышением нормы высева с 0,4 до 0,7 млн. семян/га снижалась с 94,2 до 85,3%. Способы посева на данный показатель влияния не оказали.

Более высокая выживаемость растений нута к уборке установлена при норме высева 0,4 и 0,5 млн. семян/га – 80,5 и 79,4% без инокуляции. 82,0 и 81,1% – с инокуляцией ризоторфином. При сплошном способе посева этот показатель на 1,0 и 1,5% больше.

2. Продолжительность вегетационного периода нута в зависимости от изученных агроприемов составляла 184-191 дней. С повышением нормы высева созревание бобов нута ускорялось.

На сплошных рядовых посевах (15 см) созревание бобов происходило на 2-3 дня раньше, чем при широкорядных. Инокуляция задерживала созревание бобов на 3 дня.

3. С повышением нормы высева семян биомасса закономерно возрастала, достигая максимума в фазу плодообразования нута. При использовании неинокулированных семян она составила 41,6-54,1 ц/га, а с инокуляцией – 58,8 – 62,2 ц/га (в зависимости от вариантов опыта).

На широкорядных посевах (30 см) сухой биомассы получали больше – на 1,8-3,5 ц/га без инокуляции и на 4,9-3,4 ц/га при инокуляции (в зависимости от нормы высева семян), чем при сплошном рядовом.

4. Увеличение нормы высева семян нута сопровождалось адекватным возрастанием индекса площади листьев. В фазу плодообразования на широкорядных посевах с нормой высева 0,6 и 0,7 млн. всхожих семян/га площадь листьев нута составила 17,5 и 17,7 без инокуляции и 17,9 и 18,3 тыс. м²/га при инокуляции семян ризоторфином.

5. Максимальная величина ФП нута установлена в период «плодообразование-созревание бобов», причём наибольшая на широкорядных посевах (30 см) с нормой высева 0,7 млн. семян/га – 953,2 тыс. м²/га × дней без инокуляции и 1662,3 тыс. м²/га × дней при инокуляции. Такую же зависимость отмечали и по сумме ФП за вегетацию нута.

6. Продуктивность работы листьев (ПРЛ) нута составила 0,68-0,75 кг зерна на 1000 ед. ФП. С увеличением ФП показатели ПРЛ снижались. Более высокими они были на посевах с междурядьями 15 см (на 0,1 кг), а также в вариантах с нормой высева 0,6 и 0,7 млн. всхожих семян/га (0,70 и 0,74 кг зерна на 1000 ед. ФП).

Сравнительно высокие показатели плодовой нагрузки листьев (ПНЛ) отмечены (93,8 и 94,5 г/м²) на сплошных рядовых посевах при нормах высева 0,6 и 0,7 млн. всхожих семян/га.

7. Приход ФАР в опытах за период вегетации нута составил 12,5-13,08 млрд кДж/га, несколько снижаясь (на 0,4-0,6 млн./га) с повышением нормы высева семян. Незначительное преимущество по приходу ФАР имели широкорядные посевы (1,7-1,8 кДж/см²), а на инокулированных посевах эта разница возрастала до 3,8-3,2 кДж/см².

8. КПД ФАР в зависимости от инокуляции семян, способа посева и нормы высева варьировал в пределах 0,50-0,69%. С повышением нормы высева до 0,7 млн. семян/га КПД ФАР возрастал, достигая в зависимости от способа посева 0,59-0,62% без инокуляции и 0,66-0,69% при инокуляции ризоторфином.

9. Максимальное количество клубеньков на корнях растений формировалось в фазу плодообразования нута. При посеве с междурядьями 15 см в зависимости от нормы высева (без инокуляции) в среднем на одном растении образовывалось 42-51 клубенька общей массой 113-124 мг, а при инокуляции – 48-56 шт. массой 122-134 мг. С повышением нормы высева семян эти показатели закономерно снижались с 51 (124 мг) до 42 шт. (113 мг).

10. С увеличением нормы высева семян и густоты стояния растений достоверно снижались все показатели структуры урожая нута, кроме массы 1000 семян (она уменьшалась с повышением продуктивности). Больше число бобов, зёрен и их массы на одном растении установлено при высева 0,4 млн. всхожих семян/га. По этим показателям незначительное превосходство имели посевы с междурядьями 30 см. Инокуляция семян ризоторфином способствовала увеличению массы зерна с одного растения в зависимости от способа посева на 0,5-0,7 и 0,2-0,5 г.

11. Инокуляция и нормы высева семян оказали значительное влияние на урожайность нута. Без инокуляции в зависимости от нормы высева семян урожайность нута составила 13,5-15,6 ц/га на сплошных рядовых посевах и 14,0-16,4 на широкорядных, а при инокуляции – соответственно 14,7-16,8 и 15,1-17,6 ц/га. Самый высокий урожай семян нута получен на посевах с междурядьями 30 см при норме высева 0,6 млн. всхожих инокулированных ризоторфином семян/га.

12. Наибольший чистый энергетический доход, более высокий коэффициент энергетической эффективности, биоэнергетический коэффициент и низкую энергетическую себестоимость зерна нута обеспечили широкорядные посевы с использованием инокулированных ризоторфином семян нормой 0,6 млн./га.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

Посевы нута сорта Муктадир с междурядьями 30 см с высевом инокулированных семян нормой 0,6 млн./га при соблюдении других агротехнических приемов обеспечивают в условиях богары Центрального Таджикистана повышение урожайности зерна до 16-17 ц/га.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. Махмадеров У. М., Муродова И. С. Продуктивность нута в зависимости от нормы посева семян // Актуальные проблемы развития агропромышленного комплекса республики: тез. докл. науч. конф. / МСХ РТ, ТАУ. – Душанбе, 2000. – С. 64 – 66.

2. Махмадеров У. М., Муродова И. С. Продуктивность нута в зависимости от способа посева и инокуляции семян // Проблемы развития сельскохозяйственной науки Республики Таджикистан: матер. науч.-производ. конф., посвящ. 85-летию акад. Алиева Г. А. / МСХ РТ, ТАУ, ТаджНИИЖ, ТаджНИВИ. – Душанбе, 2001. – С. 48.

3. Махмадёрв У. М., Муродова И. С. Махсулнокии нахӯд вобаста ба тарзи кишт ва меъёри тухми // Маҷмуи мақолаҳои илми ДАТ / ВКЧТ, ДАТ. – Душанбе, 2001. – С. 28 – 30.

4. Махмадеров У. М., Муродова И. С. Продуктивность нута в зависимости от способа посева и норм посева семян // Актуальные проблемы агропромышленного комплекса Республики Таджикистан: матер. науч. конф., посвящ. 70-летию агрономического факультета ТАУ / МСХ РТ, ТАУ. – Душанбе, 2004. – С. 50 – 53.

5. Махмадеров У. М., Муродова И. С. Продуктивность нута в зависимости от способа посева и норм посева семян. // Сб. науч. тр. ТАУ / МСХ РТ, ТАУ. – Душанбе, 2004. – С. 76 – 78.

6. Муродова И. С. Махсулнокии нахӯд вобаста ба меъёри кишт // Масоили муҳими соҳаи комплекси агросаноати ва роҳҳои ҳалли он: Маводи конф. илми олимони ДАТ, бахшида ба 10-солаи «Об барои ҳаёт» / ВКЧТ, ДАТ. – Душанбе, 2006. – С. 71 – 73.

