

حقائق في دقائق (الثوم)

التوصيات للمحافظة على مواصفات الجودة بعد الحصاد

Recommendations for Maintaining Postharvest Quality of Garlic

Marita Cantwell

Department of Vegetable Crops, University of California, Davis, CA 95616

ترجمة وإعداد

د. ماجدة بهجت

د. عواد حسين

دلائل اكتمال النمو Maturity Indices

يمكن حصاد الثوم في مراحل تطور مختلفة وذلك على حسب الاسواق الموجهة لها . ولكن معظم الثوم يتم حصاده عند اكتمال نمو الابصال بشكل جيد. ويتم الحصاد عند تهدل العرش وجفافه التام.

دلائل الجودة Quality Indices

ان ابصال الثوم عالية الجودة تكون نظيفة بيضاء (أو أية ألوان أخرى حسب الصنف) مع إجراء العلاج التجفيفي بطريقة جيدة (جفاف الرقبة والقشر الخارجي) كما يجب ان تكون الفصوص متماسكة عند ملامستها. وأن تكون الفصوص من الرؤوس مكتملة التكوين ذات محتوى عالي من المادة الجافة والمواد الصلبة الذائبة (أكثر من 35% في الحاليتين).

وتشمل درجات الجودة درجة US No.1 وأخرى بدون درجة جودة unclassified ويعتمد ذلك أساسا على المظهر وخلوها من العيوب. وأقل قطر للرأس والمقبول في التسويق الطازج هو حوالي 4 سم.

الحرارة المثلى Optimum temperature

1- إلى صفر° ويحدد الصنف مدى القابلية للتخزين. وان الظروف الموصى بها للتخزين تعتمد على فترة التخزين المتوقعة. ويمكن حفظ الثوم في ظروف جيدة حتى 1 – 2 شهر في درجة الحرارة العادية (20 – 30م°) مع رطوبة نسبية منخفضة أقل من 75%. إلا انه وتحت هذه الظروف فان الابصال سوف تصبح في قت ما طريه اسفنجية ومكرمشة وذلك بسبب فقد الماء. وفيما يتعلق بالتخزين لفترة طويلة فانه من الأفضل ان يتم التخزين على

درجة حرارة -1 إلى صفر°م مع رطوبة نسبية منخفضة (60 – 70%). كما انه من الضروري وجود تقليب لتيار الهواء لمنع تراكم أية رطوبة وتحت هذه الظروف يمكن تخزين الثوم لفترة أكثر من 9 أشهر. وسيصل الثوم في وقت ما إلى فقد السكون وبدل على ذلك بداية التزريع داخل الفصوص وتحدث هذه الحالة بسرعة في حالة التخزين على درجات حرارة متوسطة من 5 – 18°م . ونظرا لان رائحة الثوم تنتقل بسهولة إلى المنتجات الأخرى فيجب تخزينه منفرداً. ويلاحظ أن زيادة الرطوبة في المخزن تؤدي إلى سرعة نمو الاعفان والتجدير. ويمكن أن تكون الأعفان مشكلة إذا تم تخزين الثوم بدون علاج تجفيفي جيد قبل التخزين.

الرطوبة النسبية المثلى Optimum Relative Humidity

60 – 70 %

معدلات التنفس Rates of Respiration

درجة الحرارة °م	صفر	5	10	15	20
مل CO ₂ / كجم * ساعة					
رؤوس كاملة	6 – 2	12 – 4	18 – 6	15 – 7	13 – 7
فصوص طازجة مقشرة	12	20 – 15	50 – 35		

ولحساب الحرارة الناتجة يتم ضرب معدل التنفس مل CO₂ / كجم*ساعة 440X للحصول على عدد الوحدات الحرارية البريطانية BTU/طن/يوم. أو يضرب 122 X للحصول على الحرارة بالكيلو كالورى / طن متري/ يوم .

معدلات إنتاج الإثيلين Rates of Ethylene Production

ينتج الثوم كميات منخفضة من الإثيلين أقل من 0.1 ميكروليتر/ كجم * ساعة.

الاستجابات الإثيلين Responses to Ethylene

الثوم غير حساس للتعرض للإثيلين .

الاستجابات للجو الهوائي المتحكم فيه

Responses to Controlled Atmospheres (CA)

إن الجو الذي به ثاني أكسيد الكربون عالي (5 – 15%) يفيد في تأخير عملية التزريع وتطور الأعفان خلال فترة التخزين على درجة حرارة صفر – 5 °م. كما أن الأوكسجين المنخفض (0.5%) لم يود إلي تأخير التزريع في الثوم صنف "كاليفورنيا المتأخر" California Late عند تخزينه لفترة 6 شهور على درجة صفر °م. كما أن الجو الذي به 15% ثاني أكسيد الكربون قد يؤدي إلى تلوين أصفر شفاف في بعض الفصوص بعد تخزينها لفترة حوالي 6 شهور.

الأضرار الفسيولوجية Physiological Disorders

أضرار التجميد Freeze injury : نظراً لارتفاع المواد الصلبة في الثوم فإنه يتجمد على درجة حرارة أقل من – 1 °م.

التدهور الشمعي Waxy breakdown : وهو ضرر فسيولوجي و يؤثر على الثوم في المراحل المتأخرة من النمو وعادة يرتبط ذلك بفترات ارتفاع درجة الحرارة قرب موعد الحصاد. والمظاهر المبكرة لهذا الضرر هي ظهور مناطق صغيرة صفراء خفيفة في لحم الفص والتي يصبح لونها داكناً أي أصفر أو عنبري بمرور الوقت وفي النهاية يصبح الفص شفافاً ولزجاً وشمعياً ولا تتأثر عادة القشرة الخارجية الجافة للفصوص. وعادة ما يحدث هذا التدهور الشمعي في الثوم أثناء التخزين أو أثناء الشحن ولكن نادراً ما يحدث في المزرعة. إن انخفاض مستوى الأوكسجين وسوء التهوية أثناء التخزين قد تؤدي أيضاً إلى حدوث التدهور الشمعي.

الأضرار الباثولوجية Pathological Disorders

أعفان البنسيليوم *Penicillium rots* (*Penicillium corymbiferum*) وبعض الأنواع الأخرى وهي مشاكل شائعة في الثوم أثناء التخزين. وتظهر على الأبصال المصابة دلائل خارجية بسيطة إلى أن تتقدم حالة الإصابة. ويلاحظ أن الأبصال المصابة تكون خفيفة الوزن والفصوص الفردية طرية وأسفنجية وجافة. وفي المرحلة المتقدمة تنهار الفصوص إلى كتلة مسحوقية (بودرة) خضراء أو رمادية اللون. ويذكر أن الرطوبة المنخفضة أثناء التخزين تقلل من تطور الأعفان وهناك مشاكل مرضية أخرى ولكنها أقل شيوعاً وتشمل مرض الفيوزاريوم *Fusarium basal rot* (*Fusarium oxysporum cepae*) والتي تصيب قاعدة البصلة والتي تسبب فرط الفصوص وكذلك مرض العفن الجاف *dry rot* والذي يسببه *Botrytis allii* والأعفان البكتيرية *bacterial rots* الناتجة عن *Pseudomonas spp.* , *Erwinia spp.*

اعتبارات خاصة Special Considerations

للتحكم في عملية التزريع وإطالة الفترة التخزينية للثوم قد يعامل الثوم قبل الحصاد بمثبطات التزريع sprout inhibitors مثل مادة المالك هيدرازيد maleic hydrazide أو يتم تشعيه بعد الحصاد. وعادة تتعرض الفصوص الخارجية في رأس الثوم إلى الأضرار الميكانيكية أثناء الحصاد. يسوء لون هذه المناطق المضارة وتصاب بالأمراض أثناء التخزين. ولذلك يتم حصاد الثوم يدويا للحصول على ثوم ذي جودة عالية للتسويق الطازج.

إن العلاج التجفيفي في الثوم هو الذي يؤدي إلى جفاف الأوراق الخارجية (القشرة) وعنق رأس الثوم. وتتطلب عملية العلاج التجفيفي الجيد حرارة عالية ورطوبة منخفضة وسريان جيد للهواء. وفي الظروف المناخية المناسبة في كاليفورنيا يتم عادة العلاج التجفيفي للثوم في الحقل. والعلاج التجفيفي مطلوب للحصول على أطول فترة تخزين وأقل إصابات مرضية.

ترجع نكهة الثوم إلى تكوين مركبات الكبريت العضوية عند تحويل المادة الأساسية عديمة الرائحة alliin بواسطة إنزيم Allinase إلى allicin ومركبات نكهة أخرى ويحدث ذلك بمعدل منخفض إذا تم تهشم أو قطع (أضرار ميكانيكية) الفصوص. وينخفض محتوى Alliin أثناء تخزين رؤوس الثوم ولكن تأثير الوقت ودرجة الحرارة وتركيز الجو المحيط لم يتم حتى الآن توثيقها بطريقة جيدة.
