الفصل السابع

فسيولوجيا القنبيط

فترة الحداثة، وتكوين الرؤوس (الأقراص)، والإزهار

فترة الحداثة

تمر نباتات القنبيط بفترة حداثة Juvenile Period لا تتهيأ خلالها لتكوين الأقراص، ويتوقف طول تلك الفترة على الصنف، ويبدو أنها ترتبط بتكوين حد أدنى من الأوراق يتراوح عادة بين ٦–٨ أوراق مكتملة التكوين، أو نحو ٣٥–٥٠ ورقة متميزة حسب درجة الحرارة.

ويستدل من دراسات Sadik (١٩٦٧) أن نباتات القنبيط لا تتهيأ خلال فترة الحداثة للإزهار حتى ولو تعرضت للبرودة. وقد كانت تلك الفترة خمسة أسابيع من الزراعة فى الصنف المبكر سنوبول إم Snowball M، وثمانية أسابيع فى الصنف المتأخر فبراير – إيرلى مارس February–Early March . وقد أمكن تهيئة النباتات للإزهار بعد هذه الفترة، بتعريضها لمعاملة الارتباع وهى ٥,٥°م لمدة ٦ أسابيع. وتميزت نهاية فترة الحداثة بنمو ١٦ ورقة حقيقية بكل نبات فى الصنف الأول، و ١٨ ورقة فى الصنف الثانى.

وفى دراسة أجريت على أربعة أصناف من القنبيط تراوح الحد الأدنى لعدد الأوراق التى تكونت قبل بداية التهيئة لتكوين الأقراص بين ٢١، و ٢٢ ورقة فى جميع الأصناف، بينما كان الحد الأقصى ٣٨، و ٤٢، و ٤٧، و٥٠ يومًا – على التوالى – فى الأصناف White Fox، و Dok Elgon ، و White Rock، و Revito (Wurr وآخرون ١٩٩٠أ).

ولقد انتهت فترة الحداثة فى صنفين من القنبيط (هما: دليرا Delira، والجون Elgon) بتكوين ١٧–١٩ ورقة ظاهرة visible leaf (وصفت بتلك التى يزيد طولها عن ١

سم). وقد أثر عدد الأيام التى استغرقتها صدمة الشتل لحين معاودة النمو على طول فترة الحداثة أكثر من أى عامل أخر. أما الوقت الذى لزم لبدء تكوين القرص بعد انتهاء فترة الحداثة فقد اعتمد على درجة الحرارة، حيث أدى ارتفاعها إلى تأخير بدء تكوين القرص وزيادة العدد النهائى لأوراق النبات (Booij ١٩٩٠أ).

ومن المعروف أن الأصناف الصيفية (فى المناطق الباردة) تكوّن غالبًا ١٥ ورقة، بينما يمكن أن تنتج الأصناف الشتوية (مثل Roscoff) ما يزيد عن ١٠٠ ورقة قبل أن تتهيأ لتكوين الأقراص. ولذا .. تزيد كثيرًا الفترة من الزراعة إلى تهيئة تكوين الأقراص فى الأصناف الشتوية عما فى الأصناف الصيفية (Wurr & Fellows ٢٠٠٠).

ويتميز انتهاء فترة الحداثة فى القنبيط بازدياد واضح فى قطر القمة الميرستيمية للنبات مقارنة بقطر القمة الميرستيمية فى مرحلة الحداثة ذاتها، وتحدث زيادة أكبر بعد تعرض النباتات لفترة من البرودة بعد انتهاء فترة الحداثة.

وعلى الرغم من أن فترة الحداثة تتحدد أساسًا بالصنف، إلا أنها تتأثر كثيرًا بالعوامل البيئية، وخاصة تلك التى تحد من توفر الغذاء المجهز، مثل: الإضاءة الضعيفة، وفقد الأوراق.

ومن الناحية العملية، فإن وجود فترة حداثة يسمح للنبات بالنمو إلى حجم مناسب قبل أن يمكن تهيئته لتكوين القرص (Wien & Wurr ١٩٩٧).

تهيئة النباتات لتكوين القرص

مع نهاية مرحلة الحداثة يمكن استحثاث النبات على تكوين القرص، ولكن تختلف الأصناف فى طول الفترة التى تبقى فيها النباتات – التى انتهت من فترة الحداثة – خضرية قبل أن تتهيأ أقراصها للتكوين، علمًا بأن تلك التهيئة تعتمد على درجة الحرارة وتتأخر بارتفاعها. كذلك تختلف الأصناف فى طول الفترة التى تلزم لإنتاج أقراص صالحة للحصاد بعد تهيؤ الأقراص للتكوين.

وتبعًا لدراسات Sadik (١٩٦٧) فقد تكونت الأقراص بعد انتهاء فترة الحداثة – دونما حاجة لمعاملة برودة – فى الصنف المبكر سنوبول إم، بينما لزمت معاملة التعريض

للبرودة لتكوين الأقراص فى الصنف المتأخر فبراير - إيرلى مارس، ولم يكن للفترة الضوئية أى تأثير على تكوين الأقراص فى كلا الصنفين.

وأدى تعريض النباتات التى كونت ١٩ ورقة لحرارة ٧°م لمدة ١٨ يومًا إلى تهيئتها مبكرًا لتكوين الأقراص (Aditya & Fordham ١٩٩٥).

إن أفضل درجة حرارة لتهيئة قرص القنبيط للتكوين تبلغ حوالى ٩، و ٢٤°م، ويتراوح المجال المناسب بين ٧، و ١٢°م، بينما تنعدم التهيئة فى درجة الصفر المئوى وفى حرارة ٢٦°م، ويختلف الأمر باختلاف الأصناف، حيث تتراوح درجة الحرارة العظمى بين ١٦، و ٣٠°م فى مختلف الأصناف، وإذا استمرت الحرارة على هذا المستوى المرتفع فإن النباتات تستمر فى تكوين أوراق جديدة وتفشل فى تكوين الأقراص (عن Wien & Wurr ١٩٩٧).

وقد قدر Fellows وآخرون (١٩٩٩) درجات الحرارة التى تمثل الحد الأدنى والأمثل والأقصى لتهيئة الأقراص للتكوين - على التوالى - بنحو ٢,٢، و ٩,٤، و ٢٤°م فى الصنف Perfection، وبنحو ٢,٩، و ١٣، و ٢٣,١°م فى الصنف Gypsy، وكلاهما من الأصناف الصيفية. ويستدل من نتائج هذه الدراسة أن الحداثة لا يمكن التعبير عنها جيدًا بعدد الأوراق، وأنه تحت الظروف المثلى لا يستغرق استحثاث الأقراص للتكوين أكثر من ٦ أيام.

كذلك أدت تغطية النباتات فى صنفين شتويين من القنبيط (منتخبين من الصنف Roscoff) بالأغطية الطافية غير المنسوجة إلى تأخير التهيئة لتكوين الأقراص بنحو ٩٣ يومًا، وزيادة عدد الأوراق بمقدار ٥٠ ورقة مقارنة بالنباتات التى لم تغطى. ووجد أنه خلال مرحلة الحداثة ازداد قطر القمة النامية خطيًّا مع درجة الحرارة حتى وصل القطر إلى ٠,٢ مم، وبعد ذلك اختلفت الاستجابة لدرجة الحرارة؛ بما يعنى أن تغيرًا ما حدث عندما بلغ قطر القمة النامية ٠,٢ مم؛ وقد تراوح عدد الأوراق المتكونة حينئذٍ بين ٢٣، و ٢٨ ورقة. وقد أدت أى زيادة فى فترة تعرض النباتات لحرارة تزيد عن ١٦°م إلى تأخير التهيئة لتكوين الأقراص (Wurr & Fellows ١٩٩٨).

هذا .. وتكّون أصناف القنبيط التى تنمو طبيعيًّا فى المناطق الاستوائية أقراصًا -

بصورة طبيعية – فى حـرارة ٢٥°م – وذلـك بعـد تكويـن حـوالى ٤٠ ورقـة. وتتميز تلـك الأصناف بأن فترة الحداثة فيها قصيرة، وأنها يمكن أن تتهيأ لتكوين الأقراص بعد نحو أسبوع واحد إلى أسـبوعين من التعرض للحرارة المنخفضة. وإذا ما زرعـت هـذه الأصنـاف فى المناطق الباردة فإنها لا تنمو إلا بقدر يسير قبل أن تتهيأ لتكويـن الأقـراص، ولـذا .. فإن أقراصها تكون فى تلك الظروف صغيرة، وسريعًا ما تصبح محببة ricey، ثم تبدأ فى الإزهار. ويؤدى استمرار تعرض هذه الأصنـاف لحـرارة تـتراوح بـين ١٢، و ١٥°م لفـترة طويلة خلال المراحل المبكرة لنموهـا .. يـؤدى ذلـك إلى تكوينـها لـرؤوس خضـراء تشـبه رؤوس البروكولى (عن Wien & Wurr ١٩٩٧).

وفى دراسة شملت الصنف Revito (وهو من أصنـاف المنـاطق البـاردة) وصنـف آخـر محلى من موريشس (B24/94، وهو مـن أصنـاف المنطقـة الاسـتوائية) تـهيأت الأقـراص للتكوين فى كليهما بصورة أبكر على حرارة ١٣,٥°م، وذلك فى خلال ٢١–٢٨ يومًـا مـن تعريض النباتات لتلك الدرجة. وبالمقارنة .. توقفت التهيئة لتكويـن الأقـراص كليًـا فـى حرارة ٢٢,٥°م فى الصنف Revito وفى حرارة ٢٥°م فى الصنـف B24/94. وبينمـا ازداد قطر القمة النامية بمعدل متساو على كـل مـن ١٩,٥°، و ١٣,٥°م فـى الصنـف المحلـى، فإنه لم تلاحظ أى زيادة فى قطر القمة النامية على حرارة ١٩,٥°م فى الصنـف Revito. وأنتجت النباتات أكبر عدد من الأوراق على حـرارة ٢٥°م فـى الصنـف المحلـى، وعلـى حرارة ٢٢,٥°م فى الصنف Revito (Nowbuth ١٩٩٨).

وفى دراسة أخرى على هذين الصنفين، وجد أن التهيئة لتكوين الأقراص تتأثر بكـل من درجة الحرارة والتظليل، فقد كانت التهيئة أسرع فى حـرارة ١٣,٥°م عنـها فـى أى من درجات الحرارة الأعلى أو الأقل من ذلك، كمـا كـانت أبكـر فـى الصنـف المحلـى الاسـتوائى B24/94 عما فى الصنف Revito فى جميـع درجـات الحـرارة. وفـى جميـع درجات الحرارة التى تهيأت فيها الأقراص للتكويـن كـان الصنـف Revito أكـثرًا تـأثرا بالتظليل عن الصنف المحلى، وأدت زيادة أى من درجة الحرارة أو شدة التظليـل (مـن صفـر إلى ٤٠٪ ثـم إلى ٦٠٪ تظليـل) إلى زيـادة عـدد الأوراق المتكونـة أسـفل القـرص (Nowbuth & Pearson ١٩٩٨).

ويرتبط تكوين القرص فى القنبيط بتوفر مستوى مرتفع من المـواد الكربوهيدراتيـة فـى

النبات، إلى درجة أن بعض الباحثين تمكنوا من منع تكوين الأقراص بخفض مستوى المواد الكربوهيدراتية، وذلك بتعريض النباتات للظلام، أو بإبقائها فى هواء خال من ثانى أكسيد الكربون. وعلى العكس من ذلك .. أمكن إسراع تكوين الأقراص بمعاملة القمم النامية بالسكروز. وقد اقتُرِح أن الحرارة المنخفضة تلزم لتكوين الأقراص لأجل تقليل المنافسة على الغذاء المجهز بين الأوراق الجديدة النامية والميرستيم القمى، وذلك بتثبيط تكوين الأوراق (عن Wien & Wurr ١٩٩٧).

وقد قام Wheeler وآخرون (١٩٩٥) بزراعة صنف القنبيط بلانا Plana فى صوبات بلاستيكية أحدث فيها تباين تدريجى فى درجة الحرارة امتد من أحد الجانبين نحو الجانب الآخر، وتم الإبقاء على تركيز ثانى أكسيد الكربون الطبيعى فى صوبة، بينما رفع تركيزه فى صوبة أخرى. وقد وجد أن الوزن الجاف الكلى للنباتات النامية فى هواء يحتوى على ثانى أكسيد كربون بتركيز ٥٣١ ميكرومول/ مول (531 umol CO_2/mol) كان أعلى بمقدار ٣٤٪ عن تلك التى نمت فى هواء يحتوى على ثانى أكسيد كربون بتركيز ٣٢٨ ميكرومول/مول، بينما أدى ارتفاع الحرارة بمقدار درجة واحدة مئوية إلى نقص الوزن الجاف بمقدار ٦٪. كما وجد أن معدل التقدم نحو التهيئة لتكوين الأقراص ازداد إلى حد أقصى عند ١٥,٥°م، ثم تناقص بعد ذلك، بينما لم يؤثر تركيز ثانى أكسيد الكربون على موعد بداية تكوين الأقراص.

وقد لوحظت زيادة فى تركيز الجبريللينات فى نباتات القنبيط قبل نحو أسبوعين من تهيئة الأقراص للتكوين وعندما عرضت النباتات للبرودة ازداد تركيز الجبريللينات فيها.

هذا إلا أن معاملة نباتات القنبيط بحامض الجبريلليك GA_3 فشلت فى تقليل عدد الأوراق التكونة قبل القرص، أو فى إسراع تكوينه (عن Wien & Wurr ١٩٩٧).

كما وجد أن التهيئة لتكوين الأقراص بدأت فى صنف القنبيط Nautilus بعد ٣ أسابيع من الزراعة على حرارة ١٠°م بعدما كونت النباتات ٢٣ ورقة (أوراق ظاهرة + مبادئ أوراق)، وحصل على نتائج مماثلة عندما عوملت النباتات بالجبريللين GA_{4+7} فى درجة الحرارة ذاتها، ولكن أدت المعاملة بالجبريللين فى حرارة ٢٢°م إلى تقليل عدد

الأوراق المتكونة بنسبة ٣٠٪. وقد أمكن التعرف على سكريات الجلوكوز، والفراكتوز، والسكروز فى القمة النامية للنباتات فى حرارة ١٠°م، وأدت المعاملة بالجبريللين إلى زيادة تركيز السكريات فى كل من حرارة ١٠°، و ٢٢°م وتعنى هذه النتائج أن المعاملة بالجبريللين لا تسرع التهيئة لتكوين الأقراص فى القنبيط إلاّ فى الظروف غير المناسبة للارتباع (Fernandez وآخرون ١٩٩٧).

قرص القنبيط

لقد وصف قرص القنبيط بأنه تركيب قبل زهرى prefloral structure يشترك فى بعض خصائص القمم الميرستيمية الخضرية والجنسية فهذه القمم الميرستيمية – مثل القمم الخضرية – تظهر بها حالة الـ phyllotaxy للأوراق: ٥+٨، ولكن تطور الأوراق فيها ضُغِطَ بحيث لا يظهر منها بالقرص سوى قنابات أما البراعم الجانبية للميرستيم فإنها تزداد حجمًا وتتفرع بكثرة، وتكون القمم النامية لهذه التفرعات سطح القرص. وتتميز هذه القمم الميرستيمية جزئيًا إلى تراكيب زهرية تحتوى على تكتلات من البراعم الزهرية الأثرية التى يمكن ملاحظتها مجهريًا، ولكن نمو البرعم الزهرى يكون متوقفًا فى تلك المرحلة. ويمكن للقرص – الذى يكون أقصر وأسمك كثيرًا عن النمو الزهرى الطبيعى – يمكن أن ينتج نورة النبات إذا ما سادت الظروف البيئية الملائمة لذلك وإذا لم يحصد القرص فإن معظمه يتحلل إلاّ إذا كان النبات قد أعطى احتياجاته من البرودة لتهيئة تكوين البراعم الزهرية، ففى تلك الحالة تتحفز بعض المبادئ إلى تراكيب تكاثرية (زهرية) ويتزامن تكوين البراعم الزهرية مع نمو البراعم، فتبرز من القرص، معطيه إياه مظهرًا حبيبيًا يعرف باسم riceyness. ومع تكوين الأجزاء التكاثرية يحدث نمو واضح بفروع القرص، وخاصة عند الحواف. وعند وقت تفتح الأزهار يمكن أن يصل طول حواملها إلى ٢٠–٥٠ سم فوق مستوى القرص.

وكما أسلفنا .. فإن للقنبيط احتياجات حرارية خاصة خلال مراحل الحداثة، والارتباع، ونمو القرص، بما يجعل توفير تلك الظروف المحددة خلال مختلف مراحل نموه – لإنتاج محصول جيد – أمرًا صعبًا. ونجد أن إنتاج الأوراق وزيادتها فى النمو يزدادان بارتفاع درجة حرارة حتى نهاية مرحلة الحداثة، حيث تبدأ احتياجات

البرودة (من ٧-١٢°م) لتكوين الأقراص، وإذا لم تتوفر البرودة بالقدر الكافى فإن الأقراص يتأخر تكوينها، أو يتعطل بتكوين مزيد من الأوراق. أما إذا كانت البرودة أكثر عما ينبغى، فإن النمو الورقى يتقلص، مما يؤدى إلى تكوين أقراص صغيرة - فيما يعرف بظاهرة التزرير buttoning - أو تكوين أقراص محببة ricey.

وتؤدى الاختلافات بين نباتات الحقل الواحد فى نمو النباتات والأقراص إلى تباينها فى موعد الحصاد المناسب حيث يمتد لعدة أسابيع. ويؤدى تقليص هذه الفترة إلى جعل عملية الحصاد أقل تكلفة.

وقد تركزت جهود تقليص فترة الحصاد على تحسين تجانس النمو النباتى من خلال المعاملات الزراعية وطرق الإنتاج. فمثلاً أدى التحول من الزراعة بالشتل إلى الزراعة بالبذور فى الحقل الدائم مباشرة إلى خفض فترة الحصاد العادية - التى تتراوح بين ٢٠، و ٣٠ يومًا - إلى النصف. كما أمكن تخفيف بعض التجانس بتوفير مسافات متجانسة بين النباتات فى المشتل، وبشتل النباتات وهى أصغر حجمًا. وتحقق قدر أكبر من التجانس بإنتاج الشتلات بصلايا فى الشتّالات. فمثلاً .. انخفضت فترة حصاد الصنف White Fox من ٢٩-٤٣ يومًا باستعمال الشتلات العادية إلى ١٤-٢٢ يومًا باستعمال الشتلات ذات الصلايا التى أنتجت فى الشتّالات (عن Wien & Wurr ١٩٩٧).

ولقد بدأ تكوين الأقراص فى إحدى الدراسات بعد تراكم ٢٩٦ درجة حرارية يومية أعلى من درجة حرارة أساس مقدارها ٢,٨°م. واختلفت أصناف القنبيط فى درجة الحرارة المثلى لنمو القرص حيث قدرت بنحو ١٦°م فى الصنف Jubro، و ٢١°م فى الصنف White Fox، و ٢٥°م فى الصنف Revito (Pearson وآخرون ١٩٩٤).

وكونت أبكر الأصناف اليابانية القرص الزهرى خلال فترة من التعريض للبرودة (حرارة أقل من ٢٥°م) دامت ٢-٤ أسابيع. هذا إلاّ أن الأصناف المبكرة والمتوسطة التبكير كونت أقراصها فى حرارة عالية نسبيًا بعد انتهاء فترة التعريض للبرودة. وقد تطلبت الأصناف الأكثر تأخيرًا حرارة أكثر انخفاضًا، ولفترة أطول، وازداد فيها طول فترة الحداثة - لأجل تكوين الأقراص - عمّا فى الأصناف الأبكر.

وكون الصنفان Snow Queen، و Nozaki-wase أقراصهما فى حرارة ٢٠-٢٥°م، و ١٠-٢٠°م على التوالى. وقد حدثت بهما ظاهرة الـ ricing (وهى اكتساب سطح القرص ملمسًا قطيفيًّا بسبب تكوينه لبراعم زهرية صغيرة) فى حرارة أقل من تلك المبينة، حيث تقدم تكوين البراعم الزهرية على تكوين الأقراص. أما فى الحرارة الأعلى عن تلك المبينة أعلاه، فقد حدثت ظاهرة تكوين الزغب fuzziness والتوريق leafiness بسبب تكوين القنيبات bracteoles، والقنابات الخضراء green bracts، على التوالى (عن Etoh ١٩٩٤).

وقد قام Wheeler وآخرون (١٩٩٥) بدراسة تأثير التداخل بين تركيز غاز ثانى أكسيد الكربون ودرجة الحرارة على نمو الأقراص، ووجدوا أن الزيادة فى وزنها وأقطارها - فى تركيز ٥٣١ ميكرومول ثانى أكسيد كربون/مول مقارنة بتركيز ٣٢٨ - كانت أكبر فى الحرارة الأعلى (٢٧٪ على ١٣°م مقارنة بنحو ٤٧٪ على حرارة ١٥°م بعد ٥٧ يومًا من بداية تكوين الأقراص). وكان تأثير تركيز ثانى أكسيد الكربون على قطر القرص أقل من تأثيره على الوزن الجاف للقرص الذى ازداد بزيادة تركيز ثانى أكسيد الكربون؛ بما يعنى أن تأثير زيادة تركيز ثانى أكسيد الكربون على الوزن الطازج كان أقل من الزيادة فى الإنتاج الكلى من المادة الجافة.

وتمكن Wurr وآخرون (١٩٩٠ب) من التوصل إلى معادلة يمكن عن طريقها التنبؤ بموعد وصول القرص إلى أى حجم معين، وتمثل هذه المعادلة العلاقة (الـ quadeatic) بين لوغاريتم قطر القرص وعدد الوحدات الحرارية الأعلى من الصفر المئوى المتراكمة يوميًّا بدءًا من التهيئة لتكوين القرص.

وقد ارتبط طول فترة الحصاد إيجابيًّا مع طول فترة بدء تكوين الأقراص، وكذلك بدرجة الحرارة أثناء نمو الأقراص (Booij ١٩٩٠أ).

كذلك وجد أن الاختلافات بين أقطار الأقراص ترتبط بصورة أساسية بالإختلافات فى عدد أوراق النبات التى يزيد طولها عن ١ سم، وفى عدد الأوراق النهائى للنبات (Booij ١٩٩٠ب).

تهيئة النباتات للإزهار

تتهيأ نباتات القنبيط للإزهار - بعد انتهاء فترة الحداثة - بتعريضها لمعاملة الارتباع

– وهى ٥,٥°م لمدة ٦ أسابيع، وليس للفترة الضوئية أى تأثير فى هذا الشأن (Sadik ١٩٦٧).

ووجد Fujime & Okuda (١٩٩٦) أنه بدون تعريض نباتات الصنف Snow Queen للحرارة المنخفضة بعد تكوين الأقراص، فإن الأعناق peduncles لم تستطل كما ينبغى، وتُبط تكوين البراعم الزهرية عند مرحلة الانتفاخ الأولى، ثم ذبل القرص. وقد بدأ وضاحًا أن احتياجات البرودة التى لزمت لتهيئة البراعم الزهرية للتكوين فى القنبيط كانت أكبر من تلك التى لزمت لتكوين الأقراص. وعندما كانت الحرارة أقل من الدرجة المثلى لتكوين الأقراص ظهرت حالة الـ riciness، ربما نتيجة لسيادة تطور تكوين البراعم الزهرية على تكوين القرص. وعلى العكس من ذلك .. عندما كانت الحرارة أعلى عن الدرجة المثلى لتكوين الأقراص ظهرت حالة الـ fuzziness – نتيجة لنمو أجزاء القرص المسماة بالـ bracteoles – ربما نتيجة للتحول العكسى – الجزئى – من حالة تكوين القرص إلى حالة النمو الخضرى. أما حالة القرص المتورق فقد حدثت عندما عرضت الأقراص لحرارة أعلى من تلك التى شجعت على حدوث حالة الـ fuzziness. وقد نمت هذه الأوراق الخضراء من القنابات الإبطية للأعناق peduncles الأولية.

هذا .. ولم ينتقل العامل المحفز للإزهار بالتطعيم الجانبى من النباتات المزهرة إلى الخضرية النمو، أو من النباتات التى تعرضت لمعاملة البرودة إلى التى لم تعامل (Sadik ١٩٦٧).

التخطيط للزراعات المتتابعة

توصل Grevsen (١٩٩٠) إلى المعادلة التالية لأجل تخطيط موعد الزراعات المتتالية لجعل الحصاد خلال فترة زمنية ممتدة.

$$y = C - 11.24(x) + 0.0423\ (x^2)$$

حيث إن:

y = عدد الوحدات الحرارية اليوميةالمتراكمة الأعلى عن ٥°م من الزراعة إلى الحصاد.

C = تأثير الصنف.

x = رقم يمثل تاريخ الزراعة.

X^2 = مربع الرقم الممثل لتاريخ الزراعة.