الفصل الأول

تعريف بالطماطم وأهميتها

تعد الطماطم واحدة من أهم محاصيل الخضر ، وهى تتبع العائلة الباذنجانية Solanaceae (أو Nightshade Family) . تضم هذه العائلة نحو ٩٠ جنساً ، وحوالى ٢٠٠٠ نوعًا من النباتات ، منها من محاصيل الخضر – بالإضافة إلى الطماطم – كل من البطاطس ، والفلفل ، والباذنجان ، والحلويات (الحرنكش) ، وشجرة الطماطم . تنتمى الطماطم إلى الجنس *Lycopersicon* الذى يضم سبعة أنواع برية أخرى وتعرف الطماطم علميًا باسم *Lycoprsicon esculemtum* Mill. ، وفى اللغة الإنجليزية باسم Tomato ، ومن أسمائها الشائعة فى الدول العربية : البندورة ، والطماطم .

تنتمى الأصناف التجارية المزروعة من الطماطم إلى خمسة أصناف نباتية Botanical Varieties هى كالتالى (تقسيم Bailey عن Purseglove ١٩٦٨) :

١ – الطماطم العادية *L. esculentum* var. commune Bailey : ثمارها كروية غالباً ، وليست صغيرة الحجم ، أو شديدة التفصيص .

٢ – الطماطم الكريزية . *L. esculentum* var. *cerasiforme* Alef: ثمارها كريزية صغيرة الحجم لايتعدى قطرها ١٨ مم ، وتكون أوراق النبات رفيعة ، وتحمل الأزهار فى عناقيد طويلة .

٣ – الطماطم الكمثرية . *L. esculentum* var. *Pgriforme* Alef: ثمارها كمثرية ، أو برقوقية الشكل Pear-or plum- shape

٤ – الطماطم العريضة الأوراق *L. esculentum* var. *grandifolium* Bailey: أوراقها عريضة ، ووريقاتها قليلة العدد ، وحوافها كاملة . أما الوريقات الثانوية ، فقليلة أو معدومة ، و تشبه أوراقها أوراق البطاطس .

٥ – الطماطم القائمة *L. esculentum* var. *validium* Bailey: نباتاتها قائمة ، وأوراقها شديدة الازدحام (شكل ١ – ١) .

وتعتبر الأنواع البرية الأخرى التى يضمها الجنس *Lycopersicon* مصدرًا للعديد من الصفات الاقتصادية الهامة التى ينقلها مربو النباتات إلى الطماطم التجارية . ويعطى Taylor (١٩٦٨) معظم التفاصيل الخاصة بهذه الأنواع وعلاقتها بالطماطم .

ورقة شبيهة بورقة البطاطس　　ورقة مجعدة قائمة　　ورقة عادية

شكل (١ ــ ١) : أشكال أوراق نبات الطماطم . من اليمين إلى اليسار : أوراق شبيهة بورقة البطاطس ، ومجعدة ، وعارية .

الموطن وتاريخ الزراعة :

من المعتقد أن الطماطم المزروعة ترجع فى نشأتها إلى سلالات الطماطم ذات الثمار الصغيرة جدًّا من الصنف النباتى *L. eseulentum* var. *cerasiforme* ، والتى تنمو بحالة برية فى أمريكا الجنوبية . ومن المعروف أن موطن الطماطم هو أمريكا الوسطى والجنوبية ، خاصة المكسيك وبيرو ، ومنها انتقلت الطماطم إلى أوروبا فى القرن السادس عشر ، ثم إلى باقى قارات العالم القديم . وقد انتقلت الطماطم من أوروبا إلى أمريكا الشمالية عام ١٧٨١ م . وللمزيد من التفاصيل عن هذا الموضوع يراجع Hedrick (١٩١٩) و Rick (١٩٧٦) .

الاستعمالات والقيمة الغذائية :

تستعمل الطماطم طازجة مع المأكولات ، وفى السَّلَطات ، أو فى الطهى ، كما تعتبر إحدى خضر التصنيع الرئيسية حيث تُعلب الثمار كاملة بعد إزالة جلد الثمرة ، أو تستخدم فى صناعة الصلصة (المعجون) ، والكاتشب ، والشوربة ، والعديد من المنتجات الأخرى .

يحتوى كل ١٠٠ جم من ثمار الطماطم الطازجة على ٩٣,٥ جم ماء ، و ٢٢ سعراً حراريًّا ، و ١,١ جم بروتين ، و ٤,٧ جم كربوهيدرات كلية ، و ١٣ ملليجم كالسيوم ، و٢٧ ملليجم فوسفور ، و ٥,. ملليجم حديد ، و ٢٤٤ ملليجم بوتاسيوم ، و ٩٠٠ وحدة دولية من فيتامين أ ، و ٦ ,.. ملليجم ثيامين ، و ٤ ,. ملليجم ريبوفلافين ، و٧,. ملليجم نياسين ، و ٢٣ ملليجم حامض الأسكوربيك (فيتامين جـ) . ويتأثر محتوى الثمار من حامض الأسكوربيك بحالة الجو ، فيقل المحتوى إلى ١٠ ملليجم فى الجو الملبد بالغيوم ، ويزداد إلى ٢٦ ملليجم فى الجو الصحو (Watt

Merrill & ١٩٦٣) . ويعطى جدول (١ – ١) المزيد من التفاصيل عن محتوى ثمار الطماطم من عشرة فيتامينات .

جدول (١ – ١) : محتوى ثمار الطماطم الناضجة من الفيتامينات (عن Grierson & Kader ١٩٨٦) .

الفيتامـــين	الكمية بكل ١٠٠ جم من الثمار
فيتامين أ (بيتا كاروتين B-cacotene)	٩٠٠ – ١٢٧١ وحدة دولية (١)
فيتامين ب١ (ثيافين thiamine)	٥٠ – ٦٠ ميكروجرام (٢)
فيتامين ب٢ (ريبوفلافين riboflavin)	٢٠ – ٥٠ ميكروجرام
فيتامين ب٣ (حامض الباانثوثينيك panthothenic acid	٥٠ – ٧٥٠ ميكرو جرام
فيتامين ب٦ كومبلكس complex	٨٠ – ١١٠ ميكروجرام
حامض النيكوتينك nicotinic acid (نياسين niacin)	٥٠٠ – ٧٠٠ ميكروجرام
حامض الفوليك folic acid	٦,٤ – ٢٠ ميكروجرام
البيوتين biotin	١,٢ ÷ ٤,٠ ميكروجرام
فيتامين جـ	١٥٠٠٠ – ٢٣٠٠٠ ميكروجرام
فيتامين إى Vitamin E (ألفاتوكوفيرول alpha -tocopherol)	٤٠ – ١٢٠٠ ميكروجرام

(١) الوحدة الدولية من فيتامين أ = ٦ و ٠ ميكروجرام من البيتاكاروتين.
(٢) الميكروجرام = $١٠^{-٣}$ ملليجرام = $١٠^{-٦}$ جرام .

يتضح مما تقدم أن الطماطم لاتعد من المصادر البروتينية فى الغذاء ، كما أن بروتين الطماطم ليس غنيًا بالأحماض الأمينية الضرورية . فمن بين ١٩ حامضًا أمينيًا توجد فى عصير الطماطم الطازج ، نجد أن حامض الجلوتاميك يشكل ٤٨,٥٪ من المحتوى الكلى لهذه الأحماض ، يليه حامض الأسبارتيك (Gould ١٩٧٤) ، ولايعتبر كلاهما من الأحماض الأمينية الضرورية .

ومع أن الطماطم لاتعد من أغنى الخضروات فى فيتامين أ ، جـ إلّا أن استهلاكها بكميات كبيرة يجعلها مصدرًا رئيسيًا لهذين الفيتامينين . ففى دراسة مقارنة أجريت على أهم الخضروات فى الولايات المتحدة احتلت الطماطم المركز الثالث عشر من حيث محتواها من فيتامين جـ ، والمركز السادس عشر من حيث محتواها من فيتامين أ ، إلّا أنها كانت الثالثة فى الترتيب كمصدر لفيتامين (أ ، جـ) نظرًا لكثرة ما يتناوله الفرد من الطماطم بالمقارنة بالخضر الأخرى . وفى نفس هذه الدراسة احتلت الطماطم المركز الأول كمصدر لعشرة من الفيتامينات والمعادن مجتمعة (Rick ١٩٧٨) .

وإلى جانب ما تقدم .. نجد أن بذرة الطماطم تحتوى على زيت بنسبة ٢٤٪ يتم استخلاصه فى مصانع الحفظ ، ويستخدم فى السَّلطَات ، وفى صناعة المسلى الصناعى والصابون (Purseglove ١٩٦٨) .

الأهمية الاقتصادية :

بلغ الإنتاج العالمي من الطماطم عام ١٩٨٥ نحو ٦٠,٨٢٥,٠٠٠ طن مترى ، بينما بلغت المساحة الإجمالية المزروعة نحو ٢٥٨٨٠٠٠ هكتارًا . وكان متوسط إنتاج الهكتار نحو ٢٣,٥ طنًا (أى نحو ٩,٨٧ طن للفدان) . ويبين جدول (١ – ٢) مقارنة بين بعض الدول والمناطق الجغرافية فى إجمالى المساحة المزروعة ، ومتوسط محصول الفدان (عن FAO ١٩٨٦) . يتضح من الجدول أن مصر تأتى فى الترتيب بعد الاتحاد السوفيتى ، والصين ، والولايات المتحدة فى إجمالى المساحة المزروعة بالطاطم . وهى تتساوى تقريبًا مع إيطاليا التى تأتى فى المركز الرابع . ويزيد متوسط محصول الهكتار فى مصر قليلًا عن متوسط المحصول فى الدول النامية ، والدول الإشتراكية ذات الاقتصاد الموجه ، ولكنه يقل كثيرًا عمّا فى الدول المتقدمة ذات الاقتصاد الحر ، وبعض الدول العربية التى تشكل الزراعات المحمية فيها نسبة كبيرة من إجمالى المساحة المزروعة بالطماطم .

جدول (١ – ٢) : مقارنة بين بعض الدول ، والمناطق الجغرافية فى إجمالى المساحة المزروعة بالطماطم ، ومتوسط محصول الهكتار عام ١٩٨٥(*)

المنطقة الجغرافية أو الدولة	المساحة المزروعة (×١٠٠٠ هكتار)	متوسط محصول الهكتار (كيلو جرام)
إجمالى العالم	٢٥٨٨	٢٣٥٠٣
أفريقيا	٤٤٥	١٣٥٨٣
أمريكا الشمالية	٣١١	٣٤٧٦٨
أمريكا الجنوبية	١٣٣	٢٥٦٨١
آسيا	٧٩٨	١٩٠١٧
أوروبا	٥٠٦	٣٥٨٢٩
أستراليا والجزر الرئيسية	١٥	٣١٣٧٦

(*) الهكتار = ١٠٠٠٠ متر مربع = ٢,٣٨ فدان .

تابع جدول (١ــ ٢)

المنطقة الجغرافية أو الدولـة	المساحة المزروعة (×١٠٠٠ هكتار)	متوسط محصول الهكتار (كيلو جرام)
الاتحاد السوفيتى	٣٨٠	١٨١٥٨
الدول المتقدمة (اقتصاد حر)	٥٧١	٤٢٩٥١
الدول الاشتراكية ذات الاقتصاد الموجه	٨٧٤	١٨٤٥٣
الدول النامية	١١٤٣	١٧٦٤٧
الجزائر	٣٢	٩٥٣١
مصر	١٣٥	٢٠٧٤١
المغرب	١٦	٢٣٩٢٦
السودان	١٣	١١٥٣٨
تونس	٢٢	١٩٢٦٦
ليبيا	١٥	١٣٣٣٣
الكويت (١)	١	٢٥٤٣٩
لبنان (٢)	٥	٢٧٧٧٨
المملكة العربية السعودية (١)	١٨	٢٠٦٠١
سوريا (٢)	٤٠	١٩٧٥٨
الإمارات العربية المتحدة (١)	٢	٤٠٠٠٠
اليمن الديموقراطية	١	١١٢٥٠
الأردن (٢)	١١	٢٠٠٠٠
الولايات المتحدة	١٥٧	٤٩٩٤٦
اليابان (٢)	١٦	٥٢٥٨١
بلجيكا (١)	١	١٢٥٤٥٥
الدانمرك (١)	—	٢٦٩٨٤١
فنلندا	—	٢٠٠٠٠٠
فرنسا (٢)	١٨	٤٩٢٧٨
ألمانيا الغربية (٢)	—	٧٤٢٣٣
اليونان (٢)	٤٥	٥٥٥٧٥

تابع جدول (١ــ ٢)

المنطقة الجغرافية أو الدولة	المساحة المزروعة (×١٠٠٠ هكتار)	متوسط محصول الهكتار (كيلو جرام)
إيطاليا (٢)	١٣٩	٤٣٩٩٨
هولندا (١)	٢	٢٤٧٦١٩
إسبانيا (٢)	٦٢	٣٩٠٠٠
إنجلترا (٢)	١	١٥٦٢٠٨
الصين	٣٣٣	١٥٧٩٦

(١) تشكل الزراعات المحمية نسبة كبيرة من المساحة المزروعة (المؤلف) .

(٢) تنتشر الزراعات المحمية فى المواسم الباردة (المؤلف) .

تعد الطماطم واحدة من أهم محاصيل الخضر من الوجهة الاقتصادية فى معظم دول العالم . وقد بلغت المساحة الإجمالية المزروعة بالطماطم فى مصر نحو ٣٩٤٣٢٠ فدانًا عام ١٩٨٦ (الفدان = ٤٢٠٠ متر مربع = ١,٠٣٨ أيكر = ٤٢,. هكتار) ، بينما بلغت المساحة الإجمالية المزروعة بالخضر (متضمنة البصل والثوم المنفردين والمحملين ، والبطاطس) نحو ١٤٢٠٣٦٣ فدانًا . وتوزعت مساحة الطماطم على العروات الرئيسية بمعدل نحو ١٣٠٩٠٧ للعروة الصيفية ، و ١٠٦٧٦٩ للعروة الخريفية ، و ١٥٦٦٤٤ للعروة الشتوية . وقد ظلت إنتاجية الطماطم منخفضة حتى بداية الثمانينات ، وذلك حينما أدخلت الأصناف الجديدة فى الزراعة ، حيث ارتفع متوسط محصول الفدان من ٧ – ٨ أطنان فى الأصناف التقليدية التى كانت منتشرة فى مصر إلى ٢٥ – ٣٠ طنًا فى الأصناف الجديدة . ولكن مازال المتوسط العام لإنتاجية الفدان الواحد من الطماطم منخفضًا ، حيث بلغ ١١,٣٠ طنًا عام ١٩٨٦ بسبب استمرار زراعة الأصناف التقليدية من الطماطم فى مصر على نطاق واسع فى بعض المحافظات .

يُبيّن جدول (١ – ٣) المساحة المزروعة ، ومتوسط محصول الفدان من الطماطم فى مختلف محافظات مصر فى العروات الرئيسية الثلاث : الصيفية ، والخريفية ، والشتوية لعام ١٩٨٦ (الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعى – وزارة الزراعة المصرية ١٩٨٧) . يتضح من الجدول أن الفيوم من أكبر المحافظات من حيث المساحة المزروعة من الطماطم ، وأنها تحتل المركز الأول أيضًا فى العروة الخريفية ، تليها محافظة الشرقية صاحبة المركز الأول فى العروة الشتوية ، والمركز الثانى فى العروة الصيفية ، ثم محافظة البحيرة وتحتل المركز الأول فى العروة الصيفية . وتأتى بعد ذلك محافظة الجيزة (الرابعة فى إجمالى المساحة المزروعة ، والثانية فى العروة الشتوية ، والثالثة فى العروة الخريفية) ، تليها

محافظة الإسماعيلية (الخامسة فى إجمالى المساحة المزروعة ، والثالثة فى العروة الشتوية) ، ثم محافظة الدقهلية (السادسة فى الترتيب العام ، والثانية فى العروة الخريفية) . وبلغت أعلى إنتاجية للفدان من الطماطم فى محافظة الفيوم حوالى ١٨,٨٣ طنًّا .. وهو رقم يزيد كثيرًا عن المتوسط العام للجمهورية . (١١,٣٠ طنًّا) . ويرجع ذلك إلى زيادة إقبال مزارعى الفيوم على زراعة الأصناف الجديدة ، والهجن ذات الإنتاجية العالية ، فضلًا عن تمتع المحافظة بظروف جوية مثالية لإنتاج

جدول (١ – ٣) : المساحة المزروعة بالطماطم ، ومتوسط محصول الفدان فى مختلف محافظات مصر فى العروات الرئيسية الثلاث الشتوية ، والصيفية ، والخريفية عام ١٩٨٦ .

المحافظة	العروة الشتوية		العروة الصيفية		العروة الخريفية		مجموع العروات	
	المساحة (فدان)	المتوسط (طن/فدان)	المساحة (فدان)	المتوسط (طن/فدان)	المساحة (فدان)	المتوسط (طن/فدان)	المساحة (فدان)	المتوسط (طن/فدان)
الإسكندرية	٧٤٩٤	٦,٩٠	٩٧٧٨	١٠,٠٠	٣٨١٨	٦,٧٠	٢١٠٩٠	٨,٣٠
البحيرة	١٥٣٧٨	٨,٧١	٢٥٢٥٤	١٠,٧٣	١٠٩٢٠	٨,٣٢	٥١٥٥٢	٩,٦٨
الغربية	١٨٢٣	٩,٥٨	٣٨١٤	١٥,٥٨	٤٤٩٠	٨,٣٧	١٠١٢٧	١١,٣٠
كفر الشيخ	٨٠٩٦	٩,١٣	١٢٤٢٦	٩,٧٣	٢٦٩٦	٦,٣٨	٢٣٢١٨	٩,١٣
الدقهلية	٤١١٢	٨,٤٩	٨٢٤١	٦,٩١	١٢١٧٤	٧,٩٩	٢٤٥٢٧	٧,٧١
دمياط	٣١٢٢	٦,٨٥	٣٨٥٦	٨,٩٤	١٣٥٤	٥,٩٨	٨٣٣٢	٧,٦٧
الشرقية	٢٢٦١٧	٦,٣٨	١٩٢٥٢	٩,٩٣	٩٩٥٦	٨,٢٠	٥١٨٢٥	٨,٠٥
الإسماعيلية	٢٠٦٠٥	٩,٥٠	٤٧٩٨	٧,٢٩	١٩٨٢	٨,٣٦	٢٧٣٨٥	٩,٠٣
السويس	١٤٦٣	٨,٦٠	٥٦٥	٦,٥٠	٥٣٩	٧,٤٠	٢٥٦٧	٧,٨٩
المنوفية	٢٣٢٤	٨,١٦	٨٣٢٧	١٠,٠٥	١٥٨٦	٨,٨٨	١٢٢٣٧	٩,٧١
القليوبية	٢٠٧٧	١٠,٠٩	١٠٥١٦	١٣,٩٣	٣٦٠	٩,٩٧	١٢٩٥٣	١٣,٢١
القاهرة	١٥٠	٩,٤٦	١٧٣	٨,٤٤	٢٢	٩,٠٠	٣٤٥	٨,٩٢
الوجه البحرى	**٨٩٢٦١**	**٨,١٥**	**١٠٧٠٠٠**	**١٠,٣٥**	**٤٩٨٩٧**	**٧,٩٥**	**٢٤٦١٥٨**	**٩,٠٦**
الجيزة	٢٢٣٣٣	١٥,٥٩	١٢١٩٩	١٩,٠٦	١٠٩٨٨	١٣,٣٥	٤٥٥٢٠	١٥,٩٨
بنى سويف	٢١١٦	٨,٨٨	١٩٣٣	١١,٢٨	٧٤٩٧	١١,٣٨	١١٥٤٦	١٠,٠٠
الفيوم	١٨٤٣٥	٢٠,٠٣	١٢٦٣	١٤,٥٧	٣٢٧٣١	١٨,٣٢	٥٢٤٢٩	١٨,٩٣
المنيا	٣٩٤٦	١٣,٣٧	٢٦٠٦	١٤٣٢	١٠٧٢	١١,٠٩	٧٦٢٧	١٣,٣٨
مصر الوسطى	**٤٦٨٣٣**	**١٦,٨٥**	**١٨٠٠١**	**١٧,٢٢**	**٥٢٢٨٨**	**١٦,١٣**	**١١٧٢٢**	**١٦,٥٩**
أسيوط	٦٨١٣	٧,٤٥	٣٨٠٠	٥,٨٥	٣٦٠	٧,٣٧	١٠٩٧٣	٦,٨٩
سوهاج	٣٣٣٨	١٢,٨٣	٦٥٦	١٠,٨٠	٣٥٣	١٠,٣٣	٤٣٤٧	١٢,٣٢
قنا	٧٥٩٤	١١,٠١	٨٤٤	٨,٧٣	٢٧٣٥	١٢,١٦	١١١٧٣	١١,١٢
أسوان	٢٨٠٥	٥,٩٧	٦٠٦	٤,١٢	١١٣٦	٤,٧٦	٤٥٤٧	٦,٣٦
مصر العليا	٢٠٥٥٠	٩,٦٤	٥٩٠٦	٦,٦٤	٤٥٨٤	٩,٨٢	٣١٠٤٠	٩,٠٩
إجمالى الجمهورية	**١٥٦٦٤٤**	**١٠,٩٥**	**١٣٠٩٠٧**	**١١,١٢**	**١٠٦٧٦٩**	**١٢,٠٤**	**٣٩٤٣٢٠**	**١١,٣٠**

الطماطم خلال العروة الخريفية التي تعد العروة الرئيسية لإنتاج الطماطم . أما المركز الثانى لمتوسط محصول الفدان فقد احتلته محافظة الجيزة بمتوسط قدره حوالى ١٦ طنًّا وجاءت المنيا والقليوبية فى المركز الثالث بمتوسط قدره حوالى ١٣,٢٥ طنًّا للفدان .

يبلغ المتوسط العالمى لاستهلاك الفرد من الطماطم نحو ١١,٣ كم سنويًّا ، ويرتفع هذا الرقم إلى ٢٦ كجم سنويًّا فى الدول الغربية ، وينخفض إلى ٩,٥ كجم فى دول الكتلة الشرقية ذات الاقتصاد الموجه ، و إلى ٧ كجم فى دول العالم الثالث (Esquinas-Aleazar ١٩٨١) . ويقترب معدل الاستهلاك السنوى للفرد فى مصر من نظيره فى الدول المتقدمة . وتستهلك معظم الطماطم مصنّعة فى الولايات المتحدة فى صورة عصير ، وكاتشب ، وطماطم معلبة وغيرها من المنتجات . ويبلغ معدل الاستهلاك السنوى للفرد هناك نحو ٥ كجم من الطماطم الطازجة ، ونحو ٢٠ كجم من الطماطم المصنعة (Magoon ١٩٦٩) .

ويتجه العالم الآن نحو استخدام الأصناف الهجين فى الزراعة ، ولكن يختلف مدى انتشارها من بلد لآخر . ففى عام ١٩٧٨ شغلت الأصناف الهجين ٩٥٪ من المساحة المزروعة بالطماطم فى اليابان (Rick ١٩٧٦) . وفى كاليفورنيا ازداد استخدام أصناف الاستهلاك الطازج الهجين من ٥٪ من المساحة المزروعة سنة ١٩٦٠ إلى ٢٠٪ سنة ١٩٧٠ ، ثم إلى ٧٥٪ سنة ١٩٨٠ (عن Tanksley & Jones ١٩٨١) . وبينما لاتشكل تقاوى الأصناف الثابتة وراثيًّا سوى نسبة بسيطة من تكاليف الإنتاج ، ترتفع أسعار الأصناف الهجين بدرجة تشكل معها نسبة كبيرة من تكاليف الإنتاج . ففى الولايات المتحدة تتراوح أسعار التقاوى من ١٢٥٠ – ١٧٥٠ دولارًا أمريكيًّا لكل كيلو جرام من بذور أصناف الاستهلاك الطازج الهجين بالمقارنة بنحو ٨٠ – ١٠٠ دولارًا لكل كيلو جرام من تقاوى أصناف الاستهلاك الطازج الثابتة وراثيًّا (الصادقة التربية true breeding) . كما تبلغ أسعار أصناف التصنيع الهجين نحو ٢٥٠ دولار لكل كيلو جرام من التقاوى بالمقارنة بنحو ٦٠ دولارًا لأصناف التصنيع الثابتة وراثيًّا . أما هجن الاستهلاك الطازج الأوروبية فتصل أسعارها إلى نحو ٣ – ٤ أضعاف الأصناف الأمريكية ، خاصة أصناف الزراعات المحمية (الصوبات) .

وفيما يتعلق بميكنة الإنتاج ، فإنه من الممكن استخدام الآلات فى إجراء كافة العمليات الزراعية – ماعدا الحصاد – وذلك عندما تكون مساحة المزرعة فى حدود ٢٥ فدانًا ، أو أكثر . أما الحصاد الآلى فيتطلب ماكينات ضخمة لتسوية الأرض والحصاد ، ويستلزم ذلك ألا تقل المساحة المزروعة عن ١٥٠ فدانًا حتى تكون الزراعة اقتصادية .

وقد أنتشرت زراعة طماطم التصنيع وحصادها آليًّا فى العديد من دول العالم . فيحصد كل محصول التصنيع آليًّا فى كاليفورنيا ، كما يحصد جزء كبير منه آليًّا فى فرنسا ، وإيطاليا ، ونيوزيلندا . ما طماطم الاستهلاك الطازج فقد بدأ حصادها آليًّا فى كاليفورنيا منذ عام ١٩٨١ ، ولكن مازال الجزء الأكبر من المساحة المزروعة فى العالم يحصد يدويًّا .

المراجع :

.الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعى ــ وزارة الزراعة ــ جمهورية مصر العربيه (١٩٨٧) .
إحصائيات المساحة المزروعه ، وإنتاج الخضر فى جمهورية مصر العربية لعام ١٩٨٧ (غير منشورة) .

Esquinas - Alcazar, J.T. 1981. Genetic resources of tomatoes and wild relatives -a global report. International Board for Plant Genetic Resources, Food and Agr. Organiz. of the United Nations, Rome. 65p.

Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome 1986. FAO production yearbook. 330p.

Gould, W.A. 1974. Tomato production, processing and quality evaluation. The AVI Pub. Co., Inc. Westport, Conn. 445p.

Grierson, D. and A.A. Kader. 1986. Fruit ripening and quality. *In* J.G. Atherton and J. Rudich (Eds) "The Tomato Crop" pp. 241-280. Chapman and Hall, London.

Hedrick, U.P. (Ed.). 1919. Sturtevants notes on edible plants. J.B. Lyon Co., Albany, N.Y. 686p.

Magoon, C.E. 1969. Fruit & vegetable facts and pointers: Tomatoes. United Fresh Fruit and Vegetable Association, Alexandria, Virginia. 44p.

Purseglove, J.W. 1968. Tropical Crops: dicotyledons. The English Language Book Society, London. 719p.

Rick, C.M. 1976. Tomato. *In* N.W. Simmonds (Ed.) "Evolution of crop plants" pp. 268-273. Longman, London.

Rick, C.M. 1978. The tomato. Scientific American 239(2): 76-87.

Tanksley, S.D. and R.A. Jones. 1981. Application of alcohol dehydrogenase allozymes in testing the genetic purity of F_1 hybrids of tomato. HortScience 16: 179-181.

Taylor, I.B. 1986. Biosystematics of the tomato. *In* J.B. Atherton and J. Rudich (Eds). "The Tomato Crop" pp. 1-34. Chapman and Hall, London.

Watt, B.K. and A.L. Merrill. 1963. Composition of foods. U.S. Dept. Agr., Agr. Handbook No. 8. 190p.