الفاقد الذى تتعرض له بذرة القطن أثناء التخزين

للدكتور محسن عباس الديدى *

يختلف تركيب البذور تبعاً للأصناف والظروف البيئية التى تتعرض لها النباتات أثناء نموها . وعادة تتكون بذرة القطن أساسياً من الدهون ، والبروتينات ، والألياف الحام ، والكربوايدرات ، بجانب بعض المكونات الأخرى كالصبغات ، والمركبات الفسفورية ، والسترولات ، ومضادات الأكسدة ، وبعض العناصر وغيرها .

ويلجأ إلى تخزين بذور القطن المعدة لزراعتها كتقاوى فى الموسم التالى ، وهذه على الأخص يجب حماية نسبة إنباتها من التدهور بالاعتناء بتخزينها تحت الظروف الملائمة من درجات الرطوبة النسبية والحرارة ، خشية تأثر إنبات حقول القطن المزروعة بها ، وضعف البادرات الناتجة ، مما يتطلب الترقيع متأخراً وما ينجم عن ذلك من طول موسم النمو ، وتأخير النضج ، وتعرض المحصول للإصابة بديدان اللوز وفتكها .

وقد تخزن بذور القطن لتحويلها إلى المعاصر لاستخراج الزيت والكسب منها ، ويتسبب النشاط الحيوى الزائد فى هذه البذور فى تغيرات لاتقل أهمية عن التغيرات السابقة التى تحدث فى البذرة المخزنة للتقاوى وتتلف نسبة إنباتها ، إذ أن ارتفاع درجات الحرارة أثناء التخزين يزيد من نشاط العمليات الحيوية مما يؤدى إلى تأثيرات سيئة غير مرغوبة تنقص من جودة الزيت الناتج كأكسدة الصبغات ، والتحليل المائى للجليسريدات ، مكونة الأحماض الدهنية الحرة Lipolysis المسئولة عن تزنخ الزيت ، وغمق لونه ، وتدهور البروتينات وتحللها جزئياً وتغير خواصها ، وتناقص الفسفور العضوى وغيرها .

---

* الدكتور محسن عباس الديدى : مدير معهد بحوث القطن ، مركز البحوث الزراعية .

* مقدم إلى ندوة « الفاقد من المحاصيل بعد الحصاد » التى أقيمت بالقاهرة فى يونيو ١٩٧٩ .

وبذلك تكون حيوية بذور القطن لاتهم المزارعين فقط من حيث المحافظة على نسبة إنبات التقاوى ، بل تهم كذلك المحالج ومعاصر الزيت لما للتخزين من تأثير هام على نوع وكمية الزيوت الناتجة .

الفاقد فى بذور القطن أثناء تواجدها فى الحقل وأثناء التخزين :

أظهرت الدراسات على القطن الأبلاند الأمريكى أن النشاط الحيوى الزائد بالبذور الذى يتسبب عنه ضعف نسبة الإنبات وخفض جودة الزيت والكسب يبدأ فى الحقل عندما تنضج البذور على لوزات النبات المعدة للجنى ، ويستمر بعد ذلك أثناء تخزين بذرة القطن . وهنا تبدو أهمية الدور الذى تلعبه نسبة الرطوبة بالبذور ودرجة حرارة التخزين ، فالبذرة المخزنة بنسبة عالية من الرطوبة أو بنسبة ضئيلة منها تضار حيويتها ، مضافاً إلى ذلك أن التخزين تحت درجات مرتفعة من الحرارة يؤثر كذلك على حيوية البذور المخزنة وجودتها .

(أولا) الفاقد فى بذرة القطن أثناء تواجدها فى الحقل :

يحدث الضرر لبذرة النباتات أثناء تواجدها فى الحقل نتيجة للظروف الجوية غير الملائمة أثناء فترة تفتح اللوزات ، فاللوزات حديثة التفتح تحتوى على نسبة رطوبة تقارب ٥٠٪ ، ولكن تنخفض هذه النسبة تحت الظروف الجوية العادية إلى حوالى ١٠٪ خلال العشرة الأيام التالية من بقاء اللوزات متفتحة . فإذا سادت ظروف الرطوبة العالية ، أو تساقطت الأمطار خلال العشرة الأيام التالية للتفتح زادت نسبة الرطوبة باللوزات ، وتأثرت تيلتها وبذورها ، وكلا النوعين من البذور التالفة سواء فى الحقل أو أثناء التخزين السيىء يحتويان على أحماض دهنية حرة أكبر من نسبتها فى البذور السليمة مما يساعد على تزنخ الزيت وغمق لونه ، ولو أن الزيت الناتج من البذور التى تلفت أثناء تواجدها فى الحقل لايغمق لونه إلى الدرجة التى يتلون بها الزيت الناتج من بذور تلفت أثناء تخزينها .

ولذلك فى الدول المنتجة للقطن التى تتعرض للأمطار أثناء الجنى ترتفع نسبة الرطوبة بالقطن الزهر بحيث يخشى من تخزينه رطباً ، وإلا سرعان

ما فقدت بذرته قوة إنباتها ، ولذلك يلجأ حالياً فى الولايات المتحدة الأمريكية إلى تجفيف القطن الزهر الرطب – وبالأخص الجنيات المتأخرة المعرضة عادة للأمطار والضباب – فى مجففات تستعمل هواء ساخناً درجة حرارته بين ١٤٩° – ١٦٧° ف (٦٥° – ٧٥° م) لفترة تختلف من عدة ثوان إلى ثلاث دقائق حسب تصميم المجفف المستعمل . ويسهل تجفيف القطن الزهر إجراء عملية الحلج ويحسن صفات القطن الشعر ويحمى حيوية البذور إذا استعملت كتقاو ، وكذا جودة الزيت والكسب .

(ثانياً) الفاقد فى بذرة القطن أثناء التخزين :

تتوقف سرعة تلف بذرة القطن وفقد حيويتها على نسبة الرطوبة فى هذه البذور التى تتراوح نسبتها الطبيعية بين ٨ – ١٢٪ على أساس الوزن الرطب للبذرة ، فإذا زادت هذه النسبة فى بذرة القطن ارتفعت حرارتها حسب نسبة الرطوبة الزائدة ، ونشط معدل التنفس وخروج غاز ثانى أكسيد الكربون وتراكمت الأحماض الدهنية الحرة بالبذرة وفسدت جودتها ، فقد وجد مثلا أن بذرة القطن الأبلاند المحتوية على ١٣,٤٪ رطوبة عند تخزينها على درجة حرارة ٧٧° ف (٢٥° م) فإن درجة حرارتها ترتفع إلى ١١٧° ف (٤٧° م) خلال ٢٧ يوماً ، بينما إذا احتوت البذرة على ٢٨,٢٪ رطوبة وخزنت على درجة حرارة ٧٠° ف (٢١° م) فإن درجة الحرارة ترتفع إلى ١٥٥° ف (٦٨° م) خلال سبعة أيام فقط . ومما يساعد على رفع درجات الحرارة بالتخزين وضع البذره فى أكوام بالإضافة إلى التأثير العازل للحرارة للزغب الذى يحيط بالبذور .

وتشير الدراسات فى الخارج إلى أن الظروف المثلى لتخزين بذور القطن تتحقق عند احتوائها على نسبة رطوبة من ٥ – ٧٪ من الوزن الرطب أو غير الجاف للبذور .

وفى إحدى التجارب على القطن الأمريكى الأبلاند تبين عند تخزين بذرة القطن المحتوية على ١٩٪ رطوبة أنها تلفت بسرعة ، وانخفضت نسبة إنباتها بعد بضعة أيام فقط ، وعندما قلت نسبة الرطوبة بالبذور بطأ التلف ،

فالبذور المحتوية على ١٧ – ١٨٪ رطوبة ظلت شهراً حتى بدأ بها التلف ، والبذور التى كانت نسبة رطوبتها بين ١٥ – ١٧٪ ظلت نحو شهرين قبل أن تتدهور نسبة إنباتها ، بينما أمكن تخزين البذور المحتوية على ١٢ – ١٣٪ رطوبة دون تلف حتى حل موعد زراعتها بعد ٦ – ٧ شهور من التخزين .

وعموماً كما سبق القول يجب ألا تزيد نسبة الرطوبة ببذرة القطن المخزنة عن ٨٪ على أساس الوزن الرطب ، إذ أنه يمكن تخزين البذرة مع الاحتفاظ بحيويتها لمدة سبع سنوات إذا احتوت على هذه النسبة ، مع الاهتمام بمكان التخزين ، فإذا خزنت البذرة الجافة فى مكان رطب فإنها تمتص رطوبة إضافية من أرضية المخزن وجوانبه وتتعرض بذلك للتلف .

ولتوضيح التأثير السيىء بالنسبة للرطوبة فى البذور على تعرضها للتلف نشير إلى إحدى التجارب التى أضيفت فيها كميات مختلفة من الماء إلى بذور قطن أبلاند لزيادة رطوبتها عن المعدل الطبيعى لها ، ثم فحصت نسب إنباتها بعد أسبوع فكانت كالآتى :

نسبة الرطوبة فى البذرة	نسبة الإنبات
١٠٪ (النسبة الطبيعية)	٩٠٪
١٨,٢٪	٨٣٪
٢٥,٠٪	٦٧٪
٣٠,٨٪	٦٥٪
٣٥,٧٪	٤٪
٤٠,٠٪	صفر

وصحب تدهور إنبات البذور زيادة معدل التنفس ، وتحليل الجليسريدات وتراكم الأحماض الدهنية الحرة ، وتزنخ الزيت ودكنة لونه .

كما أوضحت تجارب أخرى دور رطوبة البذرة فى زيادة الأحماض الدهنية الحرة عند تخزين بذرة قطن أبلاند محتواها من الرطوبة ١٥,٧٪ ، إذ ارتفعت نسبة الأحماض الدهنية الحرة من ١٪ إلى ١٩,٣٪ بعد ثلاثة شهور من تخزين البذور .

ولذلك ينصح بتخزين بذرة تقاوى القطن فى أكياس من الجوت حتى يسمح للهواء المحيط بالأكياس من الانتشار وتخفيض الدرجات العالية من الرطوبة والحرارة .

وكما يلجأ إلى تجفيف القطن الزهر الرطب تلافياً من حدوث تلف لحيوية بذرته ، كذلك يلجأ إلى تجفيف البذرة الرطبة (إلا إذا زادت نسبة الرطوبة بها عن ١٩٪) بالهواء الساخن على درجة ١٤٠° — ١٦٧° ف (٦٠° — ٧٥°م) من بضع دقائق حتى ٦٠ دقيقة حسب نسبة الرطوبة فى البذرة، وطول الفترة التى تعرضت فيها البذرة للرطوبة ودرجة الحرارة المستعملة فى التجفيف .

وبذلك يمكن المحافظة على حيوية بذور القطن من التدهور باستعمال المجففات حتى لو اضطر إلى جنى القطن الزهر وبه بعض الرطوبة ، أو فى حالة تعرض البذور لرطوبة إضافية بعد الحلج ، وفى أى من الحالتين لابد من الاعتناء بظروف التخزين .

ونضيف هنا إلى أن بذور القطن تحتوى على بعض الأنزيمات مثل الليباز ، والكتاليز ، والبيروكسيداز ، وإذا طالت مدة التخزين وزادت نسبة الرطوبة أدى ذلك إلى زيادة النشاط الحيوى والتنفسى لهذه الأنزيمات مما يسرع بالتالى من تحلل الدهون بالبذرة . وقد لوحظ عند زيادة نسبة الرطوبة بالبذرة عن ١٥٪ أن الكائنات الدقيقة قد يصبح لها دور فى فساد البذور المخزونة ولكن يعتقد أن التلف الأساسى للبذور فى هذه الحالة مرجعه فى الواقع إلى نشاط الأنزيمات الداخلية بالبذور .

وتجدر الإشارة أن تهشيم بذرة القطن يسرع من تحلل الدهون ، فقد وجد تحت نفس ظروف الرطوبة أن كسب بذرة القطن ينشط به تحلل الدهون بعكس البذور الكاملة التى تصل فيها درجة هذا التحلل إلى أقله .

الطريقة الحديثة لتخزين البذور :

لعل أهم مشكلة تواجه صناعة زيت بذرة القطن هى الأحماض الدهنية الحرةوالتى تتسبب رطوبة البذرة ودرجة حرارة التخزين فى تراكمها بالبذور.

لذلك تلجأ معاصر الزيت الحديثة إلى أخذ عينات من بذور القطن بمجرد ورودها إلى المعاصر ، وتحليلها على الأخص بالنسبة لرطوبة البذرة والأحماض الدهنية الحرة . وتقدر نسبة الرطوبة بالبذرة مباشرة باستخدام جهاز قياس الرطوبة ، بينما يحتاج اختبار نسبة الأحماض الدهنية الحرة إلى بعض الوقت . ثم تخزن البذور تبعاً لنسبتي الرطوبة والأحماض الدهنية الحرة بها ، ويبدأ فوراً بعصر لوطات البذور عالية نسبة الرطوبة أو نسبة الأحماض الدهنية الحرة أو كلتيهما ، وهي اللوطات التي يتحصل عليها عادة في أول موسم الجني أو في آخره أو بعد التعرض لجو ممطر لفترة طويلة . ويداوم بعد ذلك على التسجيل اليومي لدرجات الحرارة للبذرة المخزنة بالموازين العميقة للحرارة أو الكابلات الحرارية للكشف عن أماكن البذور التي ارتفعت درجة حرارتها حتى يمكن الإسراع بعصرها أو تبريدها بمراوح كبيرة إلى درجة ٦٠°ف (١٦° م) في أقرب وقت .

ويراعى في المخازن الحديثة لتخزين بذور القطن أن تكون أرضيتها مصنوعة من الأسمنت لتلافي تدهور البذور ، كما تصنع هياكلها من الصلب المغطى بالحديد المجلفن في الجوانب والسقف وجوانب المخازن، وتكون عمودية بطول ١٢ قدم وسقفها مائل بدرجة ٤٥° . كما تستعمل أيضاً صهاريج كبيرة أسطوانية (سيلو) مصنوعة من الصلب لتخزين البذور .

وبذور القطن إذا اعتنى بتخزينها حافظت على حيويتها لعدد من السنوات. ففي تجربة أقيمت بولاية أريزونا لدراسة مدى تحمل بذور القطن للتخزين لفترات تراوحت بين ١٦ إلى ٣٥ سنة تبين أن البذور التي خزنت لأكثر من ٢٥ سنة انعدم إنباتها نهائياً ، بينما انخفضت نسبة إنبات البذور التي خزنت لربع القرن إلى ٦٪ . وفي تجربة أخرى خزنت فيها بذور القطن لثلاث عشرة سنة على مستوى ٥٪ رطوبة انخفضت نسبة إنباتها من ٦٧٪ إلى ٣٦٪ أو ٤٣٪ حسب بقاء درجة حرارة التخزين على ٥° أو ٤°م على الترتيب ، بينما في ولاية كليفورنيا انخفضت حيوية بذور القطن المخزنة لفترة عشر سنوات من ٨٤٪ إلى ١٥٪ وفشلت ظروف التخزين المختلفة لتقليل هذا الانخفاض .

الاهتمام بالبحوث عن الفاقد فى بذرة القطن بالتخزين :

على أساس افتراض أن جملة محصول القطن الشعر الناتج سنوياً فى الأعوام الأخيرة يبلغ فى متوسطه ٨ ملايين قنطار ، فإن قيمتها بمتوسط الأسعار العالمية السارية تقدر بحوالى ٦٨٠ مليوناً من الجنيهات ، وإذا أضيفت إليها قيمة الزيت والكسب الناتج من البذرة (بخلاف التقاوى) بالأسعار العالمية فإنها تبلغ ٥٠ مليوناً من الجنيهات للزيت و ٦٥ مليوناً من الجنيهات للكسب ، ومعنى ذلك أن قيمة نواتج القطن من الشعر وزيت وكسب تقدر بحوالى ٨٠٠ مليون جنيه .

وإذا ألقينا نظرة إلى الطرق الحالية لتخزين بذور القطن ، سواء فى المحالج أو فى المعاصر ، لتبين ضرورة قيام دراسات عاجلة لمعرفة طبيعة ومدى تدهور هذه البذور وإيجاد طرق محسنة للتخزين لتلافى الضرر الحادث لجودتها ، خصوصاً بعد أن ارتفعت قيمة الزيت والكسب الناتجين سنوياً إلى أكثر من ١١٥ مليوناً من الجنيهات .

وفى نفس الوقت يجب الاهتمام بمقابلة طرق استخلاص الزيت المختلفة واقتصادياتها وكمية وجودة الزيت والكسب الناتجين ودراسة تأثير الجوسيبول والصبغات الأخرى على الزيت الخام أثناء التخزين ، وإمكان الاستفادة من القطن فى بعض المنتجات الصناعية مثل الأحماض الدهنية ، والستيارين ، وحامض الاستياريك التجارى ، ومحاولة إنتاج كسب عال فى البروتين مع احتوائه على أقل نسبة من الجوسيبول — المادة السامة — حتى تزداد القيمة الغذائية للكسب ، وغير ذلك من الدراسات المتعلقة بتكنولوجيا زيت وكسب القطن .