(ب) زيادة صلاحية الأبصال للتخزين .

(جـ) خفض تكاليف التعبئة والشحن باستبعاد الأبصال غير الصالحة للتسويق .

(د) يمكن خلط الأبصال المتشابهة فى الرتبة والحجم عند الشحن أو التصدير .

هذا .. ويعطى Seelig (١٩٧٠ و١٩٧٤) مواصفات الرتب التجارية الرسمية لكل من بصل الرؤوس ، والبصل الأخضر فى الولايات المتحدة .

التخزيـن

تتوقف الظروف المناسبة لتخزين البصل على الغرض من التخزين ، وطول فترة التخزين المتوقعة قبل تسويقه .

التغيرات المورفولوجية التى تطرأ على الأبصال أثناء التخزين

يعتبر التزريع ونمو الجذور من أهم التغيرات المورفولوجية التى تطرأ على الأبصال أثناء التخزين .

١ ــ التزريع :

يحدث التوزيع عند تعرض البصل لدرجة معتدلة قدرها ١٥° م (أو من حوالى ١٢ــ١٨° م) وتنخفض نسبة التزريع تدريجيا بانخفاض ، أو بارتفاع درجة الحرارة عن ذلك المدى إلى أن تصبح أقل ما يمكن فى درجتى الصفر و٣٠° م . ويبدأ التزريع فى مصر فى شهر نوفمبر ، وتزداد نسبته مع استمرار مدة التخزين . وليس للرطوبة النسبية المرتفعة سوى تأثير قليل على تزريع البصل .

ويرجع التزريع نتيجة لاستطالة الأوراق الموجودة فى البصلة من موسم النمو السابق ، وليس نتيجة لتكوين بادئات أوراق جديدة . ويدل ظهور النبت خارج البصلة (أى تزريعها) على أن الاستطالة قد بدأت قبل ذلك ببضعة أسابيع .

٢ ــ نمو الجذور :

تعتبر الرطوبة النسبية العالية العامل المسئول عن نمو الجذور بالأبصال ، إذ تتكون مبادىء جذور جديدة عند ارتفاع الرطوبة النسبية ، وتنمو الجذور مخترقة الساق القرصية ، وقواعد الأوراق الحرشفية لتعطى البصلة مظهراً كئًا . وتزداد كذلك قوة نمو الجذور فى درجات الحرارة المعتدلة (حوالى ١٥° م) ، عنه فى درجات الحرارة الأقل أو الأعلى من ذلك ، إلى أن يصبح نموها أقل ما يمكن فى درجتى حرارة الصفر و٣٠° م ، كذلك .. فإن جرح الأبصال يشجع نمو الجذور . هذا .. إلا أن الجذور لا تتكون إذا كانت الرطوبة النسبية أقل من ٧٠/ مهما كانت الظروف الأخرى .

٣ ــ الفقد الرطوبى وانكماش الأبصال :

يؤدى فقد الرطوبة من الأبصال إلى انكماشها ، ويتوقف معدل فقد الرطوبة على كل من درجة الحرارة والرطوبة النسبية . ويزداد الفقد مع ارتفاع درجة الحرارة وانخفاض الرطوبة النسبية . ويعد التزريع من أهم العوامل التى تؤدى إلى انكماش الأبصال .

٤ ــ لون الأبصال :

يتأثر لون الأبصال المخزنة بكل من درجة الحرارة والرطوبة النسبية ، فيؤدى تعرضها لدرجة حرارة أعلى من ٣٨°م لأكثر من يومين إلى تلون الحراشيف الخارجية بلون قاتم ضارب إلى السواد ، بينما تحسن الرطوبة النسبية الأعلى من ٧٠٪ من لون الأبصال .

تخزين الأبصال لغرض الاستهلاك

يقتصر التخزين على الأبصال السليمة الناضجة والمعالجة جيداً فقط . أما الأبصال غير الناضجة ، أو غير المعالجة جيداً ، أو ذات الرقبة السميكة ، فإنها تسوّق بعد الحصاد مباشرة ولا تخزن . ومع أن البصل يتحمل التخزين فى درجات الحرارة المرتفعة ، والرطوبة النسبية المعتدلة أكثر من غيره من الخضروات ، إلا أن فترة حفظ البصل بحالة جيدة تزداد عند إجراء التخزين فى درجة حرارة منخفضة ، ورطوبة نسبية منخفضة . وأفضل الظروف للتخزين هى درجة حرارة الصفر المئوى ، ورطوبة نسبية مقدارها ٦٥٪ ، حيث يمكن أن تبقى الأبصال بحالة جيدة لمدة تتراوح من ٢ــ٨ أشهر حسب الصنف . وتعتبر الأصناف غير الحريفة ، مثل : إيتاليان رد Italian Red أقل الأصناف قدرة على التخزين ، بينما تعد الأصناف الحريفة ، مثل الأصناف المصرية عامة ، والأصناف : هوايت كريول White Creole ، ورد كريول Red Creole ، وأوستراليان براون Australian Brown من أكثر الأصناف تحملاً للتخزين . وتجدر الإشارة إلى أن بقاء الرطوبة النسبية فى حدود ٦٥٪ يعمل على تقليل إصابة الأبصال بالأمراض ، حتى ولو ارتفعت درجة الحرارة إلى ٢٥ــ٣٥° م ، ولكن فترة التخزين تكون أقل فى هذه الحالة . ويمكن تخزين بعض الأصناف لمدة تقرب من السنة فى درجة حرارة صفرــ٣° م ، ورطوبة نسبية ٤٠٪ أو أقل .

يجب أن تبرد المخازن إلى الرطوبة المطلوبة بصورة تدريجية ، كما يجب دفع تيار من الهواء خلال الأبصال المخزنة ، بمعدل $\frac{1}{4}$ ، $\frac{1}{2}$ م^3 فى الدقيقة لكل متر مكعب من حيّز المخزن ، حتى بعد وصول درجة الحرارة والرطوبة النسبية إلى الحدود المناسبة للتخزين ، كذلك يجب رفع درجة حرارة الثلاجات تدريجياً قبل إخراج البصل منها للتسويق ، وذلك حتى لا تتكثف الرطوبة على الأبصال ، وهى الظاهرة التى تعرف باسم (العرق) sweating ، والتى تؤدى إلى زيادة فرصة الإصابة بالأمراض . ويزداد تكثف الرطوبة على الأبصال بزيادة الرطوبة النسبية فى الجو الخارجى وقت إخراج البصل من المخازن ، وبزيادة الفرق فى درجة الحرارة بين المخزن والجو الخارجى .

الطرق المتبعة فى تخزين أبصال الاستهلاك فى مصر

يخزن البصل المعد للاستهلاك فى مصر بإحدى الطرق التالية :

١ ــ التخزين فى نوّالات :

النوّالة عبارة عن مظلة مسقوفة تسمح بدخول الهواء فيها بحريّة ، وتمنع دخول ضوء الشمس المباشر . وهى تتكون غالبًا من قوائم خشبية تدعم السقف ، وقد تبنى جدرانها إلى ارتفاع بسيط .

٢ ــ التخزين تحت جمالونات :

الجمالون عبادة عن مظلة يخزن تحتها البصل فى أجولة توضع على عروق خشبية بعيدة عن الأرض وذلك حتى لا تتعرض الأبصال للرطوبة الأرضية . ويتميز التخزين تحت الجمالونات بأن التهوية تكون جيدة ، وأن الأبصال تتعرض لضوء الشمس المباشر .

٣ ــ التخزين فى العنابر :

العنابر عبارة عن غرف معزولة الجدران والأسقف ، ويمكن التحكم فى درجة الحرارة والرطوبة النسبية فيها بالتحكم فى فتحات التهوية وتستخدم بعض المركبات الكيميائية ، مثل : كربونات الكالسيوم لامتصاص الرطوبة من جو العنبر بوضعها فى طبقات رقيقة فى أركان المخزن ، كما يمكن تجفيفها وإعادة استخدامها عدة مرات . وتتم حماية العنابر من القوارض بتغطية فتحات التهوية بشباك من السلك .

ويوضع البصل فى المخازن فى مصر بإحدى الطرق التالية :

١ ــ فى أكوام :

يكوم البصل فى مراود بطول ١٠ م ، وعرض ١,٥ م ، وارتفاع ٧٠ــ١٠٠ سم . وتكون المراود متوازية ، وتفصل بينها مسافة ٥٠ــ١٠٠ سم ، ثم تغطى الأبصال بقش الأرز . ويمكن بهذه الطريقة تخزين نحو ١٠٠٠ طن من البصل فى مساحة فدان واحد .

٢ ــ فى القاعات :

تكون الأبصال فى طبقات يصل ارتفاعها إلى نحو ٣ أمتار فى قاعات مجهزة بمراوح تدفع الهواء لكى يتخلل الأبصال .

٣ ــ فى طبقات :

حيث يكوم البصل فى طبقات يفصل بينها قش .رز ، أو (قصل) الحلبة ، أو الفول .

٤ ــ فى أجولة (مرسى وآخرون ١٩٧٣) .

هذا .. ويعطى Davis (١٩٨٠) التفاصيل التكنولوجية الخاصة بتصميم وإنشاء مخازن البصل الحديثة .

تخزين البصيلات المعدة لاستخدامها كتقاوٍ لإنتاج محصول من البصل

يجب مراعاة أن يكون تخزين البصيلات المعدة لاستخدامها كتقاوٍ ــ لإنتاج محصول من البصل ــ فى ظروف تسمح بالمحافظة عليها فى صورة جيدة ، على ألاّ تؤدى هذه الظروف إلى تهيئتها للإزهار ، وذلك لأن البصيلات التى يزيد قطرها عن ٢,٥ سم تتهيأ للإزهار إذا ما خزنت على درجة حرارة تقل عن ١٠° م لفترة طويلة . أما البصيلات التى يقل قطرها عن ٢,٥ سم ، فإنها تكون غالبًا فى طور الحداثة ، ولا تستجيب للحرارة المنخفضة . ويؤدى التخزين فى درجة حرارة شديدة الانخفاض (من صفر إلى ــ ١°م) إلى خفض نسبة النباتات التى تتجه نحو الإزهار بالمقارنة بالتخزين فى درجة حرارة ٢ــ٧° م . ولذا .. فإن أفضل درجة حرارة لتخزين البصيلات هى الصفر المئوى . ومع أن التخزين فى درجة حرارة ٢٧° م لا يهيىء البصيلات للإزهار ، كما أن التخزين فى درجة حرارة ٣٠° م لمدة ٨ــ١٧ أسبوعاً يمنع الاتجاه نحو الإزهار ، إلاّ أن درجات الحرارة المرتفعة هذه تؤدى إلى زيادة معدلات الفقد فى الوزن ، وزيادة نسبة الإصابة بالعفن . أما الرطوبة النسبية ، فإنها يجب أن تتراوح من ٦٥ــ٧٠٪ (Lutz & Hardenburg ١٩٦٨) .

تخزين الأبصال المعدة لاستعمالها كتقاوٍ لإنتاج البذور

تستعمل الأبصال العادية المتوسطة الحجم كتقاوٍ لإنتاج بذور البصل (انظر الفصل التاسع) ويراعى عند تخزين هذه الأبصال أن يكون فى ظروف تحفظها جيداً أن تهيأها للإزهار فى آن واحد . وقد وُجد أن أنسب درجة حرارة لتهيئة الأبصال للإزهار تتراوح من ٧ــ١٣° م ، إلاّ أن ذلك المدى لا يناسب تخزين الأبصال لفترة طويلة . لذا .. فإنه ينصح عند الرغبة فى تخزين التقاوى المعدة لاستخدامها فى حقول إنتاج البذور ــ لفترة طويلة ــ بأن يكون ذلك فى درجة الصفر المئوى من بداية التخزين حتى قبل الزراعة بنحو ٦ أسابيع ، حيث ترفع درجة حرارتها خلال الفترة الأخيرة إلى ٧ــ١٣م° . وتكون الرطوبة النسبية الملائمة للتخزين حوالى ٦٠٪ (Hawthorn & Pollard ١٩٥٤) ، بينما لا تؤثر الإضاءة التى تتعرض لها الأبصال فى المخازن على محصول البذور (DeMille & Vest ١٩٧٦) .

التصدير

سبقت مناقشة الجانب الاقتصادى الخاص بموضوع تصدير البصل فى الفصل الأول ، ونتناول فيما يلى موضوع التصدير من الجانب الفنى .

يجب أن يكون محصول البصل المراد تصديره سليماً ، وخالياً من العطب والأبصال الحنبوط ، وألّا تكون الأبصال متأثرة بالرطوبة (ساخنة) ، أو مصابة بلفحة الشمس (مسلوقة) ، كما يشترط ألّا يحتوى الطرد على قشور البصل الجافة ، أو على أى مادة غريبة .