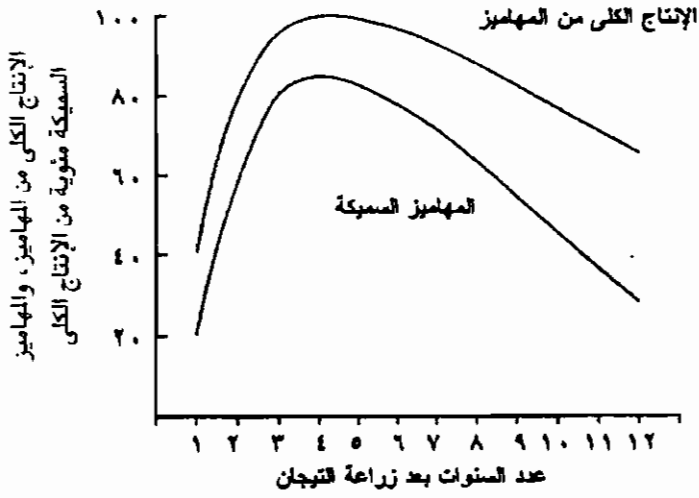
ولا يقتصر تأثير عمر المزرعة على المحصول الناتج منها فقط، بل يتعداه – كذلك – إلى التأثير فى نسبة المهاميز السمكية التى يزداد تناقصها – كأعداد مطلقة وكنسبة مئوية – مع تقدم المزرعة فى العمر (شكل ٦-١).



شكل (٦-١): العلاقة بين إنتاج المهاميز السميكة مقارنة بالإنتاج الكلى للمهاميز مع تقدم عمر مزرعة الأسبرجس (عن Rubatzky & Yamaguchi ١٩٩٩).

التداول

إن من أهم الشروط التى يجب أن تتوفر فى مهاميز الأسبرجس الجيدة هى أن تكون طازجة، وبطول واحد، ومستقيمة، وخالية من الأعفان والأضرار، كما يجب ألا يقل قطرها عند القاعدة عن ١٢ مم، ولا يقل طولها عن ١٨-٢٢ سم، ولا يقل الجزء الأخضر منها عن ثلثى طولها.

وتعد مهاميز الأسبرجس من أسرع الخضر تعرضًا للتدهور والتلف بعد الحصاد، وهو ما يتطلب سرعة تسويقها وتداولها بحرص بالغ. وتكون نوعية الأسبرجس أفضل ما تكون عليه إذا استهلكت فى خلال ساعات قليلة من حصادها، ولكن ذلك لا يتيسر إلا فى الحدائق المنزلية.

التبريد الأوّلى

إن من أهم التغيرات التى تحدث فى مهاميز الأسبرجس فى الحرارة العالية بعد الحصاد، ما يلى:

١- ازدياد الطول.

٢- التليف.

تبدأ نسبة الألياف فى الزيادة فى المهاميز من لحظة حصادها، وتتناسب تلك الزيادة طرديًا مع درجة الحرارة التى تتعرض لها المهاميز بعد الحصاد.

٣- فقدان الطعم الجيد.

٤- انخفاض محتواها من حامض الأسكوربيك.

٥- الإصابة بالأعفان.

ويعد الأسبرجس من أعلى الخضر فى سرعة التنفس بعد الحصاد؛ ذلك لأن المهماز عبارة عن قمة الساق البادئة فى التكوين، وهى التى تكون فى أوج نشاطها عند حصادها. ولذا .. فإنها تتدهور سريعًا فى الحرارة العالية؛ الأمر الذى يستلزم سرعة تبريدها أوليًا إلى ٢-٣°م سريعًا بعد حصادها. لأجل التخلص من حرارة الحقل.

وتتناسب سرعة تكوين الألياف بمهاميز الأسبرجس طرديًا مع درجة الحرارة؛ ولذا يتعين سرعة تبريدها أوليًا بعد الحصاد مباشرة. وتظهر العلاقة ذاتها بين الصلاحية للتخزين والفقد الرطوبى، فكلما ازداد الفقد الرطوبى تقلصت فترة الصلاحية للتخزين على ٠.٥°م، حيث يؤدى فقد المهاميز لـ ٨٪ من وزنها قبل بدء تخزينها المبرد إلى عدم صلاحيتها للاستهلاك بعد ١٤ يومًا من التخزين، بينما تستمر صلاحية المهاميز — التى لا تفقد أى من وزنها قبل التخزين المبرد — لمدة ٢٨ يومًا من التخزين.

ويناسب الأسبرجس التبريد الأولى بالماء المثلج أكثر من طريقة الدفع الجبرى للهواء (Thompson ٢٠٠٣).

ومن الأهمية بمكان تبريد الأسبرجس أوليًا إلى صفر-٢°م؛ الأمر الذى يحدث أثناء

غسيل المهاميز، وذلك قبل تعريضها للماء المثلج على درجة الصفر المئوى (Luo وآخرين ٢٠٠٤).

وعندما قورنت طرقًا مختلفة للتبريد الأوّلى .. تباينت فترة نصف التبريد half cooling time (وهى الفترة التى تلزم لخفض حرارة المنتج إلى نصف الفرق بين حرارة المنتج عند بداية التبريد وحرارة وسط التبريد) بين ١,٥ دقيقة عندما أجرى التبريد المبدئى بطريقة الماء المثلج hydrocooling، و ١,٥ ساعة عندما أجرى بطريقة الدفع الجبرى للهواء forced-air cooling، و ٥,٧٥ ساعة عندما كان التبريد فى الغرف الباردة room cooling. وقد حدث التبريد بصورة أسرع فى أنسجة قمة المهاميز عما فى أنسجتها الوسطى أو القاعدية. هذا بينما لم تؤثر طريقة التبريد المتبعة على الإصابة بعفن القمة أو صفات الجودة الظاهرية أو صلابة المهاميز، كما لم تتأثر تلك الخصائص بتأخير التبريد لمدة ١٢ ساعة فى حرارة الهواء العادية بعد حصادها. ومع ذلك فقد أوصى بإجراء التبريد الأولى إما بالماء المثلج أو بطريقة الدفعة الجبرى للهواء فى خلال ٤-١٢ ساعة من الحصاد (Lallu وآخرون ٢٠٠٠).

هذا .. إلا أن أكفأ وأسرع وسيلة للتبريد الأولى هى باستعمال الماء المثلج.

ولأجل زيادة سرعة عملية التبريد الأولى وزيادة كفاءتها يفضل وضع المهاميز بعد حصادها مباشرة فى صوان بلاستيكية مثقبة ليمكن غمرها فى الماء البارد أو تعريضها لرذاذ الماء البارد.

يجب أن يحتوى الماء المستخدم فى التبريد على الكلور بتركيز ١٠٠ جزء فى المليون. يفيد ذلك فى تقليل الإصابة بالعفن الطرى البكتيرى والحد من انتشار هذا المرض أثناء الشحن.

وقد أدت زيادة تركيز الكلور فى ماء الغسيل من ١٠٠ إلى ٤٠٠ جزء فى المليون إلى زيادة كفاءة مكافحة العفن الطرى البكتيرى بعد الحصاد، كما كان استعمال هيبوكلوريبت الصوديوم أكثر كفاءة فى هذا الشأن عن هيبوكلوريت الكالسيوم (Ketsa & Piyasaengthong ١٩٩٤).

التدريج

نتناول موضوع تدريج الأسبرجس إلى أحجام بالشرح تحت موضوع التصدير.

ويمكن القول – إجمالاً – إن أفضل الرتب هى التى يزيد قطر المهاميز فيها عن ٢,٢ سم، بينما يتراوح قطر المهاميز فى أقل الرتب من ٦-١٢ مم.

وعادة .. تدرج مهاميز الأسبرجس حسب أقطارها، كما يلى:

التصنيف	القطر (مم)
صغيرة	٦ إلى أقل من ٩
قياسية	٩ إلى أقل من ١٣
كبيرة	١٣ إلى أقل من ١٩
كبيرة جدًا	١٩ إلى أقل من ٢٤
ضخمة (جمبو)	٢٤ فأكبر

الغسيل والربط فى حزم

تعد مهاميز الأسبرجس للتسويق بغسيلها وربطها فى حزم، بحيث تكون قمة المهاميز كلها فى اتجاه واحد وفى مستوى واحد، ثم تقطع من قواعدها بحيث تصبح متساوية فى الطول. وتترك الحزم إلى حين تعبئتها – وهى فى وضع رأسى فى صوانٍ بها ماء بحيث تكون قواعد المهاميز مغمورة فى الماء إلى عمق ٥-٧ سم.

وإذا تركت المهاميز فى وضع أفقى بعد الحصاد فإن أطرافها تبدأ فى الاتجاه إلى أعلى مما يجعلها أقل صلاحية للتسويق.

هذا .. ويؤدى خدش المهاميز أثناء التداول وتعرضها لحرارة تزيد عن ٥°م إلى زيادة تعرضها للإصابة بكل من العفن الطرى البكتيرى، والعفن الرمادى، والفيوزاريم.

التعبئة والعبوات

تعرض المهاميز للبيع فى الأسواق – عادة – على شكل حزم تزن حوالى نصف

كيلوجرام. وتكون قواعدها فى مستوى واحد، وتوضع رأسية فى صوان غير عميقة يوجد بها إما ماء مثلج أو وسائد مبللة بالماء يعاد ترطيبها على فترات متقاربة لتجنب ذبولها. كما أن رش المهاميز بالماء البارد يفيد – كذلك – فى المحافظة على جودتها.

وتتوفر عبوات خاصة للأسبرجس ذات المهاميز الطويلة المستدقة من أعلى، تكون أوسع عند قاعدتها عما فى قمتها. ونظرًا لأن المهاميز تستمر فى الاستطالة بعد الحصاد؛ لذا فإن العبوات تكون دائمًا أطول من المهاميز المعبأة فيها لكى تستوعب الزيادة فى الطول.

وقد تعبأ المهاميز فى أكياس بلاستيكية مثقبة دونما حاجة إلى ربطها فى حزم؛ ويفيد ذلك فى خفض سرعة فقدان الرطوبة، وإبطاء التليف؛ والمحافظة على محتوى المهاميز من حامض الأسكوربيك. ويراعى أن تكون الأكياس التى تعبأ فيها المهاميز مثقبة؛ حتى لا يحدث فيها تنفس لا هوائى ينتج عنه طعم غير مقبول وروائح كريهة؛ بسبب سرعة استنفاذ الأكسجين وتراكم ثانى أكسيد الكربون بالتنفس. ويتطلب الأمر حوالى ٦ ثقوب بقطر ٦ مم لكل منها لتوفير تهوية جيدة لنحو ٤٥٠ جم من المهاميز التى يبلغ طولها ١٧,٥ سم. وتجب مضاعفة عدد الثقوب بالنسبة للمهاميز الأقصر من ذلك؛ لأن معدل التنفس فيها يكون أعلى عما فى المهاميز الطويلة. هذا .. فضلاً عن أن الأغشية غير المثقبة يمكن أن تؤدى إلى تراكم الإثيلين الذى يُسرع – بدوره – من تليف المهاميز (عن Salunkhe & Desai ١٩٨٤).

وقد أمكن تخزين الأسبرجس الأخضر بحالة جيدة لمدة ٣٠ يومًا بتغليفه بأغشية البوليثيلين. وحفظه على –٠,٥°م (Itoh وآخرون ١٩٩٤).

مجمل عمليات التداول

يمكن إجمال عمليات التداول فيما يلى:

١– بمجرد وصول الصناديق المعزولة حراريًا إلى المحطة فإنها تُنقل مباشرة إلى غرف

التخزين المبردة إلى الصفر المئوى. ويرفع عنها غطاءها، أى تترك مكشوفة فى غرف التبريد.

٢- يترك دائمًا فى نفس الغرفة المبردة جراكن ماء شرب نقية لتكون فى حرارة قريبة من الصفر لاستعمالها عند الحاجة.

٣- بعد الانتهاء من تجميع مهاميز اليوم الواحد فإنها تغسل من الأتربة باستعمال الماء المبرد، ويفضل أن يتم ذلك باستعمال "رشاش" الماء لأن النقع فى الماء فى تلك المرحلة يمكن أن يزيد من التلوث.

٤- يلى ذلك غمر المهاميز فى الماء المثلج لفترة تكفى لوصول الحرارة داخل المهماز إلى ٢-٣°م على الأكثر.

٥- تستبعد تمامًا جميع المهاميز التى تكون قمتها:

أ- بها التواء أو انحناء ظاهر يزيد عن ٣٠°.

ب- غير تامة الاندماج ولكن يسمح بأولى درجات عدم الاندماج فيما لا يزيد عن ٥٪ من المهاميز.

جـ- بها تشوهات أو فراغات هوائية وتفلقات أو أعفان.

٦- تقطع وتستبعد قواعد المهاميز التى تكون بيضاء تمامًا أو وردية أو قرمزية دون أى اخضرار.

٧- تقطع وتستبعد الأجزاء غير القمية من المهاميز التى يكون بها انحناء يزيد عن ٣٠°.

٨- تستبعد جميع المهاميز التى تكون بها إصابات.

٩- تجهز المهاميز المتبقية إلى فئتين كما يلى:

أ- حزم مهاميز كاملة بطول ١٨ أو ١٩ أو ٢٠ أو ٢١ أو ٢٢ سم وبقطر ١٠-١٥ أو ١٥-٢٠ مم، مع مراعاة ما يلى:

(١) ألا يزيد الفرق فى الطول بين الحزم عن ١ سم فى الكرتونة الواحدة.

(٢) يقاس القطر فى منتصف المهماز وليس عند قاعدته.

(٣) تكون مهاميز الكرتونة الواحدة من أحد مجموعتى الأقطار.

ب- مهاميز جمبو بقطر يزيد عم ٢٠ مم وبطول من ١٨-٢٢ سم، مع مراعاة ألا يزيد الفرق فى الطول بين مهاميز الكرتونة الواحدة عن ١ سم. تعبأ هذه المهاميز سائبة.

جـ - مهاميز رفيعة يقل قطرها عن ١٠ مم وبطول ١٨-٢٢ سم، مع مراعاة ألا يزيد الفرق فى الطول بين مهاميز الكرتونة الواحدة عن ١ سم. تعبأ هذه المهاميز فى ربط كبيرة.

د- مهاميز بيبى.

تنطبق على المهاميز البيبى كل شروط المهاميز الكاملة فيما عدا شرط الطول. فهى يمكن أن تكون بأى قطر من أقل من ١٠ مم إلى أكثر من ٢٠ مم، ولكن طولها يتراوح بين ٨ و ١٥ سم. تعبأ هذه المهاميز سائبة أو فى ربط مع مراعاة ألا يزيد التباين فى الطول عن ١ سم والتباين فى القطر عن ٣ مم (عند المنتصف) فى الكرتونة الواحدة مع مراعاة أقصى مستوى من التجانس فى الربطة الواحدة.

يُستخدم فى تجهيز المهاميز البيبى تلك التى لا تنطبق عليها شروط المهاميز الكاملة من حيث الطول والاستقامة، وكذلك تلك التى بدأت تتخشب عند قاعدتها بسبب زيادة طولها عما ينبغى؛ حيث يستفاد من قمتها، بالإضافة إلى تلك التى تكون أسفنجية أو بغير اللون المرغوب عند قاعدتها.

١٠- يكون قطع قواعد المهاميز بشفرات حادة نظيفة وتنظف دوريًا.

١١- يكون القطع أفقيًا (غير مائل) ولا يسمح بأى زوائد أو انسلاخات.

١٢- يكون تداول المهاميز برفق شديد.

١٣- يكون الوزن التقريبى للكرتونة ٥ كجم.

١٤- تترك الكراتين بعد ذلك فى الغرف المبردة لحين شحنها.

١٥- يراعى ألا تزيد الفترة بين الحصاد وتوريد المنتج للمستورد عن ٧٢ ساعة فى حالة الشحن الجوى، مع تزويد الشحنة ببيانات تاريخ الحصاد والصنف.

أما فى حالة الشحن البحرى، فإن حزم المهاميز – بإجمالى الوزن المطلوب – توضع فى عبوات من الأغشية المعدلة للجو MAP ويحكم غلقها قبل وضعها – رأسيًا – فى الكراتين.

معاملات خاصة لإطالة فترة التخزين

١- المعاملة بالسيتوكينينات:

إن من أهم المشاكل التى يتعرض لها الأسبرجس أثناء التسويق: سرعة تحلل الكلوروفيل، وهو ما يفقدها لونها الأخضر، وقد وجد أن غمس المهاميز فى محلول منظم النمو 6-benzyl amino purine (اختصارًا: BA) – بتركيز ٢٥ جزءًا فى المليون لمدة ١٠ دقائق – يبطئ تحلل الكلوروفيل لمدة ١٠ أيام بعد المعاملة (عن Edmond وآخرين ١٩٧٥).

٢- المعاملة بالماء الساخن:

أدى غمس مهاميز الأسبرجس بعد الحصاد مباشرة فى ماء ساخن على حرارة ٤٧,٥°م لمدة ٢-٥ دقائق، ثم تبريدها مبدئيًا بأسرع ما يكون .. أدى ذلك إلى منع انحناء المهاميز بعد ٧ أيام من التخزين على ١٠°م. وأدى رفع الحرارة عن ذلك أو إجراء الغمس لمدة أطول إلى إحداث تدهور غير مقبول فى المظهر العام للمهاميز (Paull & Chen ١٩٩٩).

٣- غمر قواعد المهاميز فى محلول السكروز:

يفيد غمر قواعد الأسبرجس فى محلول سكروز بنسبة ٢٪ فى زيادة وزن المهاميز خلال اليومين الأول والثانى بعد الحصاد، ولكن تلك الزيادة كانت أقل فى الـ CA عما كانت فى الهواء العادى، وعمومًا ازدادت فترة الصلاحية للتخزين عند غمر قواعد المهاميز فى محلول السكروز، لكن الزيادة لم تكن واضحة إلا عندما كان التخزين فى الهواء وليس فى CA (Renquist وآخرون ٢٠٠٥).

التخزين والشحن

التخزين المبرد العادى

إن أفضل حرارة لتداول وتخزين الأسبرجس هى: ٢°م مع رطوبة نسبية تزيد عن ٩٥٪، حيث يمكن أن تبقى المهاميز بحالة جيدة تحت هذه الظروف لمدة ١٤-٢١ يومًا.