



Руководство по размножению

Нут

Кеннет Стрит, Наталья Рухкян и Али Исмаил

Международный центр сельскохозяйственных исследований в аридных зонах (ICARDA),
Алеппо, Сирия



Введение

Нут (*Cicer arietinum* L.) – пищевая зернобобовая культура умеренного климата, которую возделывают в разных частях света, главным образом, в мелких хозяйствах. Важный источник белка в рационе малообеспеченных слоев населения, она также играет ключевую роль в режиме питания вегетарианцев. Кроме того, ее все больше и больше используют в качестве заменителя животных белков. Нут – однолетнее

растение высотой обычно от 30 до 70 см, однако в некоторых частях России возделывают высокие формы, которые достигают 1,0 м и более. Растение обладает глубинной корневой системой и считается хорошо приспособленным к условиям засушливого климата. Длина бобов – от 8 до 41 мм, ширина – от 6 до 15 мм. Каждый боб, как правило, содержит два семени. Масса 100 семян составляет от 7,5 до 68 г. В зависимости от величины и формы семян нут подразделяется на две разновидности: дези с мелкими темно-коричневыми семенами и грубой текстурой оболочки, и кабули с более крупными семенами, имеющими кремово-белую окраску и более гладкую оболочку.

Культурный нут принадлежит семейству Fabaceae и возделывается практически повсеместно. По сути это самоопыляемая культура, однако иногда можно встретить и перекрестное опыление насекомыми (Purseglove 1968).

Род *Cicer* включает девять однолетних видов, которые обычно подразделяют на три или четыре группы по степени их генетической близости к *C. arietinum*. Первичный генофонд вида *C. arietinum* объединяет *C. echinospermum* P. H. Davis и *C. reticulatum* Ladiz., считающийся диким предком культурного нута (Ladizinsky and Adler 1976). Некоторые авторы также относят к первичному генофонду рода *Cicer* и многолетний дикий вид *C. anatolicum* Alef. (Choumane and Baum 2000). Следующая по степени близости группа состоит из *C. bijugum* Rech. f., *C. judaicum* Boiss. и *C. pinnatifidum* Jaub. & Spach (Таууар and Waines 1996). Наконец, наиболее отдаленными считаются такие однолетние дикие виды рода *Cicer*, как *C. yamashitae* Kitam., *C. chorassanicum* (Bunge) Popov и *C. cuneatum* Hochst. ex A. Rich.

В данном практическом руководстве рассматривается размножение культурного нута (*C. arietinum*), популяционные разновидности которого могут включать селекционный материал, чистые линии и староместные сортовые популяции. Кроме того, здесь даны методические указания по популяциям диких родичей.

Культурный нут (*Cicer arietinum*)

Выбор климатических условий и сроков посева

Климатические условия

- Нут, являясь продовольственной зернобобовой культурой холодного сезона, может выращиваться в самых разных климатических условиях – от полузасушливых тропических зон до регионов с умеренным климатом. Оптимальными считаются условия, наиболее приближенные к тем, которые характерны для места сбора образца.

Сроки посева

- Размножать нут следует во время дождливого сезона; для климата, близкого средиземноморскому, этот сезон совпадает с зимним периодом. Проводите посев после первого значительного сезонного выпадения осадков там, где есть высокая вероятность последующих дождей.
- В условиях, где дождливая погода совпадает с теплым и влажным временем года, проводите посев в период после сезона дождей, когда температура и влажность воздуха понижаются. В Индии это октябрь-ноябрь. Таким образом снижается воздействие болезней и вредителей. Время после сезона дождей также характеризуется коротким днем, что стимулирует цветение у светочувствительных образцов, а следовательно увеличивает урожай семян.

Подготовка к размножению

Когда надо проводить размножение

- Когда в образце <1000 семян.
- Когда процент всхожести падает ниже 75% (в ICARDA этот показатель установлен на уровне 90%).
- Когда настоятельно требуется больше семян.

Подготовка семян к посеву

1. Получив образцы из генбанка, разделите семена каждого образца на порции по 120 семян в каждой. Каждая порция будет посеяна в отдельном ряду длиной 4 м на четырехрядной делянке.
2. Подготовьте для каждой порции семян пакет и поставьте на нем номер образца, под которым он хранится в генбанке.
3. Обработайте семена подходящим фунгицидом и инсектицидом.
4. Поместите каждую порцию семян в маркированный пакет, причем оригинальный маркированный пакет генбанка должен быть сверху, а дополнительные пакеты – под ним. Степлером скрепите пакеты вместе – четыре пакета по 120 семян в каждом для четырех рядков.
5. Теперь семена готовы к посеву.

Выбор и подготовка поля

- К моменту посева почва должна иметь хороший дренаж, а все сорняки должны быть выполоты с тем, чтобы обеспечить достаточный запас почвенной влаги.
- Для получения наилучших результатов нужна зональная почва с pH = 7,5.
- Используйте глубокую вспашку с оборотом пластов, проведите два-три боронования для создания хорошей пашни и выровняйте поверхность почвы для посева.

Метод размножения

Расположение делянок, густота посева и расстояние между рядками

- Для образцов, представляющих собой популяции генетически разнообразного материала, такие как староместные сорта, 480 семян сеют в четыре ряда (120 семян на один ряд) протяженностью 4 м.
- Для чистых, генетически однородных линий, к которым относится продукция передовых селекционных технологий, используйте такой объем посадочного материала, который требуется для получения нужного количества семян – не менее 1 кг или 8000–12 000 семян.
- Оставляйте не менее 45 см между рядками, что позволит проводить междурядную обработку.
- Чтобы изолировать делянки друг от друга, расстояние между ними должно быть 90 см.

Методика посева

- Если используется техника, предназначенная для небольших опытных участков, сажайте семена непосредственно в выровненную грядку на глубину 5 см.
- Лунки под каждое семя должны располагаться через каждые 4 см.
- Перед тем, как перейти к посеву следующего образца, удостоверьтесь, что сеялка полностью очищена от остатков предыдущего посадочного материала.
- Если посев производится вручную, сделайте борозду глубиной около 5 см и сажайте семена на расстоянии 4 см друг от друга. По окончании сева закройте борозды.

Маркировка посевов

- Промаркируйте каждую делянку номером делянки и уникальным идентификационным номером образца (напр., в ICARDA используется номер IG – порядковый номер по каталогу). Пластиковую табличку с номерами прикрепите к колышку высотой примерно по колено. Пользуйтесь пластиковыми ярлыками и стойкими маркерами с чернилами, которые не подвержены перепадам погоды.

Уход за растениями

Борьба с сорняками

- Непосредственно после посева обработайте делянки смесью довсходовых гербицидов, действующей как на злаковые, так и на широколистные сорняки. В ICARDA, например, используется смесь пропизамида и тербутрина.
- Междурядная обработка проводится дважды на ранней стадии развития растений с помощью механического культиватора.
- Если потребуется, прополку проводите вручную на поздних стадиях.
- Вручную проведите выбраковку нетипичных растений и тех, которые растут за пределами рядка.

Внесение удобрений

- Внесите базовую дозу диаммонийфосфата из расчета 100 кг/га.

Орошение

- Полив поля следует провести сразу после сева. При сухом посеве лучше использовать дождевальную установку или систему капельного орошения.
- Дополнительное орошение применяется через 10 дней после сева, если не было дождей. Это поможет обеспечить нормальный урожай семян. Растения не должны чрезмерно страдать от водного стресса, приводящего к недоразвитию цветков и бобов или замедлению созревания боба.
- В течение всего вегетационного периода избегайте чрезмерной влажности почвы.

Распространенные вредители и болезни

Чтобы выяснить, каковы симптомы заражения наиболее вероятными вредителями и болезнями и какие меры следует предпринять для борьбы с ними, свяжитесь со специалистами в области защиты растений. Некоторые из наиболее типичных вредителей и болезней нута следующие:

Насекомые

- Клубеньковая муха
- Клубеньковый долгоносик
- Гусеница, подгрызающая всходы
- Тли
- Ростковые мухи
- Гусеницы луговой совки
- Гусеницы хлопковой совки
- Пяденицы
- Зерновки

Грибковые болезни

- Аскохитоз, *Ascochyta rabiei*, *Mycosphaerella rabiei*, (= *Didymella rabiei*)
- Черная корневая гниль: *Fusarium solani*
- Черная корневая гниль: *Thielaviopsis basicola*
- Серая гниль: *Botrytis cinerea*
- Ложная мучнистая роса: *Peronospora* sp.
- Угольная гниль: *Macrophomina phaseolina* = *Rhizoctonia bataticola*
- Фузариозная корневая гниль: *Fusarium acuminatum*, *Fusarium arthrosporioides*, *Fusarium avenaceum*, *Fusarium equiseti*, *Fusarium solani* f.sp. *eumartii*, = *Fusarium eumartii*
- Фузариозное увядание: *Fusarium oxysporum* f.sp. *ciceris*
- Пятнистость листьев: *Myrothecium roridum*
- Пятнистость листьев: *Myrothecium* sp.
- Корневая гниль: *Neocosmospora vasinfecta*
- Фитофтороз корней: *Phytophthora citrophthora*, *Phytophthora cryptogea*, *Phytophthora drechsleri*, *Phytophthora megasperma*
- Настоящая мучнистая роса: *Leveillula taurica*, *Oidiopsis taurica* [анаморф], *Erysiphe* sp.
- Ржавчина: *Uromyces ciceris-arietini*, *Uromyces striatus*
- Стеблевая гниль: *Sclerotinia sclerotiorum*, *Sclerotinia trifoliorum*

Вирусные болезни

- Кустистая карликовость нута (потивирус) (CpBDV)
- Вирус, вызывающий недоразвитие нута (лютеовирус) (CpSDaV)
- Деформирующая мозаика: вирус деформирующей мозаики нута (CpDMV)
- Нитевидность: вирус нитевидности нута (CpFV)
- Мозаика: вирус мозаики люцерны (AMV)

- Папоротниковидность: вирус желтой мозаики бобов (BYMV)
- Некроз: вирус некротической желтизны салата (LNyV), вирус штриховатости гороха (PeSV)
- Разрастание: вирус мозаики огурца (CMV)
- Карликовость: вирус скручивания листьев бобов (гороха) (BLRV)
- Хлороз: вирус мозаичной энциции гороха (PEMV-2)

Нематоды, паразиты

- Почковидная нематода: *Rotylenchulus reniformis*
- Цистовая нематода: *Heterodera ciceri*, *Heterodera rosii*
- Галлогельминтоз (галловая нематода): *Meloidogyne arenaria*, *Meloidogyne artiellia*, *Meloidogyne incognita*, *Meloidogyne javanica*
- Поражение корней (корневая нематода): *Pratylenchus brachyurus*, *Pratylenchus thornei*
- Питиозная гниль: *Pythium debaryanum*, *Pythium irregulare*, *Pythium ultimum*

Борьба с вредителями и болезнями

- В период развития растений договоритесь с фитопатологами и вирусологами о проведении периодических полевых проверок.
- При необходимости опрыскивайте посевы соответствующими химикатами.
- Проведите профилактическое опрыскивание соответствующими химикатами, если в вашем регионе особую опасность представляет какая-нибудь конкретная болезнь. В ICARDA, например, для профилактики аскохитоза нут опрыскивают каждые 3 недели на протяжении всей фазы вегетации и фазы цветения, что помогает избежать вспышек этой болезни.

Уборка урожая

- Уборка проводится, когда бобы сухие. Если потрясти боб и послышится стук семян, то это является показателем его сухости. Более старые листья желтеют и опадают, что указывает на зрелость растения.
- Уборку можно производить либо вручную, либо механическим способом с помощью техники, предназначенной для мелких делянок.
- Поместите убранные семена в матерчатый мешок вместе с ярлыком, указывающим на номер делянки, и прикрепите другой ярлык снаружи мешка.
- Тщательно очищайте уборочный комбайн после уборки каждого образца.
- Когда материал непригоден для машинной уборки по причине низкорослости или полегания растений, проведите уборку вручную и сразу же поместите собранные растения в уборочный комбайн для обмолота.

Послеуборочная обработка

- Очистите семена от мусора с помощью семяочистительной машины (механической веялки) сразу же после уборки так, чтобы причинить образцу как можно меньше ущерба. В качестве альтернативы, можете производить очистку вручную.
- Тщательно очищайте веялку после очистки каждого образца.
- Оставшийся мусор вычистите вручную.
- Если обнаружатся признаки нашествия насекомых, может оказаться целесообразным провести фумигацию убранных семян соответствующим инсектицидом. Эта рекомендация, однако, не носит обязательного характера, особенно если речь идет о долгосрочном хранении.
- Определите общую массу очищенных семян.
- Определите массу 100 семян.
- Проведите сушку образцов, поместив семена в условия низкой влажности и комнатной температуры на срок до 3-х недель. Если используется сушильная камера с контролируемыми условиями, сушка производится при температуре 15°C и относительной влажности 15-20%. Если сушильной камеры нет, сушите семена с применением силикагеля или иного подходящего влагопоглотителя до тех пор, пока содержание влаги в них не достигнет 8%.
- Определите содержание влаги; для целей хранения оно должно составлять 3–6%.
- Отправьте навеску семян каждого образца для проведения анализа на всхожесть.
- Обработайте материал для закладки на хранение.

Мониторинг подлинности образца

Поддержание аутентичной подлинности образцов

При подготовке семян к посеву, в период посева, в поле, во время уборки и в ходе послеуборочной обработки особенно внимательно следите за тем, чтобы семена конкретного образца сохранялись под идентификационным номером этого образца. Всегда указывайте соответствующий номер образца на пакетах с семенами, на делянках и на собранном материале, чтобы исключить любую возможность путаницы или потери подлинности образца.

Поддержание целостности популяции

Сохраняя образцы гетерогенных популяций, важно поддерживать достаточное количество семян, чтобы максимально отразить разнообразие образца (не менее 1000 семян). При пересеве таких образцов не менее важно получить такое количество семян, которое позволило бы охватить всю первоначальную внутривидовую изменчивость, исключив риск генетического дрейфа в популяции (см. вводную главу).

Сравнение с предыдущими паспортными или морфологическими данными

Сверьте каждый образец со следующими его характеристиками, ранее зафиксированными для данного образца:

- габитус
- окраска цветка
- окраска семян
- форма семян.

Если подлинность образца вызывает сомнения, проверьте его еще раз путем сверки с эталонным гербарным образцом. Если образец не идентичен оригиналу, его следует отбраковать.

Дикорастущий нут

Условия посева и выращивания

Образцы высеваются в защищенный грунт следующим образом (рисунок 2):

1. Заполните небольшие горшочки (глиняные или пластиковые, 30 см в диаметре x 30 см в глубину) обработанной в автоклаве смесью земли и песка в соотношении 3:1.
2. Скарифицируйте семена, сделав небольшой надрез в семенной оболочке для улучшения впитывания влаги и всхожести (рисунок 3).
3. Обработайте семена фунгицидами и инсектицидами.
4. Посадите не менее 50 семян для каждого образца, по два семени на горшок, на глубину 3–5 см.
5. Полейте горшки сразу же после посева, а затем поливайте каждые 3 дня с учетом скорости испарения влаги.
6. Начиная с фазы цветения производите сверку каждого образца с зафиксированными в базе данных характеристиками по следующим параметрам:
 - Длина цветоноса
 - Длина плодоножки
 - Длина кончика боба
 - Опушение боба
 - Форма прилистника
 - Форма семени и окраска в фазе зрелости.
7. Если подлинность образца вызывает сомнения, проверьте его еще раз путем сверки с эталонным гербарным образцом. Если образец не идентичен оригиналу, его следует отбраковать.
8. В начале фазы созревания семян покройте каждое растение легким марлевым мешочком и завяжите его у основания растения, чтобы предотвратить потери семенного материала по причине осыпания (рисунок 3).
9. Как только растение полностью созреет, уберите его целиком вместе с тканым мешочком.
10. Извлеките семена из сухого растительного материала.

11. Соберите вместе семена с отдельных растений одного и того же образца.
12. Взвесьте урожай семян каждого образца.
13. Определите массу 100 семян для каждого образца.
14. Высушите семена, поместив их на срок до 3-х недель в условия низкой влажности и комнатной температуры.
15. Определите содержание влаги (для целей хранения оно должно быть в пределах 3–6%).
16. Отправьте выборку семян из каждого образца для проведения анализа на всхожесть.
17. Обработайте материал для закладки на хранение.

Документирование данных в процессе размножения

В процессе размножения соберите следующую информацию и введите ее в информационную систему генбанка:

- Название места, где проводили размножение, и координаты по карте /GPS
- Фамилия научного сотрудника, проводившего размножение
- Данные поля/участка/питомника/теплицы
- Номер образца и идентификационные данные популяции
- Источник поступления семян
- Данные о предшествующем размножении или пересеве
- Подготовка посадочного материала (предпосевная обработка)
- Дата посева и его густота
- Расположение посевов в поле
- Данные по уходу за посевами в поле (полив, внесение удобрений, прополка, борьба с вредителями и болезнями, зарегистрированные стресс-факторы и т. д.)
- Условия окружающей среды (высота, осадки, тип почвы и т. д.)
- Появление всходов в поле или теплице (количество взошедших растений)
- Количество принявшихся растений
- Количество дней от посева до цветения
- Дата уборки урожая и методика
- Количество убранных растений
- Количество семян (примерная масса)
- Агрономическая оценка; регистрация агроморфологических признаков
- Таксономическая идентификация
- Послеуборочные сведения (однородность созревания, полегаемость)

Список использованной и рекомендуемой для ознакомления литературы

- Choumane W, Baum M. 2000. The use of RAPD markers for characterization of annual species of the genus *Cicer*. *Annals of Agricultural Science (Cairo)* Vol 2:809–820.
- Coyne CJ, Sharp-Vincent T, Cashman MJ, Watt CA, Chen W, Muehlbauer FJ, Mallikarjuna N. 2005. A method for germinating perennial *Cicer* species. *SAT eJournal* Vol 1, Issue 1.
Адрес в сети:
<http://www.icrisat.org/Journal/cropimprovement/v1i1/icpn12/v1i1amethod.pdf>. Дата получения доступа: 29 августа 2008 г.
- Ladizinsky G, Adler A. 1976. The origin of chickpea *Cicer arietinum* L. *Euphytica* 25(1):211–217.
- Purseglove 1968. *Cicer arietinum* L. In: *Tropical Crops. Dicotyledons*. Longman Group Limited, London. pp. 246-250.
- Тайяр R, Федеричи CV, Уайнес GJ. 1996. Natural Outcrossing In Chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Crop Science* 36:203–205.
- Wellving АНА. 1984. Grain legumes. Seed Production Handbook of Zambia. Department of Agriculture. Lusaka. SIDA. pp. 226–254.

Благодарность

Настоящее руководство прошло экспертную проверку у таких специалистов, как С.С. Ядав, бывшего главного селекционера по бобовым отдела генетики Индийского научно-исследовательского сельскохозяйственного института (S. S. Yadav, Division of Genetics, Indian Agricultural Research Institute), Нью Дели, Индия, и Н.К. Рао, сотрудника Международного Центра развития сельского хозяйства на основе использования соленых вод (N.K. Rao, International Center for Biosaline Agriculture [ICBA]), Дубай, ОАЭ.

Оформление ссылки

- Street K., Rukhkyan N. and Ismail A. 2008. Руководство по размножению. Нут. В: Dulloo M.E., Thormann I., Jorge M.A. and Hanson J., editors. *Crop specific regeneration guidelines [CD-ROM]*. CGIAR System-wide Genetic Resource Programme, Rome, Italy. 12 pp.



1- Растение нута. ICARDA

ICARDA

2- Размножение дикорастущего нута в теплице. На каждом горшке проставлен уникальный номер образца.

ICARDA

3- Скарификация семян путем неглубокого надрезания семенной оболочки для улучшения впитывания влаги и всхожести.

ICARDA

4- В начале фазы созревания семян каждое растение покрывают легким марлевым мешочком и завязывают его у основания растения, чтобы предотвратить потери семенного материала из-за осыпания.

ICARDA

