

دليل تجديد المجموعات الوراثية

الحمص

Kenneth Street, Natalya Rukhkyan and Ali Ismail

International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA), Aleppo, Syria

مقدمة

الحمص (*Cicer arietinum* L.) نبات بقلي غذائي ينمو خلال المواسم الباردة ويعتبر المحصول الأول لصغار المزارعين في عدة مناطق من العالم. يمثل الحمص مصدراً هاماً للبروتينات في غذاء الفقراء، وهو أحد العناصر الهامة في النظام الغذائي للنباتيين، كما تزايد استخدامه كبديل للبروتين الحيواني. الحمص نبات حولي يتراوح ارتفاعه حوالي 30-70 سم، ويصل ارتفاع أنواعه المزروعة في بعض مناطق روسيا إلى أكثر من 1 متر. يمتلك نبات الحمص نظام جذري عميق ويعتبر من النباتات التي



تنأقلم جيداً مع المناطق الجافة. يتراوح طول القرون حوالي 8-41 مم وعرضها حوالي 6-15 مم. يحتوي كل قرن عادة على حبتين، ويتراوح وزن 100 حبة حوالي 7.5-68 غرام.

ويمكن تمييز نوعين رئيسيين من الحمص وذلك حسب حجم البذور وشكلها هما النوع *Desi* الذي يتميز بحبته الصغيرة ذات اللون البني الداكن والقشرة الخشنة، والنوع *Kabuli* الذي يتميز بحبته العريضة ذات اللون القشدي والقشرة الملساء.

ينتمي الحمص المزروع إلى العائلة البقولية وهو من المحاصيل التي تزرع بكثرة. ويعتبر الحمص من النباتات ذاتية التلقيح عموماً، كما يمكن تلقيحه خلطياً بواسطة الحشرات أحياناً (Purseglove 1968). يتضمن الجنس *Cicer* تسعة أنواع حولية، وهي منفصلة عادة إلى ثلاث أو أربع مجموعات حسب بعدها جينياً من النوع *C. arietinum*. يشمل مصدر المورثات الأساسي للنوع *C. arietinum* على النوع *C. echinospermum* P. H. Davis، والنوع *C. reticulatum* Ladiz، الذي يعتبر سلفه البري المفترض (Ladizinsky and Adler 1976). يصنّف بعض الخبراء أيضاً نوع بري معمر من الجنس *Cicer* هو النوع *C. anatolicum* Alef، ضمن أنواع مصدر المورثات الأساسي (Choumane and Baum 2000).

وتتكوّن ثنائي أقرب مجموعة إليه من الأنواع *C. judaicum* Boiss.، *C. bijugum* Rech. f. و *C. pinnatifidum* Jaub. & Spach (Tayyar and Waines 1996). وتتضمن الأنواع الأبعد قرابة من الجنس البري الحوليّ *Cicer* من الأنواع *C. yamashitae* Kitam.، *C. chorassanicum* (Bunge) و *C. cuneatum* Hochst. ex A. Rich و Popov.

يشير هذا الدليل العملي إلى طريقة تجديد نوع الحمص المزروع (*C. arietinum*) الذي تشمل أنواع مجموعته بذور التربية أو السلالات النقيّة أو مجموعات السلالات المحلية، كما يشير إلى بعض مجموعات الأنساب البريّة للحمص.

الحمص المزروع (*Cicer arietinum*)

اختيار البيئة وموسم الزراعة

الظروف المناخية

- الحمص نبات بقلي غذائي للمواسم الباردة ويزرع في البيئات المناخية الاستوائية شبه الجافة أو المعتدلة. وتعتبر البيئة الأفضل لزراعته هي الأكثر تشابهاً مع مواقع تجميع بذوره.

موسم الزراعة

- يتم تجديد الحمص خلال الموسم الممطر، والذي يتزامن في البيئات المتوسطة 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/نوفمبر في الهند. وتساعد الأيام القصيرة للموسم الذي يلي موسم الأمطار على إزهار سلالات الأصول الوراثية الحساسة للضوء مما يمكنها من إنتاج البذور.

الإجراءات التحضيرية للتجديد

متى يتم التجديد؟

- عندما يقل مخزون البذور عن 1000 بذرة.
- عندما ينخفض معدل الإنبات إلى أقل من 75% (في ICARDA يبلغ هذا المعدل 90%).
- حين يصاب أكثر من 25% من البذور بأحد الفطريات التالية:
Alternaria, Aspergillus, Cladosporium, Curvularia, Fusarium, Macrophomina, Penicillium, Phoma, Rhizopus spp.
- عندما يكون الطلب على البذور مرتفعاً.

تحضير البذور للزراعة

- بعد استلام السلالات من بنك المصادر الوراثية، وزّع بذور كل سلالة إلى مجموعات جزئية تتكون من 120 بذرة، حيث سيتم زراعة كل مجموعة جزئية في خط طوله 4 أمتار في مساكب ذات أربع خطوط.
- 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، بحيث يتم توزيع أربعة أكياس تحتوي 120 بذرة لزراعة أربعة خطوط.
- الآن البذور جاهزة للزراعة.

اختيار و تجهيز الحقل

- يجب زراعة الحبوب في تربة جيدة الصرف وخالية من الأعشاب الضارة لضمان درجة رطوبة جيدة للتربة. ينصح بالري قبل الزراعة لضمان إنبات جيد.
- للحصول على نتائج جيدة، ازرع في أرض عادية معتدلة القلوية (pH=7.5).
- احرق الأرض بشكل عميق لقلب التربة ثم قم بتمهيد وتسوية التربة مرتين أو ثلاث مرات للحصول على تربة ناعمة ومستوية لزراعة البذور.

طريقة التجديد

تخطيط الزراعة والكثافة والمسافات البيئية

- بالنسبة للسلاطات التي تمثل مجموعات نباتية ذات أصول وراثية متنوعة، كالسلاطات المحلية، ازرع 480 بذرة في أربعة خطوط (120 بذرة/خط) طول كل منها 4 متر.
- بالنسبة للسلاطات النقية ذات الأصول الوراثية المحددة، كمجموعات التربية المتقدمة، ازرع كميات كافية لاستعادة الكمية اللازمة من البذور (على الأقل 1 كغ من البذور أو 8000 – 12000 بذرة).
- اترك مسافة 45 سم على الأقل بين الخطوط للحصول على مسافة كافية للحراثة البيئية.
- اترك مسافة 90 سم للعزل بين المساكب.

طريقة الزراعة

- في حال استخدام بذرة مصممة لتطبيقات التجارب الصغيرة، ازرع مباشرة على عمق 5 سم في التربة الممهدة.
- ازرع بذرة واحدة كل 4 سم.
- تأكد من خلو البذرة من البذور قبل زراعة السلالة التالية.
- في حال الزراعة يدويا، افتح أخاديد بعمق 5 سم تقريبا وضع البذور بحيث تبعد الواحدة عن الأخرى مسافة 4 سم ثم أغلق الأخاديد عند الانتهاء.

العلامات

- سجل رقم المسكبة والرقم التعريفي لهوية السلالة (مثلاً: تستخدم ICARDA الرمز IG) على بطاقة بلاستيكية مثبتة بوند 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، مثلًا تستخدم ICARDA خليط Propyzamide مع Terbutryn.
- احرق المسافة البيئية للخطوط مرتين خلال المراحل المبكرة من نمو النبات باستخدام حراثة آلية، في حال توفرها.
- قم بالتعشيب يدويًا في المراحل المتأخرة إن تطلب الأمر.
- أزل يدويًا الأصناف الدخيلة والنباتات النامية خارج الخطوط.

التسميد

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

الري

- أروي الحقل مباشرة بعد الزراعة، ويفضل الري بالرشاشات أو بالتنقيط في حالة الزراعة الجافة.
- قم بالري التكميلي بعد عشرة أيام من الزراعة في حال عدم هطول الأمطار، وذلك 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.
- تجنّب الرطوبة الزائدة للتربة خلال موسم الحصاد.

الحشرات والأمراض الشائعة

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

الحشرات

- ذبابة العقد المؤذية Nodule damaging fly
- سوسة سيتونيا Sitona weevil
- الدودة القاطعة Cut worms
- المَنّ Aphids
- حقارة الأوراق Leaf miners
- دودة الورق Army worms
- عثة القرون Pod borers
- الدودة نصف القياسة Semi-loopers
- خنافس بذور البقوليات (بروكيدي) Bruchids

الأمراض الفطرية

- لفحة أسكوشيتا (Mycosphaerella rabiei, Ascochyta rabiei, =Didymella rabiei)
- عفن الجذور الأسود Black root rot: *Fusarium solani*
- عفن الجذور الخطي الأسود *Thielaviopsis basicola*

- العفونة العنقودية الرمادية *Botrytis cinerea*
- العفن الفطري الزغبي *Peronospora* sp.
- عفن الجذور الجاف (فطر الأرومة) *Macrophomina phaseolina = Rhizoctonia bataticola*
- عفن الجذور المغزلي *Fusarium acuminatum, Fusarium arthrosporioides, Fusarium*
- *avenaceum, Fusarium equiseti, Fusarium solani* f.sp. *eumartii, = Fusarium eumartii*
- الذبول المغزلي *Fusarium oxysporum* f.sp. *ciceris*
- تبقع الأوراق ميرونتيسيوم *Myrothecium roridum*
- تبقع الأوراق ميستروسبوريوم *sp. Myrothecium*
- عفن الجذور نيوكوسموسبورا *Neocosmospora vasinfecta*
- عفن الجذور فيتوفتورا *Phytophthora citrophthora, Phytophthora cryptogea,*
- *Phytophthora drechsleri, Phytophthora megasperma*
- العفن الفطري الدقيقي *Leveillula taurica, Erysiphe* sp.
- *Oidiopsis taurica* [anamorph]
- الصدأ *Uromyces ciceris-arietini, Uromyces striatus*
- عفن الساق سكليروتينيا *Sclerotinia sclerotiorum, Sclerotinia trifoliorum*

الأمراض الفيروسية

- فيروس تقزم الحمص الكثيف (Potyvirus) Chickpea bushy dwarf virus (CpBDV)
- فيروس تقزم الحمص المقترن (CpSDaV) Chickpea stunt disease associated virus (CpSDaV)
- (Luteovirus)
- التبرقش المشوه: فيروس تبرقش الحمص المشوه Distortion mosaic: chickpea distortion mosaic
- *virus (CpDMV)*
- الخيطاني: فيروس الحمص الخيطاني (CpFV) Filiform: chickpea filiform virus
- التبرقش: فيروس تبرقش الفصاة (AMV) Mosaic: alfalfa mosaic virus
- تقلص الأوراق: فيروس التبرقش الأصفر للقول
- Narrow leaf: bean yellow mosaic virus (BYMV)
- النخر: فيروس النخر الاصفراري للخس ، فيروس البسلة الخطي Necrosis: lettuce necrotic yellows
- *virus (LNYV), pea streak virus (PeSV)*
- الإخلاف: فيروس تبرقش الخيار Proliferation: cucumber mosaic virus (CMV)
- التقزم: فيروس التقفاف أوراق الفول (البسلة) (BLRV) Stunt: bean (pea) leaf roll virus
- الاصفرار: فيروس تبرقش البسلة: (PEMV-2) Yellowing: pea enation mosaic virus

الأمراض التي تسببها الديدان الشريطية، الطفيليات

- الجذور الملوثة (الدودة الشريطية الكلوية) *Rotylenchulus reniformis*
- الجذور اللؤلؤية (الدودة الشريطية المثانية) *Heterodera ciceri,*
- *Heterodera rossi*
- عقد الجذور (دودة عقد الجذور الشريطية) *Meloidogyne arenaria, Meloidogyne artiellia,*
- *Meloidogyne incognita, Meloidogyne javanica*
- تضرر الجذور (تضرر الجذور النيماتودي) *Pratylenchus brachyurus, Pratylenchus thornei*
- انحلال البادرات *Pythium ultimum, Pythium debaryanum, Pythium irregulare*

مكافحة الحشرات والآفات

- نسق زيارات حقلية دورية لخبراء الأمراض والفيروسات خلال الموسم الزراعي.
- قم برش المواد الكيميائية المناسبة عند الضرورة.
- قم برش المواد الكيميائية كإجراء وقائي إن كان هناك مرض خاص شائع في منطقتك، مثلا يعالج نبات الحمص في ICARDA ضد *Ascochyta blight* كل ثلاثة أسابيع خلال مرحلة النمو والإزهار لمنع انتشار المرض.

الحصاد

- احصد عندما تجف القرون وهذا يمكن تمييزه من خلال سماع صوت خشخشة عند هزّ القرون ، ويشير اصفرار الأوراق السفلية وسقوطها إلى نضج النبات أيضاً.
- يتم الحصاد يدوياً أو باستخدام آلة مصمّمة لمسالك التجارب.
- ضع البذور المحصودة في كيس قماشي مع بطاقة المسكبة وثبت بطاقة أخرى على الجهة الخارجيّة للكيس.
- نظّف آلة الحصاد بعناية بعد حصاد كلّ سلالة.
- عندما لا يمكن حصاد النباتات بسهولة بالحصاد بسبب قصر النبتة أو عدم استقامتها، قم بحصد المسكبة يدوياً وضع النباتات مباشرة في الحصاد ليتمّ درسها.

عمليات ما بعد الحصاد

- نظّف البذور من الشوائب باستخدام آلة تنظيف حبوب (منخل آلي) بعد الحصاد مباشرة بطريقة لا تسبب أضراراً للعينة. كما يمكن التنظيف يدوياً.
- نظّف المنخل بعناية بعد كلّ سلالة.
- نظّف البذور من الشوائب المتبقية يدوياً.
- في حال ظهور بوادر إصابة حشرية، دخنّ البذور المحصودة بالمبيد الحشري المناسب. ولكن هذا لا ينصح به عموماً خاصة في حال التخزين طويل الأمد.
- حدّد الوزن الإجمالي للبذور المنظّفة.
- حدّد وزن 100 بذرة.
- جفّف البذور بوضعها في مكان منخفض الرطوبة ومعتدل الحرارة لمدة لا تتجاوز ثلاثة أسابيع. في حال استعمال غرفة تجفيف بذور ذات ظروف مناخية مراقبة، جفّف البذور في درجة حرارة تعادل 15 درجة مئوية ورطوبة نسبية تعادل 15-20%. وفي حال عدم توفر غرفة تجفيف، جفّف البذور حتى تنخفض رطوبتها لحوالي 8% باستخدام جبل السيليكا أو أي مادة مجففة مناسبة.
- حدّد مستوى الرطوبة، والتي يجب أن تتراوح بين 3-6% من أجل التخزين.
- أرسل عينة فرعية من كل سلالة لاختبار فحص الحيوية.
- قم بتخزين البذور.

مراقبة هوية السلالات

المحافظة على الهوية الصحيحة للسلالات

اتخذ الحبيطة والحذر خلال مراحل التجديد بدءاً من تجهيز البذور وزراعتها وأثناء نموها في الحقل وحصادها وعمليات ما بعد الحصاد، وذلك لضمان المحافظة على رقم الهوية الصحيح لبذور سلالة معينة. ثبت بشكل دائم بطاقات تضم الرقم التعريفي للسلالة على رزم البذور والمسالك والبذور المحصودة بطريقة تضمن عدم اختلاط أو ضياع هوية السلالة نهائياً.

الحفاظ على سلامة المجموعة النباتية

يعتبر المحافظة على كمية كافية من البذور من الإجراءات الهامة عند تخزين سلالات مجموعات نباتية متنوّعة جينياً 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).

المقارنة مع الهويات والبيانات الوصفية السابقة

قارن كل سلالة مع البيانات الوصفية التالية المدونة سابقاً عن السلالة:

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

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

الحمص البري

ظروف الزراعة والنمو

ازرع السلالات في أصص في ظروف مناخية مراقبة داخل البيت الزجاجي متبعاً الإجراءات التالية (الشكل 2):

1. عبي أصص صغيرة (خزفية أو بلاستيكية، قطرها 30 سم وعمقها 30 سم) بخليط معقم من التربة والرمل بنسبة 1:3.
2. أجدش الحبوب بإحداث جرح صغير في قشرة البذرة لتسهيل تشرب الماء وتسريع الإنبات (الشكل 3).
3. عامل البذور بمبيدات فطرية وحشرية.
4. ازرع 50 بذرة على الأقل من كل سلالة، بحيث يضم كل أصيص بذرتين على الأقل على عمق 3-5 سم.
5. أروي الأصص مباشرة بعد الزراعة ثم كل ثلاثة أيام حسب درجة التبخر.
6. عند بدء الإزهار، تحقق من كل سلالة بالاعتماد على البيانات المسجلة في قاعدة البيانات للصفات التالية:

- طول عنق الزهرة
- طول العنق
- طول الشوكة
- نضج القرون
- شكل الأذنين
- شكل البذور ولونها عند النضج

7. في حال الشك في هوية السلالة، تحقق منها بمقارنتها مع النموذج الخاص بها في المعشبة النباتية واستبعدها إن كانت هويتها لا توافق هوية السلالة الأصلية.

8. في بداية نضج البذور، غط كل نبتة بكيس شبكي خفيف واعقده في أسفل النبتة لتفادي ضياع الحبوب بسبب التكسر (الشكل 4).

9. عندما تنضج النبتة تماماً، احصدها بأكملها داخل 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 3 أسابيع.

15. حدّد مستوى الرطوبة، (يجب أن تكون حوالي 3-6% من أجل تخزينها).

16. أرسل عينة فرعية لاختبار فحص الحيوية.

17. أرسل البذور للتخزين.

توثيق المعلومات خلال عملية التجديد

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

- 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

- 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. Available from:
<http://www.icrisat.org/Journal/cropimprovement/v1i1/icpn12/v1i1amethod.pdf>.
Date accessed: 29 August 2008.
- Ladinsky 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.
- Tayyar R, Federici CV, Waines GJ. 1996. Natural Outcrossing In Chickpea (*Cicer arietinum* L.). Crop Science 36:203–205.
- Wellving AHA. 1984. Grain legumes. Seed Production Handbook of Zambia. Department of Agriculture. Lusaka. SIDA. pp. 226–254.

شكر وتقدير

تمّ تدقيق ومراجعة هذا الدليل من قبل:

- S. S. Yadav, formerly of the Indian Agricultural Research Institute, India
- N.K. Rao, International Center for Biosaline Agriculture (ICBA), Dubai, United Arab Emirates.

الاقتباس

Street K., Rukhkyan N. and Ismail A. 2008. دليل تجديد المجموعات الوراثية في الحمص 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- نبات الحمص

ICARDA

2- تجديد الحمص البري في البيت الزجاجي وتسجيل الرقم التعريفي للسلالة على ملصق خاص مثبت على الأصبص

ICARDA

3- خدش غلاف حبات الحمص البري لتمكين البذرة من تشرب الماء وتسهيل نموها

ICARDA

4- تغطية نبتة الحمص بكيس شبكي وربطه عند القاعدة خلال مرحلة بدء نضج البذور، ثم تحصد النبتة بعد النضج التام داخل الكيس

ICARDA

