

**Федеральное агентство научных организаций**

**ФГБНУ «Северо-Кавказский научно-исследовательский  
институт горного и предгорного сельского хозяйства»**

**УЛУЧШЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ  
ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ НУТА В УСЛОВИЯХ  
ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЫ ЦЕНТРАЛЬНОГО КАВКАЗА**

Владикавказ, 2014

**ББК 42.113**  
**УДК 635.657**

**Улучшенная технология возделывания перспективных сортов нута в условиях предгорной зоны Центрального Кавказа/ В.В. Тедеева, А.А. Абаев, Н.Т. Хохоева, А.А. Тедеева, И.Г. Казаченко. – Владикавказ, 2014. – 44 с.**

**Рецензент: КОЗЫРЕВ А.Х.** – д. с.-х. наук, доцент кафедры агроэкологии и защиты растений ФГОУ ВПО «Горский государственный аграрный университет»

В работе изложены агробиологические особенности, дана характеристика перспективных сортов нута, ее народнохозяйственное значение и основные элементы технологии возделывания.

Изучено действие различных гербицидов и их баковых смесей на засоренность посевов, рост и развитие растений, структуру и качество урожая различных сортов нута. Приведена динамика формирования и активности симбиотического аппарата, определено количество фиксированного азота воздуха и доля участия его в урожае. Установлены оптимальные сроки, нормы и способы посева различных по скороспелости сортов. Доказано, что в годы с ранней и теплой весной нут необходимо высевать в конце марта-начале апреля, а в годы с затяжной прохладной весной – во второй-третьей декаде апреля. Установлено, что инокуляция семян увеличивает листовую поверхность на 0,4-3,9 тыс. м<sup>2</sup>/га, фотосинтетический потенциал – на 0,09-0,39 млн. м<sup>2</sup>/га·дней, нарастание вегетативной массы – на 9,9-11,8%, повышалось число ветвей до 17,8%, плодоносящих узлов – до 24,3%.

Издание рассчитано на студентов, аспирантов высших сельскохозяйственных учебных заведений, специалистов сельского хозяйства, фермеров, научных работников, ведущих экспериментальную работу.

© СКНИИГПСХ, 2014

## ВВЕДЕНИЕ

Дефицит белка – одна из наиболее важных проблем в современном сельскохозяйственном производстве. Недостаток полноценного растительного белка приводит к ухудшению продовольственного обеспечения населения продуктами питания, перерасходу кормов и повышению себестоимости животноводческой продукции. В настоящее время на одну кормовую единицу приходится не более 71-76 г переваримого протеина вместо 105-110 г, обеспечивающих нормальное функционирование животных и их высокую продуктивность.

Основным источником белка являются зернобобовые культуры (горох, соя, фасоль, нут, чина и др.), которые способствуют сохранению почвенного плодородия и получению экологически чистой продукции за счет снижения норм вносимых азотных удобрений. Особенно это важно в современных условиях, когда из-за высоких цен на минеральные удобрения сократилось их использование во всех категориях хозяйств, что, в свою очередь, привело к снижению плодородия почвы.

В связи с этим, для каждой почвенно-климатической зоны следует подобрать такую зернобобовую культуру, которая более полно способна реализовать свои биологические возможности. Однако доля зернобобовых культур в структуре зерновых и зернобобовых не превышает 1,34%, тогда как научно-обоснованная их доля должна составлять 10-14%, минимум 6-8% [26]. Такое состояние в кормопроизводстве усложняет развитие животноводства, к тому же исключает обогащение почвы чистым биологическим азотом.

В РСО-Алания из зернобобовых наибольшее распространение получили горох, соя и фасоль. Но в последние годы посевные площади под этими культурами снизились из-за сложностей при уборке, накопления специфических болезней и вредителей. Поэтому для устойчивого производства полноценного растительного белка, увеличения поступления в почву биологического азота необходимо использовать перспективные зернобобовые культуры с новыми типами формирования продуктивности, такими как нут, возделывание которых позволит значительно стабилизировать производство высокобелкового зерна и повысить устойчивость всей агросистемы.

Нут – самая засухоустойчивая зернобобовая культура, отличающаяся устойчивостью к большинству болезней и вредителей, к которым восприимчивы другие культуры семейства бобовых. Не полегает, при созревании бобы не растрескиваются, пригоден для механизированной уборки. Имея короткий вегетационный период, является ценным предшественником для зерновых культур.

Расширение площадей под этой культурой сдерживается из-за недостаточной изученности биологии, генетического потенциала культуры и во многом зависит от совершенствования технологических приемов возделывания перспективных сортов в условиях Северо-Кавказского региона.

## **1. НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ НУТА И ЕГО РАСПРОСТРАНЕНИЕ**

Среди зернобобовых нут занимает важное место, как культура продовольственного и фуражного назначения, а также как сырье для консервной и пищевой промышленности. За рубежом нут используют также в фармацевтической промышленности.

Родиной культурного нута считается Западная Азия. Эта культура выращивалась на территории современной Армении еще в 7 веке до н.э., а на землях Палестины найдены семена, отлично сохранившиеся с IV в до н.э. В Россию нут проник из Болгарии через Украину, а также из стран Закавказья и юго-западной Азии, и стал возделываться на полях и огородах в 70-х годах XVIII в. [4]. Производственные посевы нута в засушливых районах России появились в начале 30-х годов XX в.

Основное производство (около 95%) продовольственного нута сосредоточено в развивающихся странах. Индия, Пакистан, Турция, Иран и Сирия – главные производители в юго-западном регионе. Несмотря на то, что Индия выращивает много разных видов бобовых культур, но на долю нута приходится 43,2% общего годового их производства. В Африке нут возделывают в Эфиопии, Марокко, Танзании, что составляет приблизительно 80% мирового производства нута, в Латинской Америке – 3%. В США площадь посева нута составляет 150, а в Канаде – 250 тыс. га. В 1996-1998 гг. нут в мире выращивался на 11,2 млн. га, ежегодный прирост его площадей составляет 0,9% [24].

Популярность этой культуры обусловлена благоприятным сочетанием в зерне белков, жиров, углеводов, макро- и микро-элементов, витаминов и биологически активных веществ. Зерно нута содержит 20,1-32,4% белка, 6-7% жира, 46-48% крахмала, 84,7% сухого вещества, 19,9% азотистых веществ, 3,8% золы. По питательности не уступает гороху, чечевице, бобам [3].

В животноводстве семена нута используют как высокобелковый концентрированный зерновой корм. В 100 кг семян нута содержится 122 кормовые единицы. Введение его в рацион животных значительно улучшает переваримость кормов, содержащих повышенное количество углеводов, они меньше болеют разными болезнями [34].

На корм скоту могут использоваться зеленая масса в фазу формирования и налива зерна и солома, особенно для овец и коз.

Расширение посевов нута способствует меньшему внесению минерального азота вследствие фиксации азота воздуха клубеньковыми бактериями [35]. Корневые и пожнивные остатки нута, относительно богатые азотом, легко и быстро разлагаются в почве, стимулируют биологическую активность почвенной микрофлоры. Включение нута в севообороты позволяет повысить урожайность последующих культур, улучшить плодородие почвы.

## 2. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НУТА

**Ботаническая характеристика.** Нут принадлежит к ботаническому семейству Бобовые – *Fabaceae*, классу *Magnoliopsida (Dicotyledoniae)* – двудольные, подклассу *Rosidae* (розоцветные), порядку *Fabales (Leguminosae)* – бобовидные.

Нут (*Cicer L.*) – однолетнее растение. Род *Cicer L.* Объединяет 27 видов, из которых в культуре распространен только один вид – *Cicer arietinum L.* – нут культурный или рогообразный. Для *Cicer arietinum* характерны зеленые или красно-фиолетовые, с антоцианом всходы. Семядоли при прорастании остаются в земле.

**Листья** нута сложные – непарноперистые с коротким черешком. Они мелкие, мелкопильчатозубчатые, эллиптической или обратнойцевидной формы.

В пределах одного растения количество листочков увеличивается снизу к середине, а затем к верху уменьшается. При этом изменяется форма самих листочков. Нижние листочки обычно более округлые, чем верхние. В жаркое и сухое лето заметно уменьшается величина листочков, а во влажных условиях окраска листьев приобретает оттенок желтизны.

**Стебель** нута прямой, крепкий, ветвистый, высотой 60-80 см, обычно неполегающий, редко, но встречаются формы с изогнутым или лежащим стеблем. Различают формы и сорта нута, которые ветвятся у основания стебля или из средней части главного стеблевого побега. Последние более пригодны для механизированной уборки, чем первые. Во влажные годы ветвистость проявляется сильнее, чем в засушливые [3]. В зависимости от условий выращивания, сортовых особенностей и приемов выращивания высота растений нута заметно варьирует.

**Цветки** у нута одиночные, пазушные, мелкие, разнообразной окраски, состоящие из 5-зубчатой чашечки, паруса, крыльев, лодочки, столбика, расширяющегося кверху и 10 тычинок, из которых 9 срослись в трубку и 1 свободная. Преобладает белая окраска цветка, но есть формы и сорта нута с розовой, светло-розовой, красно-розовой, красно-фиолетовой и реже с голубой и желто-зеленой окраской лепестков венчика. Окраска цветка у нута связана с окраской семян и этот признак используется при апробации нута во время цветения. Белоцветковые сорта обычно имеют светлые семена, красно- и розовоцветковые – темные семена [6]. Нут растение самоопыляющееся, хотя не исключена возможность перекрестного опыления.

**Плод** – боб. Бобы обычно короткие, вздутые, овально вытянутые или ромбические. Зрелый боб имеет соломенно-желтую или темно-фиолетовую окраску с антоцианом. Бобы, листья и стебли нута имеют железистое опушение. В бобе нута формируется 1-2 семени, реже 3. В крупных бобах, как правило, одно семя, в средних – 1-2 и в мелких – 2, реже 1 или 3.

С высотой растения связан такой признак, как расположение бобов на стебле. У высокорослых растений первые бобы завязываются на высоте 35-50 см, а у низкорослых – на высоте 20-25 см. Причем высота прикрепления нижнего боба изменяется в зависимости от изменения общей высоты растения, от складыва-

вающихся внешних условий в период вегетации и от приемов возделывания. Заметно изменяется количество бобов на растении, что нередко зависит от сортовых признаков, условий и приемов выращивания.

**Семена** нута с носиком, различной крупности, по форме округлые, бывают слегка угловатые (похожи на баранью голову). Поверхность семян бывает гладкой, морщинистой, бугорчатой или шероховатой. Окраска семенной кожуры белая, розовая, желтая, оранжевая, рыжая, светло- и темно-коричневая, темно-красная и черная. Окраска семядолей желтая. Очень редко встречаются семена нута с крапчатым рисунком или со светлыми полосками и светлым носиком.

В зависимости от климатических условий окраска семян изменяется редко, но во влажные годы окраска семян может быть несколько темнее, чем в обычные и сухие годы. Мало изменяется окраска семян и при длительном хранении.

Окраска семян является ценным систематическим признаком при определении разновидностей и сортов нута.

Масса 1000 семян различных форм и сортов нута варьирует от 60 до 300 г. В пределах одной формы или сорта в зависимости от условий выращивания масса 1000 семян может изменяться в значительных пределах [3].

Само семя состоит из семенной оболочки и из зародыша. У последнего между двумя мясистыми семядолями находятся зародышевый корешок и I почечка, из которой образуются в дальнейшем надземные органы растения. Доля семенной оболочки может составлять 10-30%, сухой массы семян. В отличие от зерен мятликовых зерновых культур у зерен зернобобовых нет эндосперма, а питательные вещества, требуемые при прорастании, закладываются в зародышевых листьях (семядолях), поэтому травмы их семян более отрицательно влияют на всхожесть, чем травмирование эндоспермных частей зерен мятликовых культур.

**Корень.** В отличие от мятликовых, имеющих мочковатую корневую систему, локализованную в основном в пахотном слое, нут, как и все представители семейства *Papabaceae*, формирует в начале стержневой корень, который проникает в почву до 1,5 м и глубже. Позже образуются боковые корни разного по-

рядка. Большая их часть располагается в основном в пахотном горизонте.

Корневая система нута отличается большим числом хорошо развитых боковых корней с сетью корневых ответвлений и огромного количества корневых волосков, что свидетельствует о мощной усвояющей поверхности культуры. Число корневых волосков на 1 мм<sup>2</sup> поверхности бокового корня в фазу бутонизации составляет до 360-428 штук. Боковые ответвления корней I порядка нередко обгоняли по глубине проникновения главный корень, который на каштановых почвах углублялся до 88-96 см, а на сравнительно менее тяжелых почвах по гранулометрическому составу углублялся до 128-146 см и глубже.

Общая протяженность корней и их масса являются основными величинами, которые характеризуют синтетическую и плотительную способность корневой системы.

**Биологическая характеристика.** Нут – засухоустойчивое растение. Легко переносит недостаток влаги и, наоборот, страдает от избыточного увлажнения. Засухоустойчивость нута выше, чем чины. Большая влажность воздуха вредно сказывается на плодообразование: при этом не происходит опыления и сильно развиваются грибные болезни.

Семена нута начинают прорастать при температуре +2°C, но оптимальная для прорастания температура почвы находится в пределах 15-18°C. Чем ниже температура, тем длиннее продолжительность появления всходов, при этом снижается и полевая всхожесть [3].

Для роста и развития наиболее благоприятна температура 25-30°C. Цветение наступает на 37-й день. Однако на продолжительность периода большое влияние оказывают сложившиеся погодные условия, поэтому цветение наступает в засушливые годы на 34-й, а во влажные – на 43-й день. Сумма положительных температур колеблется от 588 до 903°C, а в среднем требуется 740°C [6].

По морозоустойчивости нут занимает первое место среди зерновых бобовых культур. При умеренной зиме и при ранне-осеннем посеве нут прекрасно зимует под снежным покровом, выдерживая понижения температуры до – 25°C. Всходы нута могут переносить заморозки до – 9°C.



Вегетационный период у нута колеблется от 60 до 120 дней. Летние дожди, особенно в период цветения, очень вредно сказываются на развитии нута, вызывая развитие ряда болезней. Продолжительность периода от цветения до созревания в среднем длится 44 дня с колебаниями по годам от 39 до 55 дней. Для этого ему необходима сумма положительных температур в среднем 1044°C, с колебаниями по годам от 823 до 1220°C [6, 7].

Нут хорошо переносит засуху и дает неплохие урожаи даже в экстремально засушливые годы. Влаголюбивым его не назовешь, больше того, он отрицательно реагирует на избыточное увлажнение. При дождливой погоде заметно замедляются его рост и развитие. В период цветения частые дожди могут вызвать грибковые заболевания – аскохитоз и фузариоз [3, 9].

При высокой влажности воздуха нут (его рыльце) выделяет липкую жидкость, пыльцевые зерна склеиваются, из-за чего происходит неполное оплодотворение цветков, которые осыпаются, что приводит к снижению продуктивности.

Семена нута в первый год их жизни обычно имеют хорошую всхожесть, но на второй и третий год всхожесть их сильно снижается, поэтому при посеве такими семенами всходы получаются неравномерными.

Созревает нут довольно равномерно, осыпаемость зерна при поспевании небольшая, но зато легко отваливаются целые бобики. Стебель довольно прочный и не склонен полегать.

Нут – самоопыляющееся растение. Опыление происходит еще в бутоне, когда венчик не раскрылся. Перекрестное опыление встречается редко. У нута цветение не приурочено к определенному времени суток: цветки появляются в течение всего дня.

Высокая температура нужна нуту при цветении, оплодотворении, для завязывания и развития плодов. При укороченном дне начало цветения сильно запаздывает, при длинном дне, наоборот, ускоряется.

Нут неприхотлив, но к почве, а именно, ее плодородию не безразличен. На всех типах почв можно получить высокий урожай при условии правильного и своевременного проведения всех агротехнических приемов. Не очень хорошо нут переносит почвы тяжело суглинистые, глинистые и с близким залеганием грунтовых вод [10, 25].

По данным В.В. Балашова и др. (1990) [3] на солонцовых и солончаковых землях нут сеять не рекомендуется, хотя по устойчивости к солонцеватости почв он занимает первое место среди зернобобовых культур, дольше других культур не угнетается при постепенном засолении, но именно при постепенном, а не разовом и сильном. Некоторые исследователи [2] не советуют использовать для посева нута песчаные и супесчаные, бедные органическими веществами почвы. На них придется завезти немалое количество удобрений, а затраты могут не окупиться.

### **3. ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РСО-АЛАНИЯ**

Климатические условия территории накладывают свой отпечаток на почвообразовательный процесс, интенсивность протекающих в почвах химических и биологических преобразований, переход недоступных для растений форм (соединений) питательных веществ в более усвояемые формы, а также развитие отраслей сельскохозяйственного производства.

Климат любой территории формируется под влиянием комплекса факторов, из которых наиболее важным являются: циркуляция воздуха (давление воздуха, ветер); теплооборот, т.е. солнечная радиация, температура воздуха и почвы; влагооборот (влажность воздуха, облачность, осадки, снежный покров).

На формирование климата оказывает влияние и рельеф местности. Рельеф республики очень сложный, наличие степной, предгорной и горной частей, а также обширных ледников, накладывают определенный отпечаток на климат, который отличается большим разнообразием – от континентального климата Моздокской степи до арктического климата высокогорий.

Климатические, в частности метеорологические, условия являются важным фактором в проявлении почвенного плодородия, эффективного использования удобрений и формирования урожая сельскохозяйственных культур. При этом наиболее важную роль играют температура воздуха, почвы и атмосферные осадки. Среднегодовые данные температуры воздуха по месяцам и районам РСО-Алания приведены в таблице 1.

**Таблица 1 – Среднемесячные и годовая температуры воздуха в различных зонах РСО-Алания**

| Пункт наблюдения | I    | II   | III  | IV  | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X    | XI  | XII  | Год  |
|------------------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|-----|------|------|
| Моздок           | -4,3 | -2,9 | 2,3  | 9,8 | 16,9 | 21,4 | 24,3 | 23,6 | 17,6 | 10,9 | 3,8 | -1,7 | 10,1 |
| Чикола           | -5,4 | -4,5 | 0,8  | 7,6 | 13,5 | 17,2 | 19,8 | 19,2 | 14,3 | 8,6  | 1,9 | -2,9 | 7,5  |
| Владикавказ      | -3,7 | -2,8 | 2,2  | 8,5 | 14,5 | 17,8 | 20,3 | 19,7 | 15,0 | 9,7  | 3,4 | -1,6 | 8,6  |
| Даргавс          | -5,1 | -4,3 | -0,6 | 5,0 | 9,9  | 12,9 | 15,5 | 15,3 | 11,0 | 6,7  | 1,4 | -2,7 | 5,4  |

С возрастанием высоты местности с севера на юг, от Моздокской степи до высокогорий, средняя годовая температура понижается, лето становится более прохладным, зима менее суровой, уменьшается как средняя, так и абсолютная амплитуда температуры воздуха.

Важным показателем теплообеспеченности являются суммы положительных температур, характеризующих условия теплого времени года (табл. 2).

**Таблица 2 – Суммы средних суточных температур выше 0°, 5°, 10°, 15°C в различных зонах РСО-Алания**

| Пункт наблюдения | Сумма температур |      |      |      |
|------------------|------------------|------|------|------|
|                  | 0°               | 5°   | 10°  | 15°  |
| Моздок           | 3998             | 3881 | 3602 | 3059 |
| Чикола           | 3466             | 3056 | 2717 | 2004 |
| Владикавказ      | 3398             | 3272 | 2942 | 2189 |
| Даргавс          | 2390             | 2259 | 1747 | 785  |

Наибольшее значение для нормального роста и развития сельскохозяйственных культур в течение вегетации имеет сумма температур выше 10°C (сумма активных температур). В Моздокском районе она наибольшая (3602°C) и при движении с севера на юг, т.е. по мере роста высоты местности над уровнем моря (с. Даргавс), постепенно понижается до 1747°C.

Большое значение для роста и развития сельскохозяйственных культур и для нормального протекания различных процессов, происходящих в почве, таких как разложение органического вещества, минерализация гумуса, жизнедеятельности почвенной микрофлоры и других аспектов почвообразования – имеет температура почвы (табл. 3).

**Таблица 3 – Средняя месячная годовая температура почвы в различных зонах РСО-Алания**

|             | Глубина, м  | Месяцы |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | Год  |
|-------------|-------------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|             |             | I      | II   | III  | IV   | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X    | XI   | XII  |      |
| Моздок      | Поверхность | -4     | -2   | 4    | 13   | 22   | 27   | 30   | 29   | 21   | 12   | 4    | -1   | 13   |
|             | 0,2         | 0,5    | 0,8  | 3,5  | 11,3 | 18,9 | 24,0 | 26,3 | 28,1 | 21,0 | 13,9 | 6,1  | 1,5  | 13   |
|             | 0,8         | 3,8    | 3,2  | 4,2  | 8,8  | 15,3 | 20,3 | 23,6 | 25,1 | 22,4 | 16,8 | 11,0 | 5,7  | 13,4 |
|             | 1,6         | 8,0    | 6,6  | 6,4  | 8,2  | 12,1 | 16,3 | 19,7 | 21,8 | 21,4 | 18,6 | 14,8 | 10,7 | 13,7 |
|             | 3,2         | 13,3   | 12,5 | 11,3 | 10,9 | 11,2 | 12,5 | 14,0 | 15,5 | 16,4 | 16,5 | 15,8 | 14,6 | 13,7 |
| Владикавказ | Поверхность | -6     | -4   | 3    | 11   | 18   | 22   | 24   | 24   | 17   | 10   | 3    | -3   | 10   |
|             | 0,2         | -1,0   | 0,8  | 2,2  | 8,6  | 15,1 | 11,8 | 20,6 | 20,6 | 16,9 | 11,8 | 6,0  | 10,  | 9,9  |
|             | 0,8         | 4,0    | 3,1  | 3,9  | 7,4  | 12,1 | 15,4 | 17,6 | 18,7 | 17,2 | 14,0 | 10,5 | 6,4  | 10,9 |
|             | 1,6         | 7,2    | 5,8  | 5,4  | 6,9  | 9,8  | 12,6 | 14,6 | 16,3 | 16,4 | 14,9 | 12,5 | 9,6  | 11,0 |
|             | 3,2         | 10,5   | 9,2  | 8,5  | 8,2  | 8,9  | 10,2 | 11,4 | 13,0 | 14,0 | 14,0 | 13,2 | 12,0 | 11,1 |

Температура почвы зависит от целого ряда факторов: от структуры почвы, влажности, характера растительного покрова, наличия высоты снежного покрова зимой. Снег оказывает утепляющее действие на почву, препятствуя проникновению в нее низких температур. В большей степени температура почвы зависит от температуры воздуха и наоборот, температура почвы оказывает большое влияние на температуру воздуха, т.е. они как бы взаимозависимы. Зимой температура воздуха выше температуры почвы на 1-2°C, летом наоборот, температура поверхности почвы выше температуры воздуха на 5-7°C, весной и осенью они почти равны. Среднегодовая температура поверхности почвы превышает среднюю годовую температуру воздуха. В Моздоке (степь) годовая температура поверхности почвы равна 13°C, а воздуха – 10,1°C.

Максимум температуры почвы в пахотном слое наблюдается в июле и августе, в горизонтах 0,8-1,6 м, а на глубине 3,2 м – в сентябре-октябре.

Количество осадков в республике, также как и сумма эффективных температур, колеблется в значительных пределах. И если сумма температур от равнинной части к горам понижается, то количество осадков наоборот увеличивается – от 450 мм на севере территории до 1000 мм в высокогорье (табл. 4).

**Таблица 4 – Среднее количество осадков в различных зонах РСО-Алания, мм**

| Станция     | Месяцы |    |     |    |     |     |     |      |    |    |    |     | Холод. период<br>XI-III | Тепл. период<br>IV-X | Год  |
|-------------|--------|----|-----|----|-----|-----|-----|------|----|----|----|-----|-------------------------|----------------------|------|
|             | I      | II | III | IV | V   | VI  | VII | VIII | IX | X  | XI | XII |                         |                      |      |
| Моздок      | 21     | 20 | 26  | 36 | 62  | 76  | 56  | 42   | 35 | 28 | 37 | 29  | 133                     | 335                  | 468  |
| Владикавказ | 22     | 23 | 34  | 76 | 132 | 163 | 123 | 86   | 74 | 45 | 36 | 23  | 138                     | 699                  | 837  |
| Даргавс     | 10     | 17 | 20  | 55 | 84  | 102 | 79  | 53   | 55 | 32 | 18 | 15  | 80                      | 460                  | 540  |
| Чикола      | 45     | 48 | 58  | 93 | 135 | 137 | 113 | 97   | 90 | 71 | 64 | 52  | 267                     | 736                  | 1003 |

На территории РСО-Алания выделены три агроэкологические зоны: равнинная, предгорная и горная. Внутри этих зон выделены подзоны и высотные пояса, каждая из которых характеризуется определенным комплексом форм рельефа, обеспеченностью теплом и влагой, однородностью растительного и почвенного покровов и однородной направленностью народнохозяйственного использования (табл. 5).

Почвенный покров самой северной равнинной засушливой подзоны представлен в основном каштановыми, темно-каштановыми и лугово-каштановыми почвами.

В равнинной умеренно засушливой подзоне распространены темно-каштановые почвы, черноземы предкавказские обыкновенные, южные.

**Таблица 5 – Схема агроэкологического районирования территории РСО-Алания (К.Х. Бясов, В.А. Олисаев, В.С. Вагин, 1999 г.)**

| Зоны       | Подзоны, высотные пояса          | Высота над уровнем моря, м | Сумма температур выше 10°C | Сумма осадков за год, мм |
|------------|----------------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------|
| Равнинная  | Засушливая подзона               | 110-150                    | 3400-3600                  | 260-340                  |
|            | Умеренно засушливая подзона      | 150-450                    | 3200-3400                  | 340-450                  |
| Предгорная | Подзона неустойчивого увлажнения | 450-500                    | 2820-3350                  | 450-500                  |
|            | Подзона достаточного увлажнения  | 500-650                    | 2700-3000                  | 500-700                  |
|            | Подзона повышенного увлажнения   | 650-900                    | 2400-2700                  | 700-900                  |
| Горная     | Горно-лесной пояс                | (600) 700-2200 (2600)      | 1660-1920                  | 890-950                  |
|            | Лугово-степной пояс              | 900-1800                   | 1920-2200                  | 370-520                  |
|            | Субальпийский пояс               | 900 (1800)-2400 (2500)     | 1500-1960                  | 620-800                  |
|            | Альпийский пояс                  | 2400-3200                  | < 1500                     | 800-1000                 |
|            | Субнивальный пояс                | 3200-3700                  | –                          | 1000-2350                |
|            | Нивальный пояс                   | выше 3700                  | –                          | 2350-2940                |

В предгорной зоне неустойчивого увлажнения почвенный покров представлен в основном предкавказскими обыкновенными черноземами.

Почвенный покров предгорной зоны достаточного увлажнения в основном складывается из выщелоченных черноземов и лугово-черноземных почв, подстилаемых галечником на глубине 25-80 см.

В предгорной подзоне повышенного увлажнения распространены в основном темно-бурые и темно-серые почвы, местами глееватые, черноземы сильно выщелоченные и оподзоленные.

В горно-лесном поясе – бурые, темно-серые лесные и дерново-карбонатные почвы. В лугово-степном поясе – горно-лугово-степные и черноземовидные почвы. В субальпийском поясе – горно-луговые типичные (дерновые, субальпийские) почвы. В альпийском поясе – сильнокаменистые (до 90% камней), маломощные (10-15 см) почвы. В субальпийском и нивальном поясах почва практически отсутствует.

Наши исследования проводились в предгорной (600 м н.у.м., с. Михайловское) зоне. В зоне проведения опытов почва представлена среднесплошным тяжелосуглинистым выщелоченным черноземом, подстилаемым галечником.

Реакция почвенного раствора выщелоченных черноземов колеблется от слабокислой до близкой к нейтральной (рН солевой вытяжки 5,48-6,92). Выщелоченные черноземы обладают наибольшей суммой поглощенных оснований – 45-55 мг/экв. и наибольшей степенью насыщенности основаниями – 8,9-94%. Рассматриваемые почвы обладают оптимальными физическими свойствами (табл. 6).

**Таблица 6 – Физические свойства выщелоченных черноземов**

| Горизонты      | Глубина взятия образца, см | Удельная масса, г/см <sup>3</sup> | Объемная масса, г/см <sup>3</sup> | Порозность, % |             |               |
|----------------|----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------|-------------|---------------|
|                |                            |                                   |                                   | общая         | капиллярная | некапиллярная |
| A <sub>1</sub> | 0-20                       | 2,49                              | 0,98                              | 57            | 39          | 18            |
| A <sub>2</sub> | 20-30                      | 2,53                              | 1,20                              | 56            | 36          | 17            |
| B <sub>1</sub> | 30-40                      | 2,67                              | 1,28                              | 48            | 33          | 15            |
| B <sub>2</sub> | 40-60                      | 2,76                              | 1,36                              | 52            | 38          | 14            |

Объемная масса пахотного горизонта рассматриваемых почв находится в пределах оптимальных величин для основных сельскохозяйственных культур, возделываемых в зоне распространения черноземов выщелоченных на галечнике. С глубиной по профилю почвы увеличивается объемная масса почвы. Но по

градациям уплотненности объемная масса даже подпахотного горизонта относится к рыхлой. Порозность, как в пахотном, так и в подпахотном горизонтах, находится в пределах оптимальных величин. Общая порозность в гумусовых горизонтах составляет 56-57%, капиллярная порозность 36-39%, некапиллярная 17-18%. С глубиной по профилю почвы все виды порозности уменьшаются, но остаются в пределах оптимальных величин. Важнейшее значение для характеристики почв имеет обеспеченность их гумусом и питательными веществами (табл. 7).

**Таблица 7 – Содержание гумуса и питательных веществ в выщелоченных черноземах (по данным Джанаева Г.Г., 1970)**

| Горизонты      | Глубина взятия образца, см | Гумус, % | Азот       |                      | Фосфор     |                  | Калий      |                 |
|----------------|----------------------------|----------|------------|----------------------|------------|------------------|------------|-----------------|
|                |                            |          | валовый, % | гидролизуемый, мг/кг | валовый, % | доступный, мг/кг | валовый, % | обменный, мг/кг |
| A <sub>1</sub> | 0-20                       | 6,08     | 0,30       | 114                  | 0,26       | 125              | 1,61       | 145             |
| A <sub>2</sub> | 20-30                      | 5,88     | 0,23       | 103                  | 0,17       | 101              | 1,60       | 97              |
| B <sub>1</sub> | 30-40                      | 5,73     | 0,18       | 57                   | 0,12       | 138              | 1,62       | 81              |
| B <sub>2</sub> | 40-60                      | 4,41     | 0,17       | 34                   | 0,12       | 287              | 1,73       | 86              |

Данные таблицы 7 свидетельствуют, что выщелоченные черноземы гумуса содержат в достаточном количестве, основная часть его сосредоточена в верхнем перегнойно-аккумулятивном горизонте.

Приведение характеристики позволяют сделать вывод о благоприятности выщелоченных черноземов для возделывания не только нута, но и других сельскохозяйственных культур

#### **4. ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТОВ**

**Приво-1.** Сорт выведен отбором из гибридной популяции, полученной от скрещивания (Юбилейный x К-851 Испания) x Юбилейный. Высота стебля 40-45 см, прикрепление нижних бобов – 20-28 см. Такие растения не осложняют проведение механизированной уборки урожая.



Содержание белка 26-28% и выше. Цветки белые. В бобе 1-3 зерна, реже 3. Зерно средней крупности, округлое, белое, масса 1000 зерен 240-270 г. Сорт не полегает, бобы не растрескиваются, слабо поражается болезнями. Сорт созревает на 2-5 суток раньше Волгоградского-10 (90-108 дней). Он дружно цветет, созревает и обладает высокой продуктивностью. В 2003 году на Еланском ГСУ был получен урожай 3,2 т/га.

**Волгоградский-10.** Сорт выведен в Волгоградском СХИ отбором из гибридной популяции, полученной от скрещивания (Юбилейный х К-851 Испания) х Юбилейный. Высота стебля 45-65 см, прикрепления нижних бобов 25-30 см, такие растения технологичны при уборке урожая.

Содержание белка 26-28 %, в отдельные годы превышает 30%. Цветки белые. В бобе 1-2 зерна, реже – 3. Зерно округлое, средней крупности, белое, масса 1000 зерен 240-260 г. Сорт не полегает, бобы не растрескиваются, слабо поражается болезнями. Сорт высокопродуктивный. В 1988 г. на Новоаннинском ГСУ его урожай был свыше 3,0 т/га, а максимальный урожай получен на Пугачевском ГСУ Саратовской области – 4,6 т/га. Сорт отличается высокой засухоустойчивостью и жаровыносливостью в резко засушливые годы. По качеству зерна входит в число лучших сортов.

**Краснокутский-36.** Выведен на Краснокутской селекционно-опытной станции НИИСХ Юго-Востока. Авторы сорта: д. с.-х. н. Германцева Н.И., к. с.-х. н. Филатов А.Н., к. с.-х. н. Германцев Л.А. Краснокутский 36 допущен к использованию во всех регионах возделывания культуры нута. Получен от скрещивания образца коллекции ВИР (к-199) с сортом Юбилейный.

Форма куста компактная, штамбовая, высота растений 55-60 см, высота прикрепления нижнего боба 25-30 см. Антоциановая окраска отсутствует. Бобы вздутые, соломенно-желтые. Семена желто-розовые, промежуточной формы, ближе к округлой. Масса 1000 зерен 280-300 грамм. Содержание белка в зерне до 25-28%.

Сорт среднеспелый, вегетационный период 85-90 дней. Имеет высокую устойчивость к засухе и суховеям. Среднеустойчив к аскохитозу и фузариозу, не повреждается гороховой зерновкой.

Высокоурожайный сорт. В Поволжье обеспечивает устойчивые сборы зерна 18-20 ц/га. На Краснокутском сортоучастке по урожаю зерна нут в 1,5 раза превосходит яровую пшеницу. На Пугачевском сортоучастке Саратовской области в благоприятные годы получают 35-39 ц/га.

В сорте сочетаются высокая продуктивность с устойчивостью к полеганию, осыпанию и засухе. Сорт пищевого использования. Товарные и кулинарные качества отличные. Включен в список ценных сортов нута.

Благодаря клубеньковым бактериям, развивающимся на корнях, растения нута усваивают азот из воздуха и накапливают его в почве, что равносильно внесению на 1 га 1,5 ц азотных удобрений. Нут хорошо реагирует на внесение одновременно с посевом фосфорных удобрений в дозе 10-15 кг/га действующего вещества. Высокая урожайность и отличные пищевые качества этого сорта обеспечивают устойчивый сбыт зерна и получение чистого дохода 8-10 тыс. руб. с каждого гектара.

## **5. ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НУТА В ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЕ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА**

**Предшественники.** Исследование различных сортов нута показало, что эта культура мало требовательна к предшественникам. Основное условие при ее размещении – чистое от сорняков поле. Лучшие предшественники для нута – озимые и пропашные культуры.

Нут, как и все зернобобовые культуры, в свою очередь является отличным предшественником для большинства сельскохозяйственных культур.

На одном и том же поле эту культуру рекомендуется высевать не ранее чем через 4-5 лет, так как частые посевы нута приводят к накоплению специфических вредителей и болезней.

**Обработка почвы.** Установлено, что основную обработку под нут, идущую в севообороте после зерновых необходимо начинать с лущения стерни с последующей глубокой зяблевой вспашкой.

Предпосевная обработка после таяния снега включает 1-2 культивации с одновременным боронованием поперек пашни.

Первую необходимо проводить на глубину 8-10 см, вторую – через 5-7 дней после первой на глубину заделки семян.

При подготовке почвы под нут рекомендуется хорошо ее выровнять. Эта мера способствует сохранению влаги в почве, обеспечивает производительную работу уборочных машин и сокращает потери при уборке урожая.

**Удобрения.** Нут достаточно требователен к почвам. Лучшими для него являются плодородные черноземы, неплохо удается на каштановых почвах и сероземах. Оптимальная реакция почвенного раствора – нейтральная или слабощелочная. Он хорошо отзывается на последствие органических и минеральных удобрений, внесенных под предшествующую культуру.

В зерне нута содержится до 4-5% азота, 1,2-1,8% фосфора и 0,3-0,5% калия, т.е. биологическая потребность растений в основных элементах питания значительная [4].

Как выявлено нашими исследованиями, растения нута на плодородных почвах лучше всего реагируют на внесение при посеве фосфорных удобрений.

Хорошие результаты дает инокуляция семян активными штаммами клубеньковых бактерий и обработка их микроэлементами (20 г/га молибденовокислого аммония, 0,05% раствор сернокислого кобальта).

**Подготовка семян к посеву и посев.** Семена нута для посева должны обладать высокой энергией прорастания и всхожестью, быть сухими, чистыми от семян сорных растений и механических примесей.

Для предупреждения распространения болезней за 3-4 недели до обработки препаратом клубеньковых бактерий семена протравливают ТМТД из расчета 3-4 кг/т, фундазолом – 3 кг/т, тигамом – 4,5 кг/т.

Инокуляция семян перед посевом ризоторфином улучшает активность симбиоза и позволяет увеличить урожайность на 10-12%. Семена обрабатывают в день посева из расчета 200 г на одну гектарную норму. Биопрепарат производится в жидкой (суспензия) и сыпучей (торфяная и вермикулитная) формах. Срок хранения препарата при температуре 4-15°C не превышает одного месяца. Нитрагинизированные семена необходимо высе-

ять в течение суток, а при задержке с посевом обработать повторно.

Семена нута медленно набухают и требуют много воды для прорастания, а всходы выдерживают кратковременные заморозки. Поэтому сеять эту культуру необходимо в возможно ранние сроки. Запаздывание с посевом ведет к резкому снижению урожая.

Основные способы посева – сплошной рядовой и широко-рядный. Нашими опытами в условиях предгорий Центрального Кавказа установлено преимущество широкорядного (45 см) способа. Широкорядные посева позволяют более успешно бороться с сорной растительностью и получить урожай высокого качества.

**Уход за посевами** начинается с прикатывания. При образовании почвенной корки и появлении сорняков посева боронуют до и после появления первых всходов легкими боронами. После появления всходов боронование проводят поперек рядов в дневные часы.

Основной задачей по уходу за посевами нута является борьба с сорной растительностью. Сорняки следует удалять на ранних фазах их роста. Для этой цели применяют почвенные гербициды – Гезегард (3,0), Дуал голд (1,0).

Прополка сорняков в широкорядных посевах проводится в зависимости от степени засорения. На сильно засоренных почвах необходима 2-3-кратная прополка. Первую междурядную обработку необходимо проводить на глубину 5-6 см через 10-15 дней после появления всходов, вторую – в период бутонизации-начала цветения на глубину 7-8 см, а последнюю – на ту же глубину перед смыканием рядков.

В отдельные годы большой ущерб посевам нута наносят болезни и вредители. Основным заболеванием нута является аскохитоз. Из вредителей наиболее вредоносны хлопковая совка, гороховая плодожорка, клубеньковый долгоносик и нутовая муха.

Для защиты посевов нута от клубеньковых долгоносиков необходимо использовать карате 0,1-0,15 л/га. Против гороховой зерновки, гороховой плодожорки, трипсов, клещей растения нута в фазе цветения необходимо обрабатывать препаратами: Аль-

фа-циперметрин – 0,1 л/га, бульдок – 0,5 л/га, децис – 0,2 л/га, актара-0,1 л/га, фуфанон – 0,5-1,0 л/га. Кроме пестицидов рекомендуется использовать стимуляторы роста и микробиологические препараты. Например, обработка растений нута в фазе цветения (0,04 л/га) регулятором роста Новосил ускоряет созревание на 4-5 дней и увеличивает урожай на 23-30%.

**Уборка урожая.** Современные сорта нута достаточно равномерно созревают, бобы не растрескиваются и не осыпаются, растения не полегают, поэтому убирают нут прямым комбайнированием. Для этой цели используются комбайны СК-5, СК-6, «Енисей», «Дон» и другие. Высоту среза необходимо регулировать так, чтобы на поле не оставалось неубранных бобов, обычно около 10-13 см.

На засоренных посевах применяется раздельная уборка. Нут скашивается зернобобовыми жатками, два-три дня скошенные растения просушиваются, затем обмолачиваются комбайном с подборщиком.

Наличие в ворохе даже небольшого количества зеленых остатков сорняков способствует увеличению влажности зерна, поэтому после уборки необходимо сразу провести очистку. Ее осуществляют на машинах ОПВ-20 А, ЗАВ-40, ОСМ-3 У, ОС-4,5А, «Петкус».

Очищенные и отсортированные семена просушивают, доводят до стандартной влажности (13-14%) и засыпают на хранение.

При хорошей солнечной погоде более приемлема просушка зерна на открытом воздухе. Семена рассыпают тонким слоем и перелопачивают. За каждое перелопачивание теряется от 0,5 до 1,5% влаги. Очищенные и высушенные семена нута хранят в мешках при высоте штабеля не более 2,5 м или насыпью, слоем не более 1,5 м. Такие семена не теряют всхожести в течение десяти лет.

## **6. ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ НУТА**

Одним из наиболее значимых вопросов для получения высоких урожаев нута является правильно подобранный срок посева. Посев нута в оптимальные сроки обеспечивает дружные и

равномерные всходы, активный рост и развитие растений, позволяет лучше использовать гидротермические и радиационные ресурсы на формирование и созревание урожая [11].

Запаздывание с посевом нута отрицательно отражается на полевой всхожести семян. Так, при посеве нута в конце апреля, когда посевной слой почвы был прогрет до 8-10°C, полевая всхожесть семян в среднем за три года составила 80%. Быстрое повышение температуры и частые ветры вызвали интенсивное иссушение верхнего слоя почвы, что привело к резкому снижению полевой всхожести семян: при посеве в первой декаде мая – до 45%, а во второй до 37%. Запаздывание с посевом приводило к снижению урожайности. Так, посев в первой декаде мая был менее продуктивным по сравнению с апрельским на 29%, а во второй декаде мая на 32% [27].

Оптимальным сроком в зоне сухих степей следует считать посев нута одновременно с яровой пшеницей или сразу после нее, при прогревании посевного слоя почвы до 8-10°C. При более позднем сроке сева, нут в фазе цветения часто подвергается действию засухи и суховеев, в результате чего снижается фертильность цветков, в бобах закладывается меньше семян, снижается масса 1000 зерен и общий урожай этой культуры [21, 22].

В наших опытах, проведенных на выщелоченных черноземах (2012-2014 гг.), изучались 3 срока посева: с третьей декады марта до первой декады мая через каждые 20 суток. В результате проведенных исследований было установлено, что сроки посева оказали существенное влияние на рост, развитие растений и урожайность нута сортов Волгоградский-10, Приво-1 и Краснокутский-36.

Важным условием формирования высоких урожаев нута является высота растительного покрова. Формирование линейного роста зависит как от генетического потенциала растений, так и от сроков посева. Из испытанных сортов по высоте растений отличается сорт Приво-1, который на 7,2-9,7 см выше сортов Волгоградский-10 и Краснокутский-36 (табл. 8).

Проведенные нами исследования показали, что в начальные периоды развития растения нута характеризуются незначительным линейным ростом. К началу ветвления высота

**Таблица 8 – Фотосинтетические параметры разных сортов нута в зависимости от сроков и норм высева (2012-2014 гг.)**

| Срок посева                    | Высота растений, см | Макс. площадь листьев, тыс. м <sup>2</sup> /га | ФП, тыс. м <sup>2</sup> /га·дн. | ЧПФ, г/м <sup>2</sup> ·сут. |
|--------------------------------|---------------------|--|---------------------------------|-----------------------------|
| <b><i>Волгоградский-10</i></b> |                     |  |                                 |                             |
| 26.03.                         | 52,4                | 19,4   | 950,0                           | 3,08                        |
| 15.04.                         | 57,3                | 18,8   | 861,8                           | 2,88                        |
| 05.05.                         | 64,1                | 17,8   | 715,3                           | 2,81                        |
| <b><i>Приво-1</i></b>          |                     |  |                                 |                             |
| 26.03.                         | 65,2                | 20,6   | 1028,4                          | 3,09                        |
| 15.04.                         | 72,6                | 19,3   | 938,2                           | 3,02                        |
| 05.05.                         | 73,8                | 18,5   | 876,4                           | 2,88                        |
| <b><i>Краснокутский-36</i></b> |                     |  |                                 |                             |
| 26.03.                         | 56,7                | 19,8   | 993,5                           | 3,13                        |
| 15.04.                         | 61,5                | 19,0   | 917,1                           | 3,07                        |
| 05.05.                         | 66,6                | 18,5   | 887,8                           | 2,94                        |

растений в среднем не превышала 12,1-17,2 см. Заметные различия высоты растений по вариантам опыта стали проявляться в фазу бутонизации. Высота растений в этой фазе развития нута изменялась в пределах 21,4-31,1 см в зависимости от срока посева.

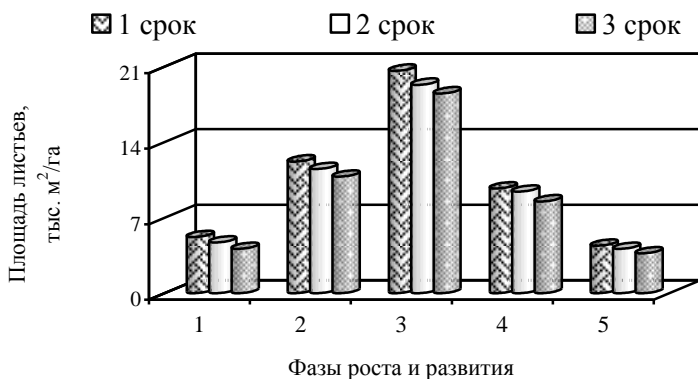
Наиболее высокорослыми были растения поздних сроков посева, что можно объяснить более благоприятными условиями водообеспеченности.

Основным органом растений, поглощающим солнечную энергию, являются листья. Как показали исследования, динамика роста и формирования максимальной за вегетацию площади листовой поверхности нута существенно изменяется в зависимости от срока посева (табл. 8, рис. 1).

В условиях естественного плодородия при различных сроках посева растения нута формировали максимальную площадь листовой поверхности в пределах 17,8-20,6 тыс. м<sup>2</sup>/га.

В течение вегетации, как показали наши наблюдения, формирование ассимиляционного аппарата нута происходит неравномерно. В начальный период вегетации прирост листовой поверхности был незначительным и к началу цветения величина

листового аппарата сорта Приво-1 не превышала 10,8-12,2 тыс. м<sup>2</sup>/га по вариантам опыта.



1 – фаза бутонизации; 2 – фаза цветения; 3 – фаза образования бобов;  
4 – фаза налива зерна; 5 – фаза созревания.

**Рис. 1. Динамика нарастания ассимиляционной поверхности растений нута сорта Приво-1 в зависимости от сроков сева**

Наибольшая интенсивность роста листовой поверхности была отмечена в период цветения посевов. За этот период, продолжающийся 20-25 суток, площадь листовой поверхности увеличивается в 1,6-1,7 раза. Максимальные за вегетационный период показатели площади листьев посевы нута формировали в период образования - начала налива бобов.

Реализация потенциальной продуктивности сельскохозяйственных культур осуществляется не только величиной, формируемой в течение вегетации площади ассимилирующего аппарата, но и продолжительностью его функционирования. Фотосинтетический потенциал (ФП) объединяет эти показатели и характеризует фотосинтетическую мощность посева.

Максимальным за вегетацию ФП был на вариантах с самым ранним сроком посева независимо от сорта – 950-1028,4 тыс. м<sup>2</sup>/га·дн. Таким образом, на развитие фотосинтетического аппарата нута влияли климатические условия – температурный режим и количество осадков за период исследований.



Одним из основных критериев, характеризующих эффективность работы листьев в течение вегетации нута, является чистая продуктивность фотосинтеза. Анализ полученных данных (табл. 9) показывает, что из исследуемых сортов наибольшей продуктивностью фотосинтеза характеризуется Краснокутский-36 (2,94-3,13 г/м<sup>2</sup>·дн.). В посевах ранних сроков сева интенсивность фотосинтеза выше – 3,08-3,13 г/м<sup>2</sup>·дн.), а при поздних сроках сева происходило снижение показателей ЧПФ не зависимо от сортовой принадлежности.

Аналогичная закономерность прослеживается и в формировании урожая зерна. В среднем за годы исследований, у всех исследуемых сортов самая высокая урожайность была получена при посеве в 3 декаде марта – 1,30-1,47 т/га. Запоздывание с посевом приводило к снижению урожайности (табл. 9).

**Таблица 9 – Влияние сроков посева на урожайность и структуру урожая нута (2012-2014 гг.)**

| Вариант                        | Урожай семян, т/га | Количество, шт.         |                     | Масса 1000 семян, г. |
|--------------------------------|--------------------|-------------------------|---------------------|----------------------|
|                                |                    | бобов с одного растения | семян с одного боба |                      |
| <b><i>Волгоградский-10</i></b> |                    |                         |                     |                      |
| 1 срок                         | 1,30               | 19,7                    | 0,96                | 232,4                |
| 2 срок                         | 1,18               | 18,2                    | 0,89                | 239,4                |
| 3 срок                         | 0,94               | 15,9                    | 0,81                | 243,5                |
| НСР <sub>0,5</sub> , т/га      | 0,08               |                         |                     |                      |
| <b><i>Приво-1</i></b>          |                    |                         |                     |                      |
| 1 срок                         | 1,47               | 23,2                    | 1,06                | 261,3                |
| 2 срок                         | 1,26               | 20,0                    | 0,98                | 266,7                |
| 3 срок                         | 1,07               | 18,3                    | 0,90                | 268,7                |
| НСР <sub>0,5</sub> , т/га      | 0,10               |                         |                     |                      |
| <b><i>Краснокутский-36</i></b> |                    |                         |                     |                      |
| 1 срок                         | 1,36               | 21,1                    | 1,05                | 242,2                |
| 2 срок                         | 1,24               | 19,5                    | 0,97                | 247,1                |
| 3 срок                         | 1,03               | 18,7                    | 0,88                | 250,8                |
| НСР <sub>0,5</sub> , т/га      | 0,08               |                         |                     |                      |

В среднем за три года у изучаемых сортов различие по урожайности составило 0,23-0,36 т/га. Наиболее продуктивным оказался сорт Приво-1 – 1,47 т/га. Самая низкая урожайность

была получена у Волгоградского-10 – 1,30 т/га.

Проведенные исследования показали, что на формирование урожайности оказывали влияние количество бобов, формируемых на одном растении и масса 1000 зерен. Количество семян в одном бобе менее варьируемый фактор и не оказывает столь существенного влияния на урожайность.

Как видно из таблицы 9, наибольшее количество бобов и семян в бобе формируются при ранних посевах. Снижение количества сформировавшихся бобов при более поздних сроках посева можно объяснить продолжительными дождями в период цветения и завязывания бобов.

При длительной дождливой погоде нут сильно поражается аскохитозом и фузариозом, цветение задерживается и наблюдается значительное опадение завязей, что приводит к снижению урожайности семян [4, 16, 20, 24].

Низкая завязываемость бобов у нута обусловлена склеиванием пыльцевых зерен клейкой жидкостью, выделяемой рыльцами во влажную погоду. Вследствие этого происходит неполное оплодотворение цветков, которые затем осыпаются [4].

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что на выщелоченных черноземах РСО-Алания посев нута необходимо осуществлять в возможно ранние сроки. По комплексу хозяйственно ценных признаков наиболее перспективным является сорт Приво-1, продуктивность которого выше, чем у других сортов.

## **7. ВЛИЯНИЕ НОРМ И СПОСОБОВ ПОСЕВА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ НУТА**

В технологии возделывания нута наиболее спорным приемом повышения урожайности и улучшения качества семян является выбор рационального способа посева с установлением оптимальной нормы высева. До настоящего времени нет единого мнения по этим вопросам. Некоторые ученые рекомендуют широкорядные посевы этой культуры с небольшими нормами высева, другие являются сторонниками рядовых посевов с высокими нормами высева.

П.И. Подгорный (1949) [23] лучшим способом посева нута

считал широкорядный с междурядьями 45 см при норме высева 450-500 тыс. всхожих семян/га. В опытах, проведенных в условиях Краснодарского края И.И. Мирошниченко и А.М. Павловой (1953) [20] урожайность нута при обычном рядовом способе посева была на 1,5-2,4 ц/га выше, чем при широкорядных посевах.

Недостаточно ясен вопрос и об оптимальных нормах высева. В научной литературе встречаются лишь общие указания: при выборе оптимальных норм высева, учитывают почвенно-климатические условия конкретных районов, биологические особенности сорта, а также применяемую агротехнику [18].

Проведенный нами анализ материалов научных учреждений и госсортосети показал, что нут одинаково слабо реагирует на изменение норм высева во всех почвенно-климатических зонах нашей страны и только во влажные годы с увеличением норм высева его урожайность возрастает [4].

В опытах Балашова В.В. и др. (1990) [3] изучалось влияние способов и норм посева на урожайность нута. Проведенные исследования показали, что в среднем за 3 года наиболее высокий урожай был получен при обычном рядовом способе посева с нормой высева 750 тыс. всхожих семян на гектар – 1,20 т/га, при 500 тыс. – 1,11 т/га, при 250 тыс. – 1,03 т/га. Как видно из приведенных данных, разница в урожайности была не очень высокой. При широкорядном способе посева с шириной междурядий 70 см урожайность составила при 140 тыс. всхожих зерен на гектар – 0,69 т/га, при 250 тыс. – 0,80 т/га, при 400 тыс. – 0,93 т/га.

Площадь питания оказывает большое влияние на темпы роста и развития растений, так как от этого зависит объём поступающей солнечной энергии, влаги и элементов питания [32].

В наших опытах, проведенных на выщелоченных черноземах предгорной зоны РСО-Алания, изучалось влияние норм посева при широкорядном (45 см), ленточном (45+15 см) и рядовом (15 см) размещении на рост, развитие, структуру урожая и продуктивность нута.

Продуктивность растений во многом определяется интенсивностью фотосинтетической деятельности растений. В процессе фотосинтеза из неорганических веществ создается до 95% массы всего сухого вещества, накопленного в период вегетации.

Поэтому изучение показателей фотосинтетической активности посевов сельскохозяйственных культур, поиск путей и приемов оптимизации размеров листовой поверхности и фотосинтетического потенциала имеют существенное теоретическое и практическое значение.

Анализ динамики формирования площади листьев в посевах нута показал, что она в значительной степени изменялась в зависимости от способов и норм высева. В начальные фазы роста и развития размеры ассимиляционной поверхности посевов нута в основном зависели от количества растений на единицу площади, т.е. от норм высева. Поэтому наибольшая площадь листьев в фазу 3-4 листьев была на вариантах с нормами высева 500 тыс. всхожих семян/га.

В фазу цветения, когда фотосинтетическая деятельность растений была высокой, разница между изучаемыми вариантами стала заметнее. Самая высокая площадь листьев у растений нута была отмечена на вариантах с широкорядными (45 см) посевами с нормой высева 500 тыс. семян/га (24,1-27,9 тыс. м<sup>2</sup>/га), что на 31,7-40,2% выше по сравнению с рядовыми (15 см) посевами с нормой высева 300 тыс. семян/га (табл. 10).

Определение площади листьев в фазу налива зерна показало ее снижение, но различия по вариантам, выявленные ранее, сохранились.

К фазе созревания площадь листовой поверхности уменьшалась еще за счет опадения высохших листьев и чем интенсивнее идет созревание, тем быстрее уменьшается площадь листьев.

Фотосинтетический потенциал – показатель, характеризующийся суммой ежедневных значений площади листьев за весь период вегетации или в отдельные межфазные периоды.

**Таблица 10 – Фотосинтетические параметры разных сортов нута в зависимости от способов и норм высева в условиях лесостепной зоны РСО-Алания (в среднем за 2012-2014 гг.)**

| Способ посева                  | Норма высева, тыс. шт./га | Макс. площадь листьев, тыс.м <sup>2</sup> /га | ФП, тыс. м <sup>2</sup> /га·дн. | ЧПФ, г/м <sup>2</sup> ·дн. |
|--------------------------------|---------------------------|---|---------------------------------|----------------------------|
| <b><i>Волгоградский-10</i></b> |                           |   |                                 |                            |
| Рядовой<br>15 см               | 300                       | 18,3  | 731,4                           | 3,07                       |
|                                | 400                       | 20,4  | 1013,5                          | 2,98                       |
|                                | 500                       | 22,9  | 1082,3                          | 2,79                       |
| Ленточный<br>45+15 см          | 300                       | 19,1  | 893,7                           | 3,19                       |
|                                | 400                       | 21,2  | 1038,3                          | 3,13                       |
|                                | 500                       | 24,7  | 1185,6                          | 3,06                       |
| Ширококорядный<br>45 см        | 300                       | 19,7  | 942,4                           | 3,21                       |
|                                | 400                       | 21,4  | 1045,5                          | 3,21                       |
|                                | 500                       | 24,1  | 1126,8                          | 3,15                       |
| <b><i>Приво-1</i></b>          |                           |   |                                 |                            |
| Рядовой<br>15 см               | 300                       | 19,9  | 997,7                           | 3,02                       |
|                                | 400                       | 22,0  | 1108,1                          | 2,96                       |
|                                | 500                       | 23,8  | 1154,0                          | 2,81                       |
| Ленточный<br>45+15 см          | 300                       | 20,7  | 1064,9                          | 3,24                       |
|                                | 400                       | 22,6  | 1132,3                          | 3,18                       |
|                                | 500                       | 25,8  | 1203,4                          | 3,09                       |
| Ширококорядный<br>45 см        | 300                       | 20,5  | 1047,2                          | 3,29                       |
|                                | 400                       | 23,2  | 1118,1                          | 3,22                       |
|                                | 500                       | 27,9  | 1322,8                          | 3,17                       |
| <b><i>Краснокутский-36</i></b> |                           |   |                                 |                            |
| Рядовой<br>15 см               | 300                       | 19,6  | 1027,2                          | 3,08                       |
|                                | 400                       | 21,6  | 1109,8                          | 2,96                       |
|                                | 500                       | 23,1  | 1141,8                          | 2,88                       |
| Ленточный<br>45+15 см          | 300                       | 19,4  | 1008,6                          | 3,25                       |
|                                | 400                       | 22,2  | 1125,5                          | 3,22                       |
|                                | 500                       | 24,7  | 1168,9                          | 3,11                       |
| Ширококорядный<br>45 см        | 300                       | 20,0  | 1037,1                          | 3,31                       |
|                                | 400                       | 23,7  | 1155,4                          | 3,25                       |
|                                | 500                       | 26,3  | 1287,7                          | 3,19                       |

Поскольку этот показатель зависит от площади листьев и продолжительности периода вегетации, то варианты с более обильными посевами характеризовались также более высоким фотосинтетическим потенциалом. Наибольшим он был в период цветения-налив зерна, в основном, за счет большей площади листьев.

За весь период вегетации наибольшим ФП характеризовались варианты с нормой высева 500 тыс. семян/га в сочетании с широкорядным посевом – 1126,8-1322,8 тыс. м<sup>2</sup>/га·дн. Чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) – показатель, характеризующий количество накопленной посевами сухой фитомассы. Наибольшие значения ЧПФ были в широкорядных посевах с наименьшими нормами высева – 3,21-3,31 г/м<sup>2</sup>·дн.

С увеличением нормы высева этот показатель снижался независимо от способа посева. Это можно объяснить тем, что на вариантах с большей нормой высева снижается освещенность в междурядьях, повышается засоренность посева.

Продуктивность любой культуры складывается из многих факторов, влияющих на рост и развитие растений.

В наших опытах урожайность нута колебалась как в зависимости от сорта, так и от применяемого способа посева и нормы высева (табл. 11).

Влияние нормы высева было особенно сильно заметно на рядовых посевах. При посеве с междурядьями 15 см было преимущество более высоких норм высева. Со снижением нормы высева урожайность снижалась.

На вариантах с ленточным посевом (45+15 см) проявилась аналогичная тенденция: с увеличением нормы высева, продуктивность посева также повышалась. Снижающееся количество сформировавшихся бобов и семян компенсируется густотой посева.

Из исследуемых вариантов наиболее продуктивными были варианты с широкорядными посевами и нормой высева 400 тыс. семян/га. При посеве с междурядьями 45 см высокие нормы высева не способствовали увеличению урожая.

Анализ структуры урожая показал, что с увеличением нормы высева на изучаемых способах посева снижалась продуктивность отдельного растения. При широкорядном способе посева увеличение нормы высева с 300 до 500 тыс. всхожих семян

**Таблица 11 – Влияние норм и способов посева на урожайность нута в условиях лесостепной зоны РСО-Алания, т/га (в среднем за 2012-2014 гг.)**

| Способ посева                  | Норма высева, тыс. сем./га | Урожай семян, т/га | Количество, шт.         |                     | Масса 1000 семян, г. |
|--------------------------------|----------------------------|--------------------|-------------------------|---------------------|----------------------|
|                                |                            |                    | бобов с одного растения | семян с одного боба |                      |
| <b><i>Волгоградский-10</i></b> |                            |                    |                         |                     |                      |
| Рядовой<br>15 см               | 300                        | 0,86               | 19,1                    | 0,94                | 235,4                |
|                                | 400                        | 0,91               | 16,3                    | 0,90                | 231,6                |
|                                | 500                        | 0,97               | 14,3                    | 0,88                | 229,0                |
| Ленточный<br>45+15 см          | 300                        | 1,31               | 24,0                    | 1,01                | 240,4                |
|                                | 400                        | 1,43               | 20,2                    | 0,96                | 235,6                |
|                                | 500                        | 1,56               | 19,4                    | 0,90                | 231,4                |
| Широкорядный<br>45 см          | 300                        | 1,77               | 27,1                    | 1,08                | 248,5                |
|                                | 400                        | 1,91               | 23,6                    | 1,02                | 245,7                |
|                                | 500                        | 1,77               | 19,7                    | 0,96                | 238,0                |
| <b><i>Приво-1</i></b>          |                            |                    |                         |                     |                      |
| Рядовой<br>15 см               | 300                        | 0,85               | 19,6                    | 0,94                | 267,6                |
|                                | 400                        | 0,97               | 16,5                    | 0,93                | 263,3                |
|                                | 500                        | 1,04               | 13,1                    | 0,90                | 258,2                |
| Ленточный<br>45+15 см          | 300                        | 1,73               | 26,1                    | 1,04                | 274,6                |
|                                | 400                        | 1,80               | 21,1                    | 0,99                | 270,0                |
|                                | 500                        | 1,91               | 19,3                    | 0,95                | 268,5                |
| Широкорядный<br>45 см          | 300                        | 2,07               | 28,2                    | 1,13                | 275,1                |
|                                | 400                        | 2,07               | 22,9                    | 1,06                | 275,4                |
|                                | 500                        | 1,98               | 19,5                    | 1,01                | 265,2                |
| <b><i>Краснокутский-36</i></b> |                            |                    |                         |                     |                      |
| Рядовой<br>15 см               | 300                        | 0,88               | 20,5                    | 0,95                | 247,6                |
|                                | 400                        | 0,91               | 17,4                    | 0,91                | 243,5                |
|                                | 500                        | 1,02               | 13,7                    | 0,87                | 239,8                |
| Ленточный<br>45+15 см          | 300                        | 1,43               | 21,1                    | 1,18                | 251,3                |
|                                | 400                        | 1,49               | 18,6                    | 1,06                | 247,1                |
|                                | 500                        | 1,52               | 16,3                    | 0,99                | 240,5                |
| Широкорядный<br>45 см          | 300                        | 1,89               | 25,2                    | 1,21                | 253,6                |
|                                | 400                        | 2,03               | 23,2                    | 1,13                | 246,5                |
|                                | 500                        | 1,97               | 20,4                    | 1,02                | 246,0                |

на 1 га способствовало уменьшению количества зерен на растении в среднем по сортам на 4,8-8,7 шт. При сплошном посеве, увеличение нормы высева с 300 до 500 тысяч всхожих семян на гектар, привело к уменьшению количества зерен на одном растении – на 4,8-6,8 шт.

Изучение массы 1000 зерен в зависимости от способов и норм высева показало, что загущение посева независимо от способа размещения приводит к уменьшению крупности семян. Таким образом, проведенные исследования показывают, что такие элементы структуры, как количество бобов на растении и семян в одном бобе, масса 1000 семян можно улучшить за счет оптимального сочетания регулируемых факторов – посева с нормой 300 тыс./га с междурядьями 45 см.

## **8. ОСОБЕННОСТИ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ ПОСЕВОВ НУТА**

Вопросы азотного питания зернобобовых и, в частности, нута, являются наиболее сложными в растениеводстве. Имеющиеся по этому вопросу литературные данные весьма противоречивы. Одни исследователи считают, что зернобобовые способны обеспечить себя в достаточных количествах азотом за счет симбиоза с клубеньковыми бактериями, поэтому внесение под них азотных удобрений нецелесообразно. Другие полагают, что наиболее высокой продуктивности зернобобовых культур можно достичь при сочетании симбиотического и минерального азота [31].

Вопросы удобрения нута недостаточно изучены. Эта культура, прежде всего, нуждается в фосфорных и калийных удобрениях. Потребность в азоте обеспечивается клубеньковыми бактериями, которые фиксируют атмосферный азот воздуха. Однако если нут возделывается на поле впервые, то в почве нет клубеньковых бактерий, на корнях нута клубеньки не образуются [33]. Для их развития в почву необходимо вносить препарат нитрагин (ризоторфин). Так, в опытах Е.Ф. Березовой и В.П. Подьяпольской (1962) [5] в среднем за три года обработки семян нута перед посевом нитрагином была получена урожайность 1,29 т/га, а на контроле без обработки – 1,08 т/га, или на 19% меньше.



По данным Г.С. Посыпанова (1982) [25] целесообразно вносить в почву небольшие дозы азотных удобрений. Объяснить это можно тем, что в первые фазы роста и развития растений нута почва холодная и клубеньковые бактерии не развиваются. Для удовлетворения потребностей нута в азоте следует вносить небольшие дозы азотных удобрений, которые оказывают положительное влияние на рост и развитие растений, особенно в первые фазы. С повышением температуры почвы клубеньковые бактерии начинают усиленно размножаться, на корнях образуются клубеньки, увеличивается фиксация атмосферного азота [13, 14].

На формирование одной тонны зерна нута необходимо 50 кг азота, 25 кг фосфора и 40 кг калия. Наибольшая потребность в питательных веществах происходит при цветении и наливе зерна [19].

Опыты, проведенные в различных почвенно-климатических зонах, показали, что наибольший эффект получается при внесении от 30 до 60 кг азота, до 90 кг фосфора, до 90 кг калия. Доза внесения удобрений может быть увеличена или уменьшена, в зависимости от содержания этих элементов в почве и в расчете на планируемую урожайность [15].

Фосфор положительно влияет на симбиотические процессы. При низком содержании фосфора клубеньки вообще не образуются, а внесение фосфорных удобрений стимулирует число и массу корневых клубеньков, увеличивая тем самым азотфиксирующую способность и фотосинтетическую деятельность бобовых растений [1].

В полевых условиях лесостепной зоны РСО-Алания ними изучено влияние возрастающих доз фосфорных удобрений на симбиотическую активность перспективных сортов нута. Как показали наши исследования, минеральные удобрения оказывали существенное влияние на формирование симбиотического аппарата нута.

В процессе вегетации нута происходило нарастание числа клубеньков по фазам вегетации до начала цветения. Затем, вследствие снижения интенсивности азотфиксации, наблюдалось снижение количества активных клубеньков. Особо интенсивное нарастание наблюдалось в межфазный период 3-4 лист -

ветвление (табл. 12).

**Таблица 12 – Формирование симбиотического аппарата нута в зависимости от доз минеральных удобрений в условиях лесостепной зоны РСО-Алания (в среднем за 2013-2014 гг.)**

| Вариант                          | Количество активных клубеньков, шт./растение |          |              | Масса активных клубеньков, мг/растение |          |              |
|----------------------------------|--|----------|--------------|--|----------|--------------|
|                                  | 3-4 лист                                     | цветение | образ. бобов | 3-4 лист                               | цветение | образ. бобов |
| <b><i>Волгоградский-10</i></b>   |  |          |              |  |          |              |
| Контроль                         | 1,3  | 9,1      | 3,6          | 16,9                                   | 109,2    | 36,3         |
| P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>  | 3,1  | 15,5     | 4,9          | 43,4                                   | 203,1    | 55,4         |
| P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>  | 4,7  | 18,8     | 6,2          | 63,8                                   | 235,0    | 75,1         |
| P <sub>90</sub> K <sub>30</sub>  | 5,2  | 19,7     | 7,0          | 73,8                                   | 267,9    | 83,3         |
| P <sub>120</sub> K <sub>30</sub> | 4,9  | 18,3     | 6,6          | 66,6                                   | 230,6    | 79,2         |
| <b><i>Приво-1</i></b>            |  |          |              |  |          |              |
| Контроль                         | 1,7  | 12,9     | 4,3          | 22,1                                   | 154,8    | 44,8         |
| P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>  | 3,3  | 18,5     | 5,1          | 46,2                                   | 242,4    | 59,2         |
| P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>  | 5,5  | 20,3     | 7,0          | 74,8                                   | 255,8    | 86,1         |
| P <sub>90</sub> K <sub>30</sub>  | 6,4  | 22,7     | 8,2          | 92,8                                   | 306,5    | 103,3        |
| P <sub>120</sub> K <sub>30</sub> | 6,1  | 20,7     | 6,5          | 83,0                                   | 258,8    | 80,6         |
| <b><i>Краснокутский-36</i></b>   |  |          |              |  |          |              |
| Контроль                         | 1,5  | 11,1     | 4,1          | 19,5                                   | 133,2    | 42,3         |
| P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>  | 3,8  | 17,3     | 5,2          | 53,2                                   | 226,6    | 59,3         |
| P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>  | 4,8  | 18,9     | 6,5          | 65,3                                   | 232,5    | 78,4         |
| P <sub>90</sub> K <sub>30</sub>  | 5,6  | 21,2     | 7,6          | 81,2                                   | 288,3    | 95,8         |
| P <sub>120</sub> K <sub>30</sub> | 5,4  | 17,9     | 6,8          | 73,4                                   | 223,8    | 84,7         |

Количество клубеньков было большим по всем фазам вегетации у сорта Приво-1. Число неактивных клубеньков от общего числа было больше в начале и в конце вегетационного периода нута.

Установлено, что минеральные удобрения способствовали увеличению числа и средней массы одного клубенька. Наиболее крупные клубеньки формировались на растениях сорта Приво-1. По удобренным фонам количество и масса клубеньков увеличивались в несколько раз относительно контроля.

Установлено, что при внесении минеральных удобрений в норме P<sub>90</sub>K<sub>30</sub> масса активных клубеньков в фазу 3-4 листа увеличилась в среднем по сортам на 56,9-70,7 мг/растение. Такая же

тенденция проявилась по всем последующим фазам роста и развития растений нута.

Следовательно, можно сделать заключение, что увеличение доз фосфорных удобрений оказывало благоприятное влияние на процесс формирования клубеньков; происходило усиление процесса фиксации азота, так как фосфор необходим симбиотической системе как энергетический материал [29].

Продолжительность активного симбиоза (сорт Приво-1) варьировала в зависимости от исследуемых вариантов в пределах 76-89 дней, общего – 91-98 дней.

АСП изменялся по удобренным фонам 6790-8676 ед. Количество фиксированного азота воздуха на контроле колебалось от 13,1 до 19,3 кг/га, а при внесении минеральных удобрений – 52,7-61,0 кг/га; уменьшалась площадь листьев, приходящаяся на 1кг клубеньков, а так же соотношение ФП/АСП (табл. 13).

**Таблица 13 – Фотосинтетические параметры разных сортов нута в зависимости от норм минеральных удобрений в условиях лесостепной зоны РСО-Алания (в среднем за 2013-2014 гг.)**

| Вариант                          | Макс. площадь листьев, тыс. м <sup>2</sup> /га | ФП, тыс.м <sup>2</sup> /га·дн. | ЧПФ, г/м <sup>2</sup> ·дн. |
|----------------------------------|--|--------------------------------|----------------------------|
| <b><i>Волгоградский-10</i></b>   |  |                                |                            |
| Контроль                         | 18,7   | 752,1                          | 2,71                       |
| Р <sub>30</sub> К <sub>30</sub>  | 19,3   | 968,9                          | 2,89                       |
| Р <sub>60</sub> К <sub>30</sub>  | 19,8   | 989,5                          | 3,23                       |
| Р <sub>90</sub> К <sub>30</sub>  | 21,3   | 1006,6                         | 3,10                       |
| Р <sub>120</sub> К <sub>30</sub> | 20,2   | 993,8                          | 3,14                       |
| <b><i>Приво-1</i></b>            |  |                                |                            |
| Контроль                         | 19,7   | 988,6                          | 3,25                       |
| Р <sub>30</sub> К <sub>30</sub>  | 20,4   | 996,0                          | 3,56                       |
| Р <sub>60</sub> К <sub>30</sub>  | 21,5   | 1012,8                         | 4,28                       |
| Р <sub>90</sub> К <sub>30</sub>  | 23,3   | 1078,5                         | 4,13                       |
| Р <sub>120</sub> К <sub>30</sub> | 20,8   | 998,6                          | 4,19                       |
| <b><i>Краснокутский-36</i></b>   |  |                                |                            |
| Контроль                         | 19,0   | 965,3                          | 3,04                       |
| Р <sub>30</sub> К <sub>30</sub>  | 19,9   | 972,3                          | 3,81                       |
| Р <sub>60</sub> К <sub>30</sub>  | 21,0   | 986,5                          | 4,34                       |
| Р <sub>90</sub> К <sub>30</sub>  | 22,8   | 1021,2                         | 4,10                       |
| Р <sub>120</sub> К <sub>30</sub> | 20,5   | 980,8                          | 3,93                       |

Как известно, высокая продуктивность растений – результат деятельности фотосинтетической системы. Размеры ассимиляционной поверхности посевов нута изменялись в зависимости от норм вносимых минеральных удобрений. Наиболее облиственными были варианты с внесением фосфора в дозе 90 кг д.в./га – 21,3-22,8 тыс. м<sup>2</sup>/га, что на 8,1-20,0% выше контрольного варианта.

Максимальные показатели чистой продуктивности фотосинтеза были получены на вариантах с более низкими дозами фосфорных удобрений – P<sub>60</sub>K<sub>30</sub>. При внесении более высоких доз фосфора происходило снижение показателей ЧПФ. Отмеченные факты снижения ЧПФ можно объяснить усилением конкуренции листьев в посевах за свет, ухудшением показателей газообмена листьев, снижением интенсивности фотосинтеза и в целом продукционного процесса.

Продуктивность любой сельскохозяйственной культуры складывается из таких основных показателей, как густота посева к моменту уборки, количество бобов на одном растении, число зерен в одном бобе и масса 1000 зерен. Минеральные удобрения оказывали влияние, как на урожайность растений нута, так и на отдельные элементы структуры урожая (табл. 14).

Количество бобов на одном растении у сорта Приво-1 при внесении P<sub>90</sub>K<sub>30</sub> повышалось на 36,7% по сравнению с контрольным вариантом, а у сорта Волгоградский-10 на 26,9%. Аналогичная тенденция проявилась и по количеству зерен в одном бобе и массе 1000 семян.

Наиболее крупные семена у изучаемых сортов были получены при внесении P<sub>90</sub>K<sub>30</sub>: 267,3 г у сорта Приво-1, 251,2 г – у сорта Краснокутский-36.

Самая высокая продуктивность нута была получена у сорта Приво-1 при внесении P<sub>90</sub>K<sub>30</sub> – 1,65 т/га, что на 57,1% выше контрольного варианта. Прибавка при внесении P<sub>120</sub>K<sub>30</sub> на сорте Приво-1 составила 0,32 т/га, Волгоградский-10 – 0,37 т/га, а на сорте Краснокутский-36 – 0,38 т/га по сравнению с контрольным вариантом.

Таким образом, полученные количественные и качественные показатели элементов продуктивности позволяют объективно оценить эффективность внесения минеральных удобрений

при возделывании нута. Проведенные исследования позволили точно установить параметры элементов продуктивности нута при изменении дозы фосфорных удобрений с  $P_{30}$  до  $P_{120}$ .

**Таблица 14 – Влияние минерального питания на продуктивность и структуру урожая перспективных сортов нута в условиях лесостепной зоны РСО-Алания (в среднем за 2013-2014 гг.)**

| Вариант                        | Количество бобов, шт./растение | Число зерен в бобе, шт. | Масса 1000 зерен, г | Урожайность, т/га |
|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------|---------------------|-------------------|
| <b><i>Волгоградский-10</i></b> |                                |                         |                     |                   |
| Контроль                       | 19,3                           | 0,87                    | 212,1               | 0,91              |
| $P_{30}K_{30}$                 | 21,3                           | 0,98                    | 225,4               | 1,03              |
| $P_{60}K_{30}$                 | 22,6                           | 1,05                    | 231,8               | 1,21              |
| $P_{90}K_{30}$                 | 24,5                           | 1,19                    | 232,4               | 1,32              |
| $P_{120}K_{30}$                | 24,1                           | 1,10                    | 228,5               | 1,28              |
| $НСП_{0,5}$                    |                                |                         |                     | 0,12              |
| <b><i>Приво-1</i></b>          |                                |                         |                     |                   |
| Контроль                       | 22,1                           | 0,95                    | 235,2               | 1,05              |
| $P_{30}K_{30}$                 | 23,8                           | 1,08                    | 254,4               | 1,28              |
| $P_{60}K_{30}$                 | 27,5                           | 1,14                    | 261,7               | 1,42              |
| $P_{90}K_{30}$                 | 30,2                           | 1,22                    | 267,3               | 1,65              |
| $P_{120}K_{30}$                | 29,0                           | 1,14                    | 257,5               | 1,37              |
| $НСП_{0,5}$                    |                                |                         |                     | 0,09              |
| <b><i>Краснокутский-36</i></b> |                                |                         |                     |                   |
| Контроль                       | 19,8                           | 0,93                    | 233,8               | 0,95              |
| $P_{30}K_{30}$                 | 21,0                           | 1,02                    | 241,6               | 1,02              |
| $P_{60}K_{30}$                 | 25,1                           | 1,09                    | 249,4               | 1,27              |
| $P_{90}K_{30}$                 | 26,8                           | 1,20                    | 251,2               | 1,40              |
| $P_{120}K_{30}$                | 24,8                           | 1,17                    | 246,0               | 1,33              |
| $НСП_{0,5}$                    |                                |                         |                     | 0,10              |

Самая высокая прибавка к урожаю зерна на всех исследуемых сортах была получена при внесении  $P_{90}$ . Применение более высоких доз фосфорных удобрений в условиях лесостепной зоны РСО-Алания оказалось нецелесообразным.

## 9. ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДОВ НА ЗАСОРЕННОСТЬ НУТА

Одной из причин получения низких урожаев нута является его слабая конкурентоспособность с сорняками. В начальный период вегетации у него сначала развивается корневая система, нарастание надземной массы происходит очень медленно и посеы подавляются сорняками, поэтому борьба с засоренностью имеет первостепенное значение для получения высоких урожаев зерна [28].

На засоренных посевах снижается полевая всхожесть семян, задерживается рост и развитие проростков вследствие влияния на них вредных корневых выделений сорняков, которые содержат физиологически активные вещества. Сорняки иссушают корнеобитаемый слой почвы, снижают содержание в нем питательных веществ [17, 30].

Наиболее полное уничтожение сорняков достигается при сочетании агротехнических и химических мер борьбы с сорной растительностью. Гербициды позволяют успешно бороться с основными сорными растениями в посевах нута. Применяют допосевную, довсходовую, послевсходовую, а также химическую прополки предшественников. Нут занимает небольшие площади, поэтому особенности применения гербицидов для этой культуры изучены мало [17].

Наблюдения по засоренности посевов нута показывают, что по видовому составу сорняки отличались по типу корневой системы (корнеотпрысковые, стерневые и др.) и продолжительности лет жизни от однолетних до многолетних. В состав сорных растений в посевах нута входили амброзия полыннолистная, просо куриное, пырей ползучий, полынь горькая, осот полевой, щирица запрокинутая, галинсога мелкоцветковая, портулак огородный, остальные виды встречались в единичных экземплярах. Наибольшее число сорняков произрастало в 2014 году, когда выпало большое количество осадков.

Как выявлено исследованиями, количество сорняков в посевах нута варьирует в зависимости от сорта (табл. 15). Выявлено, что применение почвенных гербицидов способствовало уничтожению сорняков в начальный период развития нута и сдерживало их прорастание длительное время. На контрольном ва-

рианте воздушно-сухая масса сорняков в фазу цветения нута на 631,4-726, кг/га оказалась больше, чем при применении баковой смеси Дуал голд+Гезагард. Почти в 3-4 раза меньше масса сорняков была по гербициду Гезагард.

**Таблица 15 – Влияние гербицидов на засоренность посевов нута в фазу цветения в условиях лесостепной зоны РСО-Алания (в среднем за 2012-2014 гг.)**

| Вариант опыта                  | Сухая масса сорняков, кг/га | Кол-во сорняков, шт./м <sup>2</sup> | Вынос элементов минерального питания, кг/га |      |       |
|--------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|---|------|-------|
|                                |                             |                                     | N   | P    | K     |
| <b><i>Волгоградский-10</i></b> |                             |                                     |   |      |       |
| Контроль (без гербицида)       | 815,4                       | 79                                  | 20,42                                       | 3,54 | 23,35 |
| Гезагард (3,0 л/га)            | 236,3                       | 23                                  | 5,77  | 1,13 | 6,65  |
| Дуал голд (1,0 л/га)           | 304,2                       | 40                                  | 7,31  | 1,41 | 8,49  |
| Дуал голд + Гезагард (1,0+2,0) | 184,0                       | 20                                  | 4,28  | 0,80 | 2,16  |
| <b><i>Приво-1</i></b>          |                             |                                     |   |      |       |
| Контроль (без гербицида)       | 833,3                       | 86                                  | 20,73                                       | 3,52 | 23,71 |
| Гезагард (3,0 л/га)            | 297,7                       | 28                                  | 4,24  | 1,29 | 8,60  |
| Дуал голд (1,0 л/га)           | 317,6                       | 44                                  | 7,72  | 1,38 | 9,05  |
| Дуал голд + Гезагард (1,0+2,0) | 155,2                       | 19                                  | 3,65  | 0,66 | 4,41  |
| <b><i>Краснокутский-36</i></b> |                             |                                     |   |      |       |
| Контроль (без гербицида)       | 873,7                       | 92                                  | 21,75                                       | 3,68 | 24,87 |
| Гезагард (3,0 л/га)            | 225,6                       | 20                                  | 5,63  | 0,98 | 6,45  |
| Дуал голд (1,0 л/га)           | 271,0                       | 39                                  | 6,74  | 1,16 | 7,71  |
| Дуал голд + Гезагард (1,0+2,0) | 147,1                       | 15                                  | 3,58  | 0,65 | 4,18  |

Применение почвенных гербицидов способствовало повышению урожайности нута, за счет снижения засоренности посевов в начальный период развития растений (табл. 16).

На выщелоченных чернозёмах более высокая урожайность была получена на варианте при обработке посевов баковой сме-

стью Дуал голд + Гезагард в дозе 1,0 л/га+ 2,0 л/га – 1,4-1,51 т/га, что на 0,54-0,57 т/га выше контрольного варианта.

**Таблица 16 – Влияние гербицидов на урожайность нута в условиях лесостепной зоны РСО-Алания, т/га (в среднем за 2012-2014 гг.)**

| Варианты            | Доза, л/га | Волгоградский-10 | Приво-1 | Краснокутский-36 |
|---------------------|------------|------------------|---------|------------------|
| Контроль            | –          | 0,86             | 0,94    | 0,87             |
| Гезагард            | 3,0        | 1,32             | 1,41    | 1,37             |
| Дуал голд           | 1,0        | 1,27             | 1,35    | 1,30             |
| Дуал голд+ Гезагард | 1,0+2,0    | 1,40             | 1,51    | 1,42             |
| НСР <sub>0,5</sub>  |            | 0,11             | 0,08    | 0,10             |

Важным хозяйственно-ценным показателем, характеризующим пригодность нута к механизированной уборке, является высота прикрепления нижнего боба. Этот показатель наибольшее значение имел на вариантах с наименьшей засоренностью – при обработке баковой смесью Дуал голд + Гезагард. Эти же варианты характеризуются наибольшим количеством ветвей, а наименьшее – в засоренном контрольном варианте.

Среди вариантов с применением гербицидов наибольшее количество бобов и семян на растении формировалось также при внесении баковой смеси Дуал голд+Гезагард (17,4-21,3 шт.), а также при раздельном внесении Гезагарда (18,5-19,2 шт.). Минимальное количество бобов на растении в опыте формировалось на засоренном контрольном варианте – 11,2 шт.



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андреева Т.Ф. Влияние продолжительности фосфорного голодания на интенсивность фотосинтеза и рост листьев в связи с продуктивностью конских бобов /Т.Ф. Андреева, В.М. Персанов// Физиология растений. – 1970. – Вып.3. – С. 478-484.
2. Арензон О.А. Особенности формирования продуктивности нута в зависимости от срока посева на светло-каштановых почвах в Волгоградской области: автореф. дисс. ... к. с-х наук/ О.А. Арензон. – Волгоград: 1997. – 24 с.
3. Балашов В.В. Способы и нормы посева нута на светло-каштановых почвах Нижнего Поволжья/ В.В.Балашов, А.И. Куликов, В.И. Сафронов, В.Н. Павленко// Селекция и семеноводство полевых культур в условиях сухого земледелия Нижнего Поволжья/ Ниж.-Волж. НИИ с.-х. – Волгоград, 1990. – С. 55-59.
4. Балашов В.В Нут – зерно здоровья/ В.В. Балашов, А.В. Балашов, И.Т. Патрин. – Волгоград: "Перемена", 2002. – 88 с.
5. Березова Е.Ф. Применение бактериальных удобрений./ Е.Ф. Березова, В.П. Подъяпольская. – М.: Изд. Министерство сельского хозяйства РСФСР, 1962. – 66 с.
6. Бондар Г.В. Зернобобовые культуры./ Г.В. Бондар, Г.Т. Лавриненко. – М.: Колос, 1977. – 256 с.
7. Бубнов П.С. Отношение зернобобовых культур в теплу и свету. / П.С. Бубнов //Тр. Белорусской СХА. – Минск, 1952. – Т. 18. – С. 46-49.
8. Бясов К.Х. Агрэкологическое районирование территории Республики Северная Осетия-Алания/ К.Х. Бясов, В.А. Олисаев, В.С. Вагин. – Владикавказ, 1999. – 19 с.
9. Вавилов П.П. Полевые сельскохозяйственные культуры СССР. / П.П. Вавилов, Л.Н. Балышев. – М.: Колос, 1984. – 160 с.
10. Вавилов П.П. Бобовые культуры и проблема растительного белка. / П.П. Вавилов, Г.С. Посыпанов. – М.: Россельхозиздат, 1983. – 236 с.
11. Ванифатьев А.Г. Сроки сева нута/ А.Г. Ванифатьев// Зерновое хозяйство. – 1978. – № 6. – С. 38-41.
12. Джанаев Г.Г. Почвы и удобрения в Северной Осетии/ Г.Г.

- Джанаев. – Орджоникидзе: Ир, 1970. – 475 с.
13. Доросинский Л.М. Клубеньковые бактерии и нитрагин/Л.М. Доросинский. – Л: Колос, 1970. – С. 7-8, 130-151, 177.
  14. Доросинский Л.М. Влияние инокуляции на фиксацию азота нутом, на его урожай и содержание белка в нем/ Л.М. Доросинский, А.А. Кадыров// Микробиология, М.: Наука, 1975. – Т. 44.– С. 1103-1106.
  15. Енкен В.Б. Нут как кормовая культура/ В.Б. Енкен// Зерновые бобовые культуры. – М: 1960. – С. 359-369.
  16. Енкен В.Б. Нут, его свойства и приемы возделывания/ В.Б. Енкен, М.А. Митюкевич. – Краснодар. – 1946. – 62 с.
  17. Красавина Н.Ю. Формирование и функционирование сорной растительности в севооборотах/ Н.Ю. Красавина// Адаптивное кормопроизводство: проблемы и решения (к 80-летию ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса). – М: ФГНУ «Росинформагротех», 2002. – С. 146-149.
  18. Лысак А. Расширить посевы нута/ А. Лысак// Зернобобовые культуры. – 1963. – № 7. – С. 21-22.
  19. Манафов С.А. Влияние удобрений на урожайность гороха и нута в условиях Азербайджанской ССР: автореф. дисс. ... канд. с-х наук / С.А. Манафов. – Баку: 1968. – 24 с.
  20. Мирошниченко И.И. Нут/ И.И. Мирошниченко, А.М. Павлова. – М.: Сельхозгиз, 1953. – 112 с.
  21. Ножкина В.В. Влияние сроков посева на урожай нута: Информ. листок Волгоградского ЦНТИ/ В.В. Ножкина, В.В. Балашов. – 1995. – № 40995.
  22. Ножкина В.В. Сроки посева и продуктивность нута./ В.В. , В.В. Балашов// Материалы международной научно-практической конференции. – Симферополь, 1997. – С. 121-122.
  23. Подгорный П.И. Зернобобовые культуры/ П.И. Подгорный. – Воронеж: Воронежское областное издательство, 1949. – 84 с.
  24. Поликарпов В.Л. Особенности технологии выращивания семян нута в южной лесостепи ЦЧР/ В.Л. Поликарпов: дисс. канд. с.-х. наук. – Воронеж: 2003. – 134 с.
  25. Посыпанов Г.С. Особенности расчета доз удобрений под бобовые культуры на планируемый урожай/ Г.С.

- Посыпанов// Агрохимия. – М. – 1982. – №9. – С. 77-83.
26. Радченко Е.В. Влияние ризоторфина на урожай и симбиотическую продуктивность чины посевной/ Е.В. Радченко// Адаптивный потенциал полевых культур Поволжья. – Сб. научных статей. – Саратов: ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова», 2005. – С. 80-83.
  27. Соннова Н.И. Технология возделывания нута/ Н.И. Соннова// Рекомендации. – Волгоград Изд-во Волгоградская ГСХА, 2003. – 33 с.
  28. Тедеева В.В. Засоренность посевов нута/ В.В. Тедеева, А.А. Абаев// Системы формирования адаптивно-ландшафтного земледелия, проектирования агротехнологий и проблемы развития агропромышленного комплекса горных и предгорных районов Центрального Кавказа: сб. науч. тр. СКНИИ-ГиПСХ. – Владикавказ, 2013. – С. 208-210.
  29. Тедеева В.В. Симбиотическая активность, урожайность и белковая продуктивность перспективных сортов нута в условиях лесостепной зоны РСО-Алания/ В.В. Тедеева, А.А. Абаев, А.А. Тедеева// Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса горных и предгорных территорий: мат. междунауч.-практ. конф. – Владикавказ, 2013. – С. 31-34.
  30. Фисюнов А.В. Справочник по борьбе с сорняками./ А.В. Фисюнов. – М.: Колос, 1984. – 255 с.
  31. Чекалин Н.М. Основные направления исследований в области селекции и технологии возделывания зернобобовых культур./ Чекалин Н.М.// Селекция, семеноводство и агротехника зернобобовых культур. – Орел, 1980. – С. 3-18.
  32. Юлдашева З. Способы и нормы высева нута на орошаемых землях Узбекистана/ З. Юлдашева// Аграрная наука. – 2001. – № 5. – С.10-11.
  33. Allen O.N. Rhizobial inoculants in United States Agriculture/ O.N. Allen// In: Sympos. IX Internat. Mikrobiol. Condr., Moscow. – 1966. P. 24-30.
  34. Becher M. Handbuch der Futtermittel/ M. Becher, K. Nehring// Verlag Paul Parey Berlin, 1970. – 520 s.
  35. Kopke H. Kornerieguminosen. N<sub>2</sub> – Fixierung, Volfruchtwirkung und Fruchtfolgegestaltung/Н. Kopke// Raps, 7, 1989. – S. 90-92.

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |            |
|---|------------|
| <b>ВВЕДЕНИЕ.....</b>  | <b>3</b>   |
| <b>1. НАРОДНО-ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ НУТА И ЕГО<br/>РАСПРОСТРАНЕНИЕ .....</b>                             | <b>4</b>   |
| <b>2. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НУТА.....</b>   | <b>5</b>   |
| <b>3. ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ<br/>РСО-АЛАНИЯ.....</b>  | <b>10</b>  |
| <b>4. ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТОВ.....</b>  | <b>166</b> |
| <b>5. ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ТЕХНОЛОГИИ<br/>ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НУТА В ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЕ<br/>СЕВЕРНОГО КАВКАЗА.....</b> | <b>18</b>  |
| <b>6. ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА НА<br/>ПРОДУКТИВНОСТЬ НУТА .....</b>  | <b>211</b> |
| <b>7. ВЛИЯНИЕ НОРМ И СПОСОБОВ ПОСЕВА НА<br/>ПРОДУКТИВНОСТЬ НУТА .....</b>                                 | <b>26</b>  |
| <b>8. ОСОБЕННОСТИ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ<br/>ПОСЕВОВ НУТА.....</b>  | <b>32</b>  |
| <b>9. ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДОВ НА ЗАСОРЕННОСТЬ НУТА ...</b>   | <b>38</b>  |
| <b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....</b>  | <b>41</b>  |