

Мировой опыт совершенствования агротехнических приемов защиты посевов нута от сорной растительности

С.Д.Пахомов, аспирант

ФГО ВПО «Саратовский государственный аграрный университет
им.Н.И.Вавилова»

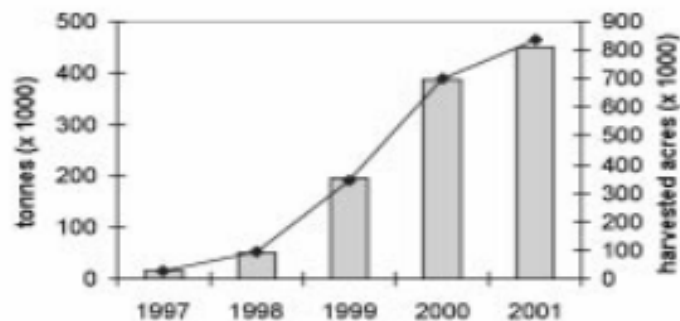
Культура нута очень популярна и выращивается примерно в 44 странах по всему миру (FAO stat, 2002). Нут очень популярен у народов Индии, Бангладеш и Пакистана, а также в странах Средиземноморья, которые и являются его родиной.

Рис.2. Мировое распределение нута в 2001 г.



Недавно производство нута резко возросло и в Канадских прериях.

Рис. 3. Производство нута в Канадских прериях



Канадский экспорт достиг 375, 000 тонн нута в 2001/02 году. Экспертами обращается внимание на то, что только с 70% из 1,2 млн. засеянных нутом акров был собран урожай в Канаде, что подчеркивает производственный риск данной культуры.

В районе северных Великих Равнин (прерии США и Канады) в стрессовых условиях засухи сроки созревания нута такие же, или немного продолжительнее, чем для яровой пшеницы. Однако, период роста и развития нута не всегда отличается строгой определенностью, что может значительно растянуть сроки созревания, если лето прохладное и влажное. Корневая система нута расположена глубже, чем у гороха или чечевицы, и он отличается большой засухоустойчивостью, особенно при условии доступности грунтовых вод.

Температурный оптимум и климатические требования этой культуры не очень хорошо известны для штата Монтана, где лето часто прохладное, а в сентябре уже бывают первые заморозки. Этот факт может составлять дополнительный риск для фермеров. Однако устойчивость нута к заморозкам подобна устойчивости яровых зерновых. Американские эксперты отмечают также устойчивость нута к высоким температурам во время цветения (в отличие от гороха), что определяется ими как положительный фактор при выращивании нута.

Сорт Кабули отличается большими бобами и созревает в данном регионе на две недели позже, чем сорт Дези. Спелость плодов зависит от сорта и, в особенности, от климатических условий и достигается на 100 – 130 день. Отмечается, что специалистами Канады был выведен районированный сорт, который быстрее достигает спелости. Быстро расширяющийся производственный опыт в Канаде показал как важно понимание климатических условий выращивания нута во избежании характерных для него болезней (*Ascochyta blight*).

У специалистов Канады практически не имеется сведений о выращивании нута при орошении в северных Великих равнинах, но первый опыт в южной Алберте и центральной части Монтаны свидетельствуют о жизнеспособности подобной практики.

Для выбора полей под нут рекомендуют сверяться с таблицей использованных ранее гербицидов (Табл. 1), учитывать спектр сорняков, интервал выращивания нута, а также близость расположения других полей.

В некоторых случаях гербициды могут нанести вред растениям нута и привести к потерям урожая. Интервал ротации нута зависит от того, как долго гербициды оставались в почве. Факторами, которые позволяют гербицидам задерживаться в почве, являются: рН, влажность и температура.

Табл.1. Минимальные интервалы ротации гербицидов

Herbicide	Interval between application and planting chickpea	Minimum precipitation/ %OM
Ally	34 months *	28 inches
Ally Extra	22 or 34 months*	18 or 28 inches
Amber	bioassay	
Assert	15 months	
Canvas	22 or 34 months *	18 or 28 inches
Curtail	18 months	15 inches/ 2% OM
Finesse	bioassay	
Glean	bioassay	
Peak	22 months	
Rave	bioassay	
Stinger	18 months	15 inches/ 2% OM
Tordon	bioassay	
<i>* indicates a field bioassay is required. See product label for specific guidelines. ** length of Tordon carry-over depends on application rate, application frequency, soil type and environmental conditions following application.</i>		

Так как **Монтана** и северо-западная часть **Дакоты** имеют сухой климат и короткий период для выращивания растений, гербициды здесь обычно разлагаются медленнее, чем в более теплых и влажных районах. Гербициды Сульфурона (Ally, Ally Extra, Amber, Finess, Glean, Peak and Rave) долго не разлагаются при высоком pH почвы. На площадях с небольшим увлажнением и высоким pH (больше 7.5) остатки сульфурона могут находиться в почве значительно дольше, чем это указано в инструкции по применению, поэтому при малейшем подозрении следует всегда брать пробы почв на остатки гербицидов.

Канадские ученые отмечают, что нут является плохим конкурентом сорняков на всех этапах роста. Медленный рост в период роста рассады наряду с относительно изреженной оптимальной посадкой – от трех до четырех растений на квадратный фут требует серьезного подхода к проблеме сорняков. Система севооборотов и выбор поля являются теми методами, которые должны быть использованы как часть интегрированной системы выращивания нута. Канадскими специалистами указывается на необходимость избегать тех полей, где многолетние и однолетние широколиственные сорняки являются серьезной проблемой, а также на необходимость убедиться, что с этими сорняками ранее (в предыдущей культуре) велась борьба. Кохия, русский чертополох, дикая горчица и дикая гречиха – вот те сорняки, которые могут вызвать серьезные проблемы для урожая в прериях Канады и США.

Для контроля за сорняками специалистами предлагается так называемая методика задержки посева, хотя при этом есть риск недобора урожая. При задержке с посевом сорнякам дают время прорасти, а затем уничтожают их с помощью агротехнических методов, либо неселективным гербицидом. Считается, что первый выход сорняков – самый объемный и они являются самыми злостными, так как они потребляют большую часть почвенных ресурсов. Данный метод, однако, не лишен недостатков, так как сорняки будут

продолжать прорастать весь вегетационный период, и в результате данной методики выйдут однолетние сорняки, такие как лисохвост (pigeongrass).

Проблемными широколиственными сорняками (Кохия и русский чертополох) при отсутствии традиционной обработки почвы можно управлять сульфентразоном (Spartan). Исследования Университета в **северной Дакоте** показали, что более высокие дозы сульфентразона могут потребоваться для борьбы с дикой гречихой. Данный гербицид может применяться за 30 дней до посева и в течение 3 дней после.

Такой мощный гербицид как глифосат может быть смешан с сульфентразоном при обработке широколиственных сорняков. Для оптимальной эффективности сульфентразону требуется 0.5 дюймов влаги вскоре после применения для лучшей активации в почве. Такие почвенные факторы, как pH, текстура, наличие органического вещества влияют на действие данного гербицида в почве. При использовании гербицидов необходимо корректно определять оптимальные дозы.

При традиционной обработке почвы рекомендуется применять трифлуралин (Treflan) и пендиметалин (Prowl), заделанные в почву перед посевом, против широколиственных сорняков, лисохвоста и ежовника, но не против овсюга и пырея ползучего. Имазетапир (Pursuit) может быть заделан в почву до посева или до появления всходов для борьбы с широколиственными сорняками и с сорной травой. Однако имазетапир не будет влиять на ALS (acetolactate synthase)-устойчивую Кохию и фермеры принимают на себя весь риск повреждения нута.

Исследования Университета в **северной Дакоте** показали высокую степень риска довсходового использования гербицида Pursuit на нуте.

Пиридат является единственным послевсходовым гербицидом для широколиственных сорняков на нуте. При оптимальных условиях Pyridate будет контролировать Кохию, марь, русский чертополох. Он не воздействует на

дикую гречиху. Для оптимальной борьбы с сорняками Pyridate должен применяться в больших распыленных объемах (20 гра) в теплую, солнечную погоду на сорняках высотой до 3 дюймов.

В Европе **Испания** является основным производителем нута, однако она не может обеспечить внутренние потребности в данной культуре. Поэтому нут импортируется, в основном из Мексики и Турции. Во второй половине 20 века площади сельскохозяйственных культур сильно сократились. Основными причинами были экономические и социальные. Однако были и технологические и агрономические причины, такие как плохая селекция, недостаточное использование удобрений, заболевания культур, неправильный выбор сортов.

Традиционно в **Испании** нут культивируется в качестве яровой культуры в севообороте со злаковыми и орошается дождевой водой, т.к. культура адаптирована к засушливым условиям центральной Испании. Однако небольшое количество посевов орошается искусственно. Ранее посев обеспечивался сеялками и нут сеялся рядами. В настоящее время используются монозерновые устройства (с механическим или пневматическим приводом). Норма высева меняется (70-140 кг/га) и зависит от размера бобов и наличия влаги в почве. Плотность культуры может увеличиться при достаточном увлажнении почвы. Это позволит образоваться навесу из растений, что будет подавлять сорняки и обеспечит перехват излучения. В результате урожайность увеличивается.

Исследования, проведенные в 2001-2002 году в провинции **Leon**, были направлены на определение влияния плотности посева нута в условиях орошения (8, 16, 25 и 36 растений/м²) на урожай компонентов нута сорта Кабули. Против сорняков применялся гербицид Трифлуралин (Trifluralin) перед посевом в дозе 1.5 л/га. Делянки орошались дважды по бороздам (30 л/м² при каждом орошении).

По данным испанских специалистов урожай бобов нута в значительной степени коррелирует с плотностью посева. При оптимальной плотности урожай ограничивается климатическими факторами, доступностью воды и генотипом. Наибольшее количество стручков обычно получают при низкой плотности. С увеличением плотности усиливается конкуренция растений. Наблюдается затенение цветков, слишком раннее развитие стручков. И в результате снижение количества стручков на 1 растение. Было также зафиксировано негативное взаимодействие между количеством бобов в стручке и плотностью растений.

На всех трех вариантах была получена значительная разница по показателю стручок/растение – густота стояния растений. Больше всего стручков на 1 растении было получено при плотности 8 растений/м², меньше всего – при 25 и 36 растений/м². При 16 растений на м² результат был средним.

Наблюдалась также высокая значимая разница в соотношении вес 1000 бобов – плотность на всех трех вариантах. Самый большой вес был получен при 8 и 16 растениях на м², а меньший – при 25 и 36.

В результате четырехлетних экспериментов на севере Нового Южного Уэльса **Австралии** учеными был сделан вывод, что нут идеально адаптирован к посевам в ряды шире, чем обычные 18-25 см, которые используются для пшеницы. В 4 из 6 опытах WR91, WR92, GH92 и CC94, не было никакого существенного сокращения выхода нута при увеличении междурядий до 75 см. В других экспериментах WR93 и CC93, снижение урожайности с использованием SPI значения, было 150 и 240 кг / га, соответственно.

Нут (*Cicer arietinum* L.) является одной из самых важных бобовых сельскохозяйственных культур в **Турции**. Его площадь увеличилась примерно от 270000 га в 1980-х годах до 760000 га в 1994 году, что делает Турцию ведущим экспортером продукции нута. С недавним введением холодостойких и устойчивых к *Ascochyta* сортов площади под нут увеличились до 1600000 га к 2005 году. Половина производственных площадей культуры находятся на

Средиземноморском побережье и в **Юго-Восточной Анатолии**, в то время как в **Восточной Анатолии** нут занимает лишь 9% национальных площадей. В последнее время высокие урожаи и более адаптивный сорт нута (сорт Aziziye-94) были зарегистрированы в Восточной Анатолии, что может увеличить площади под эту культуру в регионе и может заменить примерно 1400000 га залежных земель в традиционных системах пар-пшеница.

Эксперименты проводились в Университете **Ататюрк** для определения оптимальной плотности посева и доз удобрений для получения высоких урожаев этого сорта. Были использованы производственные методы, такие как оптимальные сроки посева, плотность посева, удобрения, контроль за сорняками и т.д. Химические и агрономические меры борьбы с сорняками у нута (*Cicer arietinum* L. сорт. Aziziye-94) должны быть разработаны и должным образом представлены для использования фермерами в целях увеличения производства нута в регионе. Некоторые гербициды, такие как линурон, метабенциазурон, тербутрин и имазетапир недавно были зарегистрированы и разрешены в борьбе с сорняками нута в **Турции**. Исследование специалистов **Турции** определило эффективность недавно введенных химических веществ по сравнению с агрономической методикой борьбы с сорняками в условиях **Эрзурума**. В общей сложности были испытаны 9 гербицидов. Эффективность гербицидов была оценена в сравнении с контролем, как <40% - слабая, 40-70% - средняя, 70-90%- хорошая, > 90% -отличная. Таким образом, Imazethapyr (84,6%), Terbutryne + Propyzamide (75,5%) и Terbutryne + Fluazifop-П-бутил (73,5%) были эффективны на широколиственных видах сорняках, в то время как Terbutryne (60,1%), Linuron (58,7%), Linuron + Propyzamide (57,4%), Methabenthiazuron + Propyzamide (56,6%) и Methabenzthiazuron (47,3%) были относительно средней эффективности. Fluazifop-П-бутил был неэффективным по широколиственным сорнякам. Imazethapyr, с другой стороны, был эффективен на *Chenopodium album* (94,5%), *Amaranthus retroflexus* (98,0%), как

и Terbutryne на Equisetum полевой (97,2%). Ручная прополка проводилась один или два раза и обеспечивала среднюю норму сорняков 71.2-82.7% по сравнению с контролем. Другие виды, которых было сравнительно меньше на участках включали Cirsium полевой (L.) Scop., Crambe восточный (L.), Centaurea cyanus L., Centaurea depressa Vieb., Дескурайния София (L.).

Для изучения влияния различных гербицидов для борьбы с сорняками нута был проведен эксперимент на сельскохозяйственной исследовательской станции **Ahmadwala, Карак, Пакистан** в течение весеннего сезона (раби) в 2004-05 году. Эксперимент был заложен в схеме рандомизированного полного блока (RCB) с отдельным расположением участка в трех репликациях. Два междурядья с расстоянием 30 и 45 см были образованы на основных участках, в то время как пять гербицидов, ручная прополка и контроль сорняков применялись на подвариантах. Размер участка каждого подварианта был равен 7,2 м². До появления всходов применялись гербициды metribuzin в дозе 1,92 кг, pendimethalin -1.32 кг и s-metolachlor - 0,35 кг/га. После всходов гербицидами были clodinafor-propargyl в дозе 0.05 кг и fenoxarprop-p-ethyl - 0.75 кг/ га. Данные были записаны по плотности дикого лука (Asphodelus tenuifolius.) м² и урожайности зерна (кг/га⁻¹). Ручная прополка была наилучшей, на м⁻² совсем не было сорняков дикого лука по сравнению с 7,00 растениями сорняков дикого лука на контроле. Аналогично, максимальный сбор зерна (1297 кг/га⁻¹) был также зафиксирован на участках с ручной прополкой, затем следовали участки, обработанные пендиметалином (1136 кг/га⁻¹), на контроле было 423 кг/ га⁻¹.

В **Пакистане** в течение 2003-04 г. нут был выращен на площади 982,3 тыс. га с производства 611 100 тонн со средней урожайностью 622 кг/ га⁻¹ (Anonymous, 2004). Нут традиционно выращивали в засушливых песчаных областях СЗПП, но в последнее время его производство сократилось, он был вытеснен быстро

расширяющимися орошаемыми площадями и внедрением современных продуктивных сортов пшеницы.

Кроме других ограничений, конкуренция сорняков сильно способствует сокращению урожайности нута. Урожай нута в Пакистане ниже, чем потенциал его сортов. Так как нут традиционно выращивается по остаточной влажности почвы, конкуренция сорняков создает серьезные проблемы.

В коммерческой практике культивация паров после дождливого сезона не только помогает захватывать и сохранять влагу, но и снижает степень распространения сорняков. Потенциальные потери урожая нута в связи с сорняками находятся в диапазоне от 22 до 100%. Ручная прополка на тридцатый и шестидесятый день после посева существенно устраняет неблагоприятное влияние конкуренции сорняков. (Thakar *и др.*, 1995). При правильном применении довсходовые гербициды выполняют эффективный и экономичный контроль сорняков, и, следовательно, урожай бобов нута аналогичен (или только слегка меньше) тому, что получен на вариантах без сорняков (Хасан *и др.*, 2003). Vhalla *и др.* (1998) сообщили, что обработка гербицидами дала контроль сорняков от 50 до 64% с увеличением урожайности. Рост сорняков было значительно сокращен за счет использования гербицидов, что привело к 50% увеличению урожайности по сравнению с контролем (Hosseini *et al.* 1997).

Анализ данных эксперимента показал (8), что плотность m^2 дикого лука подвергалась незначительному влиянию ширины междурядий, а также обработкам гербицидов. Максимальная численность популяции дикого лука ($6,83 m^2$) была зафиксирована на контроле, а минимальная плотность ($0,00 m^2$) была зафиксирована как при ручной прополке, так и при обработке Dual Gold 960 EC. Другие довсходовые гербициды были сравнительно лучше, чем послевсходовые в борьбе с диким луком на нуте. Thakar *и др.* (1995) и Balyan и Malik (1996) сообщили аналогичные результаты.

Дисперсионный анализ данных показал, что различные обработки гербицидами и ручная прополка имели значительное ($P < 0,05$) влияние на урожай зерна нута. Данные указывают, что максимальный выход зерна (1297 кг/ га^1) был отмечен на участках с ручной прополкой, за которой следовала обработка Stomp 330 EC (1136 кг/ га^{-1}) по сравнению с контролем (423 кг/га^1). Наибольший выход нута при ручной прополке, вероятно, был связан с максимальной борьбой с сорняками и, таким образом, культура эффективно использовала имеющиеся ресурсы. Эти результаты находятся в соответствии с данными по Iqbal *et al.* (1991) и Marwat *et al.* 2003.

Из данного исследования (8) специалистами **Пакистана** делается вывод, что участок с ручной обработкой был лучшим в области контроля над популяцией дикого лука и по повышению урожайности зерна (1297 кг/га). Все обработки гербицидами были статистически по номиналу друг с другом. Но Stomp 330 EC (пендиметалин) в дозе $1,32 \text{ кг/ га}^{-1}$ в качестве довсходового гербицида показал лучшие результаты среди всех обработок гербицидами в повышении урожайности зерна (1136 кг/ га), затем следовал Dual Gold 960 EC (s-метолахлор) как довсходовый гербицид с урожаем зерна (940 кг/ га) по сравнению с контролем, на котором урожай зерна был равен 423 кг/га . Это, однако, свидетельствовало, что лучший гербицид лучше, чем ручная прополка, поскольку его применение было менее трудоемким, экономичнее и удобнее.

Другие эксперименты по обработке почвы были проведены в условиях супесчаных почв в районе **Карак, Пакистан** на пару нута в 2002 -05. В ходе эксперимента изучалось влияние обработки почвы на количество сорняков, а также на урожайность нута. Были использованы следующие виды обработки почвы; а) Отсутствие обработки (NT), б) одна обработка чизельным плугом и две обработки зубцовым культиватором (СРТС2), в) одна обработка отвальным плугом и две обработки зубцовым культиватором (МВТС2), г) одна обработка дисковой бороной и две обработки зубцовым культиватором (ДНТС2), д) три

обработки зубцовым культиватором (СКЗ). Обработка почвы проводилась четыре раза по схеме полного рандомизированного блока (RCBD). Максимальный выход нута был получен при обработке СРТС2 (1968 кг/га⁻¹), т.е. на 18,98% больше, чем при самой незначительной обработке. Минимальный выход нута был записан для NT - 1695 кг/ га. Это увеличение может быть связано с лучшей борьбой с сорняками, улучшения содержания почвенной влаги и питательных веществ при СРТС2 обработке почвы, что в конечном итоге привело к повышению выхода нута. В целом, увеличение количества влаги в течение вегетационного периода нута увеличивало плотность сорняков на м⁻² на богаре. Был сделан вывод, что если чизельный плуг не доступен, МВТС2 является лучшей альтернативой для борьбы с сорняками и сохранения влаги на супесчаных почвах.

Ученые **Пакистана** отмечают, что сорняки являются серьезным негативным фактором для выращивания сельскохозяйственных культур, что приводит к большим потерям в урожайности, несмотря на применение дорогостоящих мер. В исследуемом месте сорняки были также одной из серьезных проблем. Обработка почвы является хорошим инструментом для борьбы с сорняками, так как это проще, экономичнее и меньше зависит от времени по сравнению с ручным методом, или использованием гербицидов. Необходимость адекватной борьбы с сорняками не может быть переоценена и есть все основания предполагать, что она так же важна для растений, если не более важна, как обеспечение хорошим семенным ложем.

Литература

1. Chickpea breeding and management / edited by S.S. Yadav . . . [et al.], UK, Trowbridge, 2007, 638 pp.

2. All India coordinated research project on Chickpea. Annual report 2009-2010, Indian Institute of Pulses Research, Kanpur – 208 024, 285 pp.
3. Global Theme on Agroecosystems. Report no.31. Yield gap analysis of soybean, groundnut, pigeonpea and chickpea in India. Using simulation modeling, 2006, 156 pp.
4. Growing chickpea in the northern Great Plains /Perry Miller et al./, Montana State University, 2002, 5 pp.
5. Effect of sowing density on the yield and yield components of spring-sown irrigated chockpea (*Cicer arietinum*) grown in Spain/ M.M.Miguelez Frade, J.B.Valenciano/ New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, 2005, Vol. 33: 367–371 pp.
6. Effect of zero tillage and herbicides on the weed density and yield of chickpea under rice-based conditions of D.I.Khan/ Gul Hassan, Naqibullah Khan and Haroon Khan/ Pak. J. Weed Sci.Res. 9(3,4):193-200, 2003.
7. Effect of different tillage practices on weeds and yield of chickpea under sandy loam soil conditions/ Mansoor Khan Khattak and Muhammad Jamal Khan/ Pak. J. Weed Sci. Res. 11(3-4): 67 - 74, 2005.
8. Herbicides evaluation for weed control in chickpea/ Khan Bahadar Marwat, Ijaz Ahmad Khan, Muhammad Ishfaq Khan, Zahid Hussain and Hamayun Khan. Pak. J. Weed Sci. Res. 11(3-4): 57 - 60, 2005.
9. Chemical and Agronomical Weed Control in Chickpea (*Cicer arietinum* L. cv. Aziziye-94)/ Faik Kantar, Erdal Elkoca/ Atatürk University, Erzurum-TURKEY, 1998, 631-635 pp.
10. Weed control in chickpea / M.B. Solh, M. Palk/ International center for agricultural research in thee dry areas (ICACDA) p.o. box 415, Rabat, Morocco p.o. box 5466, Aleppo, Syria,15 pp.

11. The Effect Of Row Spacing And Seeding Rate On Chickpea Yield In Northern New South Wales/ W.L. Felton, H. Marcellos and R.D. Murison/ PMB 944, Tamworth, NSW 2340, 4 pp.