دليل تجديد
المجموعات الوراثية

العدس

Kenneth Street, Natalya Rukhkyan and Ali Ismail
International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA), Aleppo, Syria

مقدمة

العدس (*Lens culinaris* Medik.) محصول بقولي انتشر في منطقة البحر الأبيض المتوسط منذ القدم. فقد عُرفت منطقة الهلال الخصيب أو غرب آسيا بأنها كانت مركزاً لتوطين العدس ومصدراً لتنوعه الوراثي، حيث لا يزال يعتبر أحد المحاصيل الشتوية الهامة بها. وينتشر العدس الآن في القارتين الأوروبية والآسيوية حيث يزرع غالباً في المرتفعات الجنوبية ذات التربة الكلسية.

العدس نبات حولي قصير (20-50 سم)، كثيف ينمو بشكل شبه معترش نحو الأعلى فيشبه بذلك نبتة البيقيّة. يتراوح ارتفاع العدس 200-500 ملم ويمتلك نظاماً جذرياً محدوداً، فيميل إلى الاضطجاع على الأرض عند النضج بسبب ساقه الضعيفة. ويمتلك النبات عدداً من الفروع الرقيقة الشعرية ذات أوراق ريشيّة مركبة وعدداً كبيراً من الوريقات البيضيّة.

الأزهار بيضاء أو أرجوانية أو زرقاء باهتة. القرون ناعمة ملساء طولها 8-40 مم وعرضها 6-15 مم. يحوي كل قرن 1-2 بذرة رفيعة، عدسية الشكل ذات ألوان مختلفة بين البني والأصفر ويأخذ بعضها نماذج مرقطة مختلفة. يتراوح وزن 100 بذرة حوالي 1.5-8.0 غرام.

ينتمي الجنس *Lens* إلى العائلة البقولية ويتضمن النوع المزروع *L. culinaris* Medik. Subsp. *culinaris* والنوع الفرعي البري *L. culinaris* subsp. *orientalis* (Boiss.) Ponert المنحدر من الأنواع *L. culinaris* subsp. *tomentosus* Ladiz. and *L. culinaris* subsp. *odemensis* Ladiz. بالإضافة إلى ثلاثة أنواع برية.

GLOBAL CROP DIVERSITY TRUST
A FOUNDATION FOR FOOD SECURITY

يمثل التكسا taxa مصدر المورثات الأساسي داخل النوع *culinaris* في حين يمثل *L. ervoides* (Brign.) Grande, *L. nigricans* (Bieb.) Godr. and *L. lamottei* Czefr. مصدر المورثات الثانوي أو في الرتبة الثالثة. ويظل تصنيف النوع *Lens* بالرغم من ذلك مثيراً للجدل، إذ أن كل أصناف النوع *Lens* حوليّة وذاتية التلقيح وثنائية الصبغيات (2n=14). وقد تم تمييز مجموعتين رئيسيتين من العدس المزروع وذلك حسب حجم البذور هما العدس صغير الحبة (microsperma) وكبير الحبة (macrosperma).

يمكن استخدام هذا الدليل لتجديد بذور مجموعات بنوك المصادر الوراثية للعدس سواء أكانت بذور تربية أو سلالات نقيّة أو مجموعات سلالات محلية أو مجموعات أصول بريّة.

العدس المزروع (*Lens culinaris*)

اختيار البيئة وموسم الزراعة

الظروف المناخيّة

- يحتاج العدس إلى معدل أمطار منخفض إلى متوسط (300-450 مم) مع فترة جفاف ثابتة خلال الربيع لضمان النضج التام، ويقاوم العدس نسبيا الحرارة والجفاف.

موسم الزراعة

- يتم تجديد النباتات خلال الموسم الممطر، والتي تتزامن في البيئات المتوسطية مع فصل الشتاء. تزرع البذور بعد الهطول الأولي للأمطار بكمية كافية وعندما يكون هناك احتمال كبير لهطول أمطار تالية.
- في البيئات التي يتزامن فيها الموسم الممطر مع الطقس الحار والرطب، تزرع خلال الموسم الذي يلي هطول الأمطار وعندما تكون درجات الحرارة معتدلة والرطوبة منخفضة، وذلك للحد من تأثير الحشرات والأمراض. ويكون هذا خلال شهر أكتوبر في الهند. وتساعد الأيام القصيرة للموسم الذي يلي موسم الأمطار على إزهار سلالات الأصول الوراثيّة الحساسة للضوء مما يمكنها من إنتاج البذور.
- تكون الزراعة خلال فصل الربيع عادة في شمال أوروبا وأمريكا، فتزرع البذور في الفترة الممتدة من أواخر شهر أبريل إلى منتصف شهر مايو.

الإجراءات التحضيرية للتجديد

متى يتم التجديد؟

- عندما يقل عدد البذور عن 1000 بذرة.
- عندما ينخفض معدل الإنبات إلى أقل من 90%.
- عندما يكون الطلب على البذور مرتفعا.

تحضير البذور للزراعة

- بعد استلام السلالات من بنك المصادر الوراثية، وزّع بذور كل سلالة إلى أربع مجموعات جزئية تتكون كل واحدة من 200 بذرة، حيث سيتم زراعة كل مجموعة جزئية في خط طوله 4 أمتار.
- جهز كيساً لكل مجموعة جزئية من البذور واكتب عليه رقم السلالة في بنك المصادر الوراثية.
- عالج البذور بالمبيدات الحشرية والفطرية المناسبة.
- ضع كل مجموعة جزئية من البذور في كيس ملصق عليه بطاقة المعلومات مع الكيس الأصلي لبنك المصادر الوراثية الملصق عليه بطاقة المعلومات وضعها في الأعلى وضع الأكياس الإضافية تحته، ثم ثبت الأكياس مع بعضها البعض.

اختيار و تجهيز الحقل

- يجب أن يكون للتربة نظام صرف جيد للمياه وأن تكون خالية من الأعشاب الطفيلية عند موعد الزراعة لضمان نسبة رطوبة مرتفعة.
- يعتبر مرض الذبول (*Fusarium*) أحد أهم عوائق نمو المحصول خلال مرحلة تجديد العدس. حاول مكافحة هذا المرض من خلال تشميس التربة وإتباع الدورة الزراعية، (حبوب-بقول-إراحة الأرض).
- استخدم أرضاً طينية، عادية، ثقيلة، معتدلة القلوية (pH = 7.5) قدر الإمكان.
- أحرث الأرض بشكل عميق لقلب التربة ثم قم بتمهيد وتسوية التربة مرتين أو ثلاث مرات للحصول على تربة ناعمة ومستوية لزراعة البذور.

طرق التجديد

تخطيط الزراعة والكثافة والمسافات البينية

- بالنسبة للسلالات التي تمثل مجموعات نباتية ذات أصول وراثية متنوعة، كالسلالات المحلية، ازرع 800 بذرة في أربعة خطوط (200 بذرة/خط) طول كل منها 4 متر.
- بالنسبة للسلالات النقية ذات الأصول الوراثية المحدّدة، كمجموعات التربية المتقدمة، ازرع كميات كافية لاستعادة الكمية اللازمة من البذور (على الأقل 300 غراماً من البذور أو 8000 – 12000 بذرة).
- اترك مسافة 45 سم على الأقل بين الخطوط للحصول على مساحة كافية للحراثة البينية (الشكل 2).
- اترك مسافة 90 سم للعزل بين المساكب.

طرق الزراعة

- في حال استخدام بذارة مصممة لتطبيقات التجارب الصغيرة، ازرع مباشرة على عمق 3 سم في التربة الممهدة.
- ازرع بذرة واحدة كل 2.5 - 3 سم.
- تأكد من خلو البذارة من البذور قبل زراعة السلالة التالية.
- في حال الزراعة يدوياً، افتح أخاديد بعمق 3 سم تقريبا وضع البذور بحيث تبعد الواحدة عن الأخرى مسافة 3 سم ثم أغلق الأخاديد عند الانتهاء.

العلامات

- سجل رقم المسكبة والرقم التعريفي لهوية السلالة (مثلاً: تستخدم ICARDA الرمز IG) على بطاقة بلاستيكية مثبتة بوتد يصل طوله ارتفاع الركبة تقريباً. استخدم بطاقات بلاستيكية وأقلام تتحمل الظروف المناخية.

إدارة المحصول

مكافحة الأعشاب الضارة

- أضف خليط مبيدات الأعشاب الضارة بعد الزراعة مباشرة للتخلص من النباتات النجيلية والأعشاب ذات الأوراق العريضة، مثلا تستخدم ICARDA خليط Propyzamide مع Terbutryn.
- احرث المسافة البينية للخطوط مرتين خلال المراحل المبكرة من نمو نبتة العدس باستخدام آلة حراثة آلية، في حال توفرها.

- قم بالتعشيب يدويا في المراحل المتأخرة إن تطلب الأمر.
- أزل يدويا الأصناف الدخيلة والنباتات النامية خارج الخطوط.

التسميد

- أضف كمية أساسية من أمونيات الفوسفات diammonium phosphate بمعدل 100 كغ/هكتار.

الري

- قم بري الحقل مباشرة بعد الزراعة في حالة الزراعة الجافة، ويفضل الري قبل الزراعة للحصول على إنبات ممتاز.
- قم بالري التكميلي حسب الضرورة لضمان الحصول على كمية كافية من البذور، حيث لا يجب أن تتعرض البذور لنقص كبير للمياه حتى لا يتعرض النبات لسقوط الأزهار أو القرون أو ضعف امتلاء القرون.

الحشرات والأمراض الشائعة

اتصل بخبراء صحة النبات لتحديد عوارض الإصابة المحتملة بالحشرات والأمراض وطرق مكافحتها المناسبة. ومن الحشرات والأمراض الشائعة التي تصيب العدس:

الحشرات

- الحشرة الخضراء المنتنة Green stink bug [*Nezara viridula* (L.), *Taylorilygus pallidulus* (Blanch)]
- المَنّ (Aphids):
  - مَنّ اللوبيا cowpea aphid [*Aphis craccivora* (Koch)]
  - مَنّ البازلاء pea aphid [*Acyrthosiphon pisum* (Harris)]
- سوسة الاوراق Leaf weevils (*Sitona* spp.)
- الأبيون *Apion* spp.
- البروشيد *Bruchid* spp.
- يرقة أغروميزيديا Maggots of Agromyzidae
- ذبابة الورق Leaf midges
- عثة قرون البقول أو دودة قرون الفاصوليا الليميّة Legume-pod moth or limabean pod borer [*Etiella zinckenella* (Treit.)]
- الآفات الحشرية الليليّة Noctuid insect pests:
  - دودة الحشد الصغرى lesser armyworm [*Spodoptera exigua* (Hb.)]
  - دودة ورق القطن المصرية Egyptian cotton leafworm [*S. littoralis* (Boisd.)]
  - الدودة القارضة اللزجة أو السوداء greasy or black cutworm [*Agrotis ipsilon* (Hfn.)]
  - الدودة القارضة الشتوية winter cutworm [*A. segetum* (Denis and Schiff.)]
  - العثة الفضية silvery moth [*Autographa gamma* (L.)]
  - أرفيّة البطيخ الأحمر أو الكرنب watermelon or cabbage looper [*Trichoplusia ni* (HB)]

- الذبول الوعائي Vascular wilt (هو مرض ينمو في التربة ولكن الكائن الممرض وجد أيضا مع الذبول .*Fusarium* spp)
- عفن العنق Collar rot (*Corticium rolfsii*)
- عفن الجذور وعفن الساق (نخر) Root rot and stem rot (blight) (*Sclerotinia sclerotiorum*) وتعتبر *Botrytis cinerea* المرحلة البوغيّة منها
- الصدأ Rust (*Uromyces fabae*)
- العفن الفطري الدقيقي Powdery mildew (*Erysiphe polygoni*)
- العفن الفطري الزغبي Downy mildew (*Peronospora lentis*)
- تبقع الورق السيركوسبوري Cercospora leaf spot (*Cercospora zonata*)
- لفحة الأوراق Ascochyta leaf blight (*Ascocytha lentis*)
- النخر المتعاقب Alternaria blight (*Alternaria tenuis*)
- الفحومة Anthracnose (*Colletotrichum trifolii*)
- الأنقليس: خيطيات عقد الجذور Nematode disease: root-knot nematode
- مرض عفن الجذور البكتيري Bacterial disease: root rot

مكافحة الحشرات والآفات

- نسق زيارات حقلية دورية لخبراء الأمراض والفيروسات خلال الموسم الزراعي.
- قم برش المواد الكيميائية المناسبة عند الضرورة.

التلقيح وسلوك العنصر الملقّح

- نسّق زيارات حقلية دوريّة لخبراء الحشرات خلال الموسم الزراعي لتحديد نوع العنصر الملقح الأكثر فعّاليّة وتحديد مدى تناسب العنصر الملقح مع شكل الزهرة.
- قيّم السلالات حسب استجابتها المناخية وسماتها الزهرية الظاهرية الأخرى.

الحصاد

- احصد عندما تجف القرون (الشكل 3) وهذا يمكن تمييزه من خلال سماع صوت خشخشة عند اهتزاز القرون بفعل الريح، ويشير اصفرار الأوراق السفلية وسقوطها إلى نضج النبات أيضاً. ويتم الحصاد يدويّا (خاصة إن كان النبات عاليا جداً أو مضجعاً) أو باستخدام آلة مصمّمة لمساكب التجارب. ضع البذور المحصودة في كيس قماشي مع بطاقة المسكبة وثبت بطاقة أخرى على الجهة الخارجيّة للكيس.
- أضف مادة مجفّفة لتسهيل الحصاد، وتحقيق التجانس الحقلي، وإنضاج القرون المتأخرة، والتخلّص من الأعشاب الضارة الخضراء والتمهيد لحصاد مبكّر. وتعتبر مرحلة اصفرار المحصول الوقت الأنسب للتجفيف، حيث يصبح المحصول جاهزاً للحصاد بعد 5-10 أيام من وضع المادة المجفّفة، ويعتمد هذا على حالة الطقس.
- نظّف الحصادة بعناية بعد حصاد كل سلالة.

عمليات ما بعد الحصاد

- نظّف البذور من الشوائب باستخدام آلة تنظيف حبوب (منخل آلي) بعد الحصاد مباشرة بطريقة لا تسبب أضراراً للعيّنة. كما يمكن التنظيف يدويّا أو باستخدام المنخل المناسب.
- نظّف المنخل بعناية بين كل سلالة.
- نظّف البذور من الشوائب المتبقية يدويّا (الشكل 4).
- في حال ظهور بوادر إصابة حشرية، دخّن البذور المحصودة بالمبيد الحشري المناسب. ولكن هذا لا ينصح به عموما خاصة في حال التخزين طويل الأمد.
- حدّد الوزن الإجمالي للبذور المنظّفة.
- حدّد وزن 100 بذرة (يتراوح الوزن بين 1.5 و 8.0 غرام).
- جفّف السلالات بوضع البذور في مكان منخفض الرطوبة ومعتدل الحرارة لمدة لا تتجاوز ثلاثة أسابيع. في حال استعمال غرفة تجفيف بذور ذات ظروف مناخية مراقبة، جفف البذور في درجة حرارة تعادل 15 درجة مئوية ورطوبة نسبية تعادل 15%. وفي حال عدم توفر غرفة تجفيف، جفّف البذور حتى تنخفض رطوبتها لحوالي 3-7% باستخدام جيل السيليكا أو أي مادة مجففة مناسبة.
- حدّد مستوى الرطوبة، والتي يجب أن تتراوح بين 3-7% من أجل التخزين.
- أرسل عيّنة فرعيّة من كل سلالة لاختبار فحص الحيويّة.
- قم بتخزين البذور.

مراقبة هوية السلالات

المحافظة على الهوية الصحيحة للسلالات

اتخذ الحيطة والحذر خلال مراحل التجديد بدءاً من تجهيز البذور حتى عمليات ما بعد الحصاد، وذلك لضمان المحافظة على رقم الهوية الصحيح لبذور سلالة معيّنة. ثبت بشكل دائم بطاقات تضم الرقم التعريفي للسلالة على رزم البذور والمساكب والبذور المحصودة بطريقة تضمن عدم اختلاط أو ضياع هوية السلالة نهائيا.

الحفاظ على سلامة المجموعة النباتية

يعتبر المحافظة على كمية كافية من البذور من الإجراءات الهامة عند تخزين سلالات مجموعات نباتية متنوّعة جينيّا وذلك لزيادة تنوع العينة (على الأقل 1000 بذرة). لذلك لا بد من زراعة كمية كافية من البذور للحصول على التنوّع الأصلي في المجموعة عند تجديد مثل هذه السلالات حتى لا يحصل انجراف جيني داخل السلالة (أنظر الفصل التمهيدي).

مقارنة السلالات مع الهويات أو البيانات المورفولوجيّة السابقة

قارن كل سلالة مع البيانات الوصفيّة التالية المدونة سابقا عن السلالة:

- طريقة النمو
- لون الزهرة
- لون البذور
- شكل البذور

وعند الشك في هوية السلالة، تحقق منها بمقارنتها مع النموذج الخاص بها في المعشبة النباتيّة. استبعد السلالة إن كانت هويتها لا تماثل هوية السلالة الأصليّة.

العدس البري

الأنواع

- *Lens ervoides* (Brign.) Grande
- *L. lamottei* Czefr.
- *L. nigricans* (M. Bieb.) Godr
- *L. culinaris* subsp. *orientalis* (Boiss.) Ponert
- *L. culinaris* subsp. *tomentosus* Ladiz.
- *L. culinaris* subsp. *odemensis* Ladiz

ظروف الزراعة والنمو

ازرع السلالات في أصص بلاستيكية في ظروف مناخية مراقبة داخل البيت الزجاجي متبعاً الإجراءات التالية:

1. املأ أصص صغيرة (خزفية أو بلاستيكية، قطرها 30 سم وعمقها 30 سم) بخليط معقم من التربة والرمل بنسبة 1:3.
2. أخدش الحبوب بإحداث جرح صغير في قشرة البذرة لتسهيل تشرّب الماء وتسريع الإنبات (الشكل 5).
3. عامل البذور بمبيدات فطرية وحشرية.
4. ازرع 50 بذرة على الأقل من كل سلالة، بحيث يضم كل أصيص بذرتين على الأقل على عمق 2 سم.
5. أروي الأصص مباشرة بعد الزراعة ثم كل 5-6 أيام.
6. عند بدء الإزهار، تحقق من كل سلالة بالاعتماد على البيانات المسجلة في قاعدة البيانات عن الصفات التالية:
   - طول عنق الزهرة
   - طول العنيق
   - طول الشوكة
   - بلوغ القرون
   - شكل الأذينات
   - شكل البذور ولونها عند النضج
7. في حال الشك في هوية السلالة، تحقق منها بمقارنتها مع النموذج الخاص بها في المعشبة النباتيّة واستبعدها إن كانت هويتها لا توافق هوية السلالة الأصليّة.
8. في بداية نضج البذور، غطِّ كل نبتة بكيس شبكي خفيف واعقده في أسفل النبتة.
9. عندما تنضج النبتة تماما، احصدها بأكملها مع الكيس القماشي.
10. انتزع البذور من النبتة الجافة.
11. اجمع البذور من النباتات الفردية لنفس السلالة.
12. حدد وزن محصول البذور لكل سلالة.
13. حدّد وزن 100 بذرة لكل سلالة.
14. جفف البذور بوضعها بدرجة رطوبة منخفضة، في غرفة معتدلة الحرارة لمدة لا تتجاوز ثلاثة أسابيع.

15. حدّد مستوى الرطوبة، والتي يجب أن تكون حوالي 3-7% من أجل تخزينها.

16. أرسل عيّنة فرعيّة لاختبار فحص الحيويّة.

17. أرسل البذور للتخزين.

توثيق المعلومات خلال عملية التجديد

اجمع المعلومات التالية خلال التجديد وسجلها في قاعدة معلومات بنك المصادر الوراثيّة:

- اسم موقع التجديد والمرجع باستخدام الخريطة أو نظام المعلومات الجغرافي
- اسم الخبراء الذين شاركوا في عملية التجديد.
- الرقم التعريفي للحقل/المسكبة/المشتل/البيت الزجاجي
- الرقم التعريفي للسلالة والمجموعة الوراثية
- مصدر البذور
- مرجع عمليات الإكثار والتجديد السابقة
- الإجراءات التحضيرية للمواد المزروعة (ما قبل المعالجة)
- تاريخ الزراعة والكثافة النباتية
- مخطط الحقل المستخدم
- معلومات عن الإدارة الحقلية (الري، التسميد، مكافحة الأعشاب والأمراض والآفات، العوامل المؤثرة وغيرها)
- الظروف البيئية لموقع التجديد (الارتفاع، كمية هطول الأمطار، نوع التربة، وغيرها من المعلومات)
- معدل الإنبات في الحقل أو البيت الزجاجي (عدد النباتات البازغة)
- عدد النباتات النامية
- عدد الأيام من الزراعة حتى الإزهار
- تاريخ وطريقة الحصاد
- عدد النباتات المحصودة
- كمية البذور (الوزن التقريبي)
- التقييم الزراعي، الصفات الزراعية-الظاهرية المسجلة
- تحديد الهوية التصنيفية للنبات
- بيانات ما بعد الحصاد (تجانس النضج، القابلية للاضطجاع)

المراجع والقراءات الإضافية

Barulina H. 1930. Lentils of the USSR and other countries. Bulletin of Applied Botany, Genetics and Plant Breeding 40(Suppl): 265–304.

Ladizinsky G, Braun D, Goshen D, Muehlbauer FJ. 1984. The biological species of the genus *Lens* L. Botanical Gazette 145(2), 253–261.

Ladizinsky G. 1993. Wild Lentils. Critical Reviews in Plant Sciences 12(3), 169–184.

شكر وتقدير

تمَّ تدقيق ومراجعة هذا الدليل من قبل:

- María José Suso, Instituto de Agricultura Sostenible (CSIC), Spain;
- Margarita Vishnyakova, Department of Leguminous crops; N.I.Vavilov Research Institute of Plant Industry (VIR), Russia
- S. S. Yadav, former principal legume breeder, Division of Genetics, Indian Agricultural Research Institute, India.

الاقتباس

Street K., Rukhkyan N. and Ismail A. 2008. دليل تجديد المجموعات الوراثية في العدس. 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. 11 pp.

1- حقل عدس

ICARDA

2- التخطيط الحقلي لتجديد العدس

ICARDA

3- نبات العدس الجاهز للحصاد

ICARDA

4- تنظيف البذور يدوياً بعد تنظيفها آلياً لإزالة الشوائب المتبقية، كما يتم فحص البذور بالعين المجردة أو من خلال مكبرات خاصة للتأكد من امتلائها أو خلوها من أية أضرار آلية

ICARDA

5- خدش غلاف البذرة لتمكينها من تشرب الماء وتسهيل نموها

ICARDA

ملاحظات