الفصل الأول

الطماطم

نضج الثمار

مراحل تكوين ونضج الثمار

تمر ثمار الطماطم حتى نضجها بالأطوار التالية:

١ – الثمار الخضراء غير المكتملة التكوين Immature Green:

من أهم مواصفات الثمار الخضراء غير المكتملة التكوين أن المادة شبة الجيلاتينية لا تكون قد ظهرت فى أى من مساكن الثمرة. كما لا تكون البذور قد اكتمل تكوينها. وإذا قطعت الثمرة بسكين حاد فإن البذور تقطع ولا تنزلق. وتلزم مدة تزيد عن ١٠ أيام، فى حرارة ٢٠°م، وهى على النبات لوصول هذه الثمار إلى طور بداية التلوين Breaker Stage. أما إذا قطفت وهى فى هذا الطور، فإنها لا تتلون.

٢ – طور الثمار الخضراء المكتملة التكوين جزئيًا Partially Mature Green:

تتميز الثمار فى هذا الطور بتكوّن المادة شبه الجيلاتينية فى مسكن واحد على الأقل، دون أن تظهر فى كل مساكن الثمرة، وتكون البذور مكتملة التكوين. وتحتاج هذه الثمار إلى ٥ – ١٠ أيام – فى حرارة ٢٠°م – حتى تصل إلى طور بداية التلوين وهى على النبات، وإذا قطفت الثمار – وهى فى هذا الطور – ، فإنها لا تتلون بصورة جيدة، وتصبح صلبة وجلدية عند إنضاجها صناعيًا.

٣ – طور الثمار الخضراء مكتملة التكوين Typical Mature Green:

تتميز الثمرة فى هذا الطور باكتمال نموها وتظهر عليها ندبة فلينية بنية فى موضع اتصالها بالعنق، كما يتغير لون الطرف الزهرى فيها من الأخضر الفاتح إلى الأخضر الباهت، أو الأخضر الضارب إلى الأصفر قليلا، وتكون الثمرة لامعة فى هذه المنطقة. تكون البذور مكتملة التكوين، ومحاطة جيدًا بالمادة شبة الجيلاتينية فى جميع المساكن، فتنزلق عند محاولة مسكها بين الأصابع، كما تنزلق البذور ولا تقطع عند قطع الثمرة

بسكين حاد. تحتاج هذه الثمار إلى ١ — ٥ أيام — فى حرارة ٢٠°م — حتى تصل إلى طور بداية التلوين، سواء أكان ذلك قبل الحصاد أم بعده.

٤ — طور الثمار الخضراء مكتملة التكوين المتقدم Advanced Mature Green:

تتشابه الثمار فى هذا الطور مع الثمار الخضراء فى طور اكتمال التكوين، فيما عدا ظهور بعض التلون الأحمر الداخلى. وتحتاج هذه الثمار إلى يوم واحد — فى حرارة ٢٠°م — لكى تصل إلى طور بداية التلوين (Grierson & Kader ١٩٨٦).

٥ — طور بداية التلوين Breaker:

تظهر بداية التلوين بوضوح فى هذا الطور، فيتغير لون الطرف الزهرى من الأخضر إلى الأصفر المخضر أو الوردى، أو الأحمر، ولا تزيد مساحة الجزء المتلون عن ١٠ ٪ من مساحة الثمرة.

٦ — طور التحول Turning:

تسمى الثمار فى هذا الطور فى مصر بـ "المخوصة". يظهر على الثمار فى هذا الطور تحول واضح إلى اللون الأصفر المخضر أو الوردى، أو الأحمر، أو خليط من هذه الألوان فى مساحة ١٠٪ — ٣٠٪ من سطح الثمرة، ويكون التلون أكثر اكتمالا وتركيزًا فى الطرف الزهرى، بينما يظل باقى الثمرة باللون الأخضر الفاتح.

٧ — الطور الوردى Pink:

يتحول فيه من ٣٠٪ إلى ٦٠٪ من سطح الثمرة إلى اللون الوردى أو الأحمر.

٨ — طور النضج الأحمر الفاتح Light Red:

تصل فيه المساحة الملونة باللون الأحمر الوردى، أو الوردى إلى ٦٠٪ — ٩٠٪ من سطح الثمرة.

٩ — طور النضج الأحمر Red أو التام:

تتراوح فيه المساحة الملونة باللون الأحمر من ٩٠٪ — ١٠٠٪ من سطح الثمرة.

١٠ — طور النضج الزائد Over Ripe:

يبدأ هذا الطور بعد انتهاء تلوين الثمرة، وأهم ما يميزه بداية فقد الثمار لصلابتها.

سرعة التقدم فى مراحل تكوين ونضج الثمار

تصل الثمار عادة إلى طور اكتمال التكوين الأخضر بعد نحو ٣٥ – ٤٥ يومًا من التلقيح، بينما يستغرق وصولها إلى طور النضج الأحمر ٤٥ – ٦٠ يومًا من التلقيح (Lorenz & Maynard ١٩٨٠)، حيث تزداد المدة مع انخفاض درجة الحرارة، وتكون المدة الطويلة فى الجو المائل للبرودة. أما فى الجو البارد، فإن نضج الثمار يستغرق فترات أطول من ذلك، بينما يتوقف النضج تمامًا فى الجو شديد البرودة. ويوضح جدول (١–١) عدد الأيام التى تلزم لتحول ثمار الصنف فى إف ١٤٥ – بى – ٧٨٧٩ من أحد أطوار التكوين لأطوار أخرى أكثر تقدمًا فى الجو الدافئ.

جدول (١–١): عدد الأيام اللازمة لتحول ثمار الصنف فى إف ١٤٥ – بى – ٧٨٧٩ من أحد أطوار التكوين لأطوار أخرى أكثر تقدمًا.

طور التكوين والنضج	عدد الأيام لحين وصول الثمار إلى طور النضج الوردى	عدد الأيام لحين وصول الثمار إلى طور النضج الأحمر
ثمار خضراء ناضجة جزئيا	١١	١٨
طور النضج الأخضر التام	٧	١٤
طور النضج الوردى	–	٧

ولدرجة الحرارة شديدة الارتفاع تأثير سلبى على تلون ثمار الطماطم، مثلما للحراة شديد الانخفاض.

فيمكن لثمار الطماطم الخضراء التى تعرضت لحرارة ٤٠°م لمدة لا تزيد عن يوم واحد، أو لحرارة ٣٥°م لمدة لا تزيد عن يومين أن تتلون بصورة طبيعية إذا تعرضت بعد ذلك – مباشرة – لحرارة ٢٥°م، ولكنها تبقى خضراء اللون إذا ظلت فى الحرارة العالية (٣٥° أو ٤٠°م)، أو إذا نقلت بعد معاملة الحرارة العالية إلى ٣٠°م (Inaba & Chachin ١٩٩٨).

وفى دراسة معملية .. تمكن Cohen (١٩٩٦) من إنتاج ثمار طماطم بكرية صغيرة

مكتملة النضج بزراعة الأزهار غير مكتملة التكوين فى بيئات صناعية تحتوى على ١٠-٤ مولارًا من إندول حامض الخليك، وقد وجد أن إضافة الهرمون إلى بيئة النمو بتركيز $١٠^{-٥}$ مولارًا قبل مرحلة بداية التلوين أدى إلى زيادة الفترة التى استغرقها تحول الثمار من مرحلة بداية التلوين إلى مرحلة التلون الأحمر الكامل من ٧ أيام إلى ١٢ يومًا؛ الأمر الذى يفيد إمكان إحداث تغيرات جوهرية فى الفترة التى يستغرقها نضج الثمار بتغيير مستوى الأوكسين فيها.

تأثير المعاملات السابقة للصحاد على نوعية الثمار بعد الحصاد

الرطوبة الأرضية

لوحظ فى الأوقات التى يسودها جو ممطر — عندما تعقبها أيام باردة تسودها الغيوم — قبل الحصاد — أن الثمار تكون أكثر عرضة للإصابة بأضرار البرودة عند التخزين، إلا أن الرى بالرش لا يُحدث هذا الأثر؛ الأمر الذى يعنى وجود عامل أو عوامل أخرى تؤثر على الحساسية لأضرار البرودة غير الرطوبة الأرضية. غير أن Dodds وآخرين (١٩٩٦) وجدوا أن ارتفاع منسوب الماء الأرضى أدى إلى زيادة حساسية الطماطم للإصابة بأضرار البرودة.

المعاملات السمادية

من المعلوم أن تسمم نباتات الطماطم الناشئ عن زيادة التسميد الأمونيومى يؤدى إلى إنتاج غاز الإثيلين من النموات الخضرية. وقد توصل Barker & Ready (١٩٩٤) إلى نتائج مماثلة بالنسبة للثمار، حيث وجدا أن نباتات الطماطم التى اعتمدت فى تغذيتها على النيتروجين الأمونيومى ازدادت فيها نسبة الإصابة بتعفن الطرف الزهرى، وكانت ثمارها أكثر إنتاجًا للإثيلين مقارنة بثمار النباتات التى اعتمدت فى تغذيتها على النيتروجين النتراتى، والتى لم تظهر عليها زيادة غير عادية فى إنتاج الإثيلين.

وبصفة عامة .. فإن أضرار البرودة تزداد — عند التخزين — بزيادة معدلات التسميد بكبرتيات الأمونيوم، وتقل بزيادة التسميد بأى من الفوسفور أو البوتاسيوم (عن Dodds وآخرين ١٩٩٦). هذا إلا أن Dodds وآخرون (١٩٩٦) لم يجدوا تأثيرًا لمعدلات التسميد