الفصل الثانى

الوصف النباتى

تعد الطماطم من النباتات العشبية الحولية إلّا أنها معمرة فى موطنها الأصلى فى أمريكا الاستوائية ، كما يمكن دفع النباتات لتكوين نموات جديدة دائمًا عن طريق تعقيرها طالما توافرت الظروف البيئية الملائمة للنمو . وتقدم فى هذا الفصل تفاصيل الوصف النباتى التى يتعين على الطالب ، ومنتج الطماطم الإلمام بها . ويمكن الإطلاع على المزيد من التفاصيل المتقدمة عن هذا الموضوع فى Picken وآخرين (١٩٨٦) .

المجموع الجذرى :

يكوِّن النبات جذرًا وتديًّا متعمقًا فى التربة فى حالة زراعة البذورة مباشرة فى الحقل الدائم . أما فى حالة الزراعة بطريقة التشل .. يقطع الجذر الأولى غالبًا عند تقليع النبات من المشتل ، وينمو – بدلًا منه — مجموع جذرى ليفى كثيف بعد الشتل .

وعندما تكون الظروف الأرضية مناسبة للنمو الجذرى من حيث قوام التربة والرطوبة الأرضية ، فإن الجذور تنمو خلال الشهر الأول بعد الشتل لمسافة ٦٠سم ، وتنتشر جانبيًّا لمسافة ٦٠ سم أيضًا ، إلّا أن الغالبية العظمى من الجذور الجانبية الكثيفة التفريع تبقى على عمق ٥ – ٢٥ سم من سطح التربة . وبعد شهر آخر من النمو يزداد الانتشار الجانبى للتفرعات الجذرية لأكثر من ٦٠ سم ، ثم تتجه رأسيًّا ، وتتعمق لمسافة ٩٠ – ١٢٠ سم . وتستمر بعض الفروع الجذرية الأخرى فى نموها الأفقى ، حيث تمتد لمسافة ٩٠ سم من قاعدة النبات . وتنتج الجذور الجانبية الرئيسية فروعًا قوية تتعمق فى التربة لمسافة ٩٠ سم وتمتد أفقيا لمسافة ٦٠ سم فى جميع الاتجاهات ، حيث تشغل الطبقة السطحية من التربة جيداً .

أما النباتات المكتملة النمو فإن مجموعها الجذرى يكون كثيفًا ، إذ يكون بكل منها من ١٥ – ٢٠ فرعًا جذريًّا رئيسيًّا تنتشر جانبيًّا لمسافة نحو ١٦٥ سم من قاعدة النبات ، وتتعمق تفرعاتها فى التربة لمسافة ٩٠ – ١٥٠ سم (عن Weaver & Bruner ١٩٢٧) . وتجدر الإشارة إلى أن النمو الجذرى يختلف تبعًا لطبيعة التربة ، والصنف ، والظروف الجوية ، وعمليات الخدمة الزراعية ، خاصة طريقة الرى ، ومدى توفر الرطوبة الأرضية .

تقل مقدره جذور الطماطم على الامتصاص ، ويقل نشاطها تدريجيًّا مع تقدم النبات فى العمر ، ويؤدى ذلك إلى موت النبات بعد انتهاء موسم الحصاد . إلّا أن الردم على فروع وسيقان النبات فى

تربة رطبة يدفع النبات إلى تكوين جذور عرضية جديدة ، ومن ثم تتكون نموات خضرية جديدة ، قد تعطى محصولًا جديدًا إذا كانت الظروف الجوية مناسبة لذلك . ويكون محصول هذه النباتات غالبًا ضعيفًا ، وغير اقتصادى بسبب ضعف النباتات ، وكثرة انتشار الأمراض ، خاصة الفيروسية منها .

الساق :

تكون ساق نبات الطماطم مستديرة فى المقطع العرضى ، ومغطاة بشعيرات كثيفة ، وهى تنمو قائمة فى البداية إلى أن يصل طولها إلى ٣٠ – ٦٠ سم ، ثم تصبح مدلاة فى الأصناف غير محدودة النمو . وتتخشب الساق بتقدم النبات فى العمر . وكما سبق الذكر .. تتكون الجذور العرضية بسهولة على أجزاء الساق الملامسة للتربة فى وجود الرطوبة (Hawthorn & pollard ١٩٥٤) .

الأوراق :

إن أوراق الطماطم مركبة ريشية تتكون من ٧ – ٩ وريقات متبادلة تنمو بينها وريقات صغيرة ويكون عنق الورقة طويلًا ، أما الوريقات فتكون جالسة ، كما تكون حافة الوريقات مفصصة ، ومغطاة بشعيرات كثيفة لها رائحة مميزة تظهر عند الضغط عليها بين الأصابع ، وتميزها عن ورقة البطاطس .

طبيعة النمو :

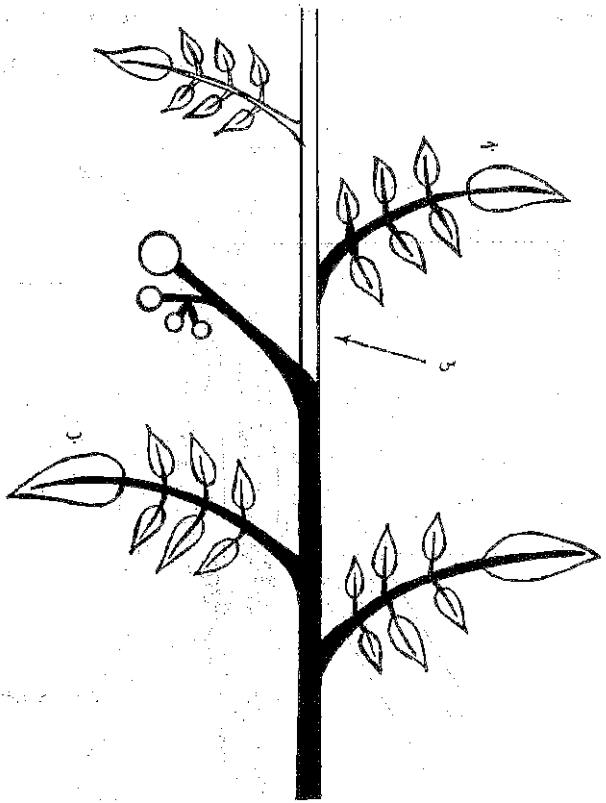
تقسم أصناف الطماطم حسب طبيعة نموها growrh habit إلى قسمين : محدودة النمو determinate ، وغير محدودة النمو indeteterminate ، وذلك حسب طريقة نمو ساق النبات ، وطبيعة تكوين النبات للعناقيد الزهرية . ففى الأصناف المحدودة النمو (والتى يطلق عليها أيضاً اسم ذاتية التقليم Self pruning) ، تظهر النوارات على ساق النبات بمعدل نورة كل ورقة ، أو ورقتين . وبعد فترة من النمو تتكون نورة طرفية ، ويكمل النبات نموه من التفرعات الجانبية التى تتكون عليها نورات بنفس الطريقة . ونتيجة لذلك .. ينتج النبات عددًا كبيرًا نسبيًّا من النوارات لكل طول معين من الساق ، كما تنضج ثماره فى فترة وجيزة بالمقارنة بالأصناف غير المحدودة النمو . ففى الأخيرة تظهر النورات على الساق بمعدل نورة لكل ثلاث أوراق ، وتستمر الساق فى النمو طالما كانت الظروف البيئية مناسبة .

ويعطى نبات الطماطم عادة ٧ أوراق على الأقل قبل أن يبدأ فى إعطاء أول عنقود زهرى . ولاتختلف الطماطم القزمية Dwarf عن الطبيعية النمو إلّا فى قصر سلاميَّاتها كثيرًا عما فى الأصناف العادية .

نورة الطماطم ، وطريقة تكوينها :

يطلق على نورة inflorescene الطماطم اسم عنقود زهرى flower cluster ، أو truss . وهى تعد – من الناحية النباتية – نورة سيمية monochasial cyme رغم أنها تبدو كنورة راسمية .

تنشأ نورة الطماطم دائمًا من القمة النامية للنبات ، وذلك بعد أن تتكون منها (أى من القمة النامية) عدة مبادئ أوراق . وعند تكوّن النورة يتغير شكل القمة الميرستيمية ، فتميل إلى الاستطالة ، وتزيد فى القطر ، وبذلك تتحول من الحالة الخضرية إلى الحالة الزهرية ، وتنتج عنقودًا من البراعم الزهرية يعطى – فيما بعد – أول عنقود زهرى . وبعد تحول القمة النامية إلى عنقود زهرى بهذه الطريقة ، يكمل النبات نموه الخضرى من النسيج الميرستيمى secondary dome الموجود فى إبط آخر مبادئ الأوراق التى سبق تكوينها . وتتكون مبادئ الأوراق الجديدة من هذه القمة الثانوية – التى تأخذ وضع النمو الطرفى – قبل أن تتميز مرة أخرى معطية ثانى العناقيد الزهرية ، ثم يعقب ذلك تكون قمة نامية خضرية جديدة .. وهكذا يستمر نبات الطماطم فى نموه معطيًا سلسلة متعاقبة من النمو الخضرى الجانبى . وتعرف هذه الطريقة من النمو باسم النمو السيمبوديل Sympodial Growth . ويلاحظ أن آخر الأوراق المتكونة قبل تكون العنقود الزهرى ينمو لأعلى على محورها ، فتبدو بذلك فى وضع أعلى من العنقود الزهرى الذى يدفع جانبًا أثناء نمو الفرع الجديد من القمة النامية الجديدة ، وبذلك يبدو النمو الخضرى كما لو كان مستمرًا من القمة النامية للنبات ، وتبدو العناقيد الزهرية كما لو كانت محمولة جانبيًا على السلاميات . ويوضح شكل (٢ – ١) طبيعة هذا

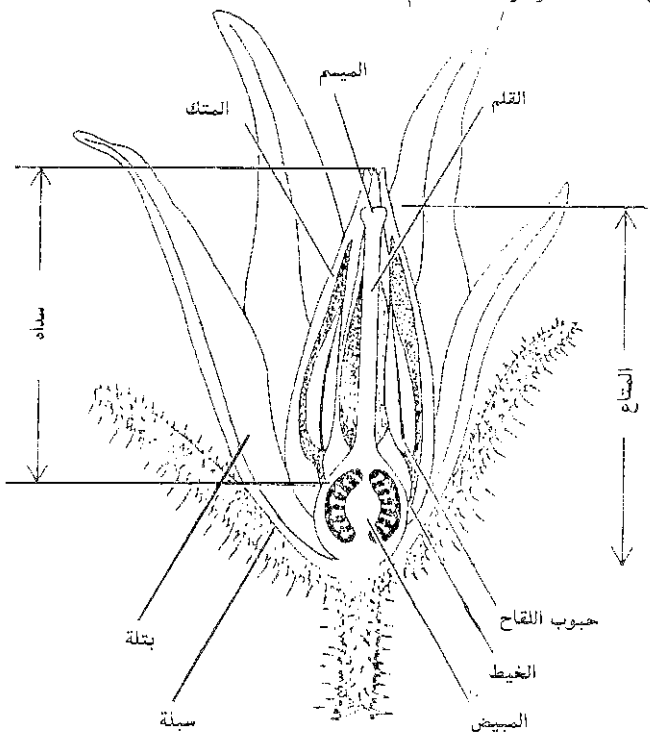


شكل (٢ – ١) : طبيعة النمو السيمبوديل Sympodial Growth فى الطماطم

النمو . يلاحظ فى الشكل أن الأوراق أ ، ب ، جـ ، تنشأ قبل تكون الأزهار إلّا أن الورقة (جـ) تحمل لأعلى على محورها س دافعة العنقود إلى أحد الجوانب . أما الورقة (د) فإنها ستكون أول ورقة نشأت من النمو الجانبى (Calvert ١٩٧٣) . وللمزيد من التفاصيل عن طبيعة النمو السيمبوديل لنبات الطماطم يراجع Atherton & Harris (١٩٨٦) .

الأزهار والتلقيح :

تتكون زهرة الطماطم من ٥ — ١٠ سبلات منفصلة ، تبقى خضراء حتى نضج الثمرة ، وتزداد معها فى الحجم . يتكون التويج من خمس بتلات ، أو أكثر تكون ملتحمة فى البداية ، وتكوّن أنبوبة قصيرة حول الطلع والمتاع ، ثم تتفتح البتلات ، ويظهر الطلع المتكون من خمس أسدية أو أكثر ، فوق بتلية تكون خيوطها قصيرة ، ومتوكها طويلة ملتحمة ، ومكونة لأنبوبة سدائية anthredial cone تحيط بالمتاع . يتكون المتاع من مبيض عديد المساكن ، ويكون القلم طويلًا ورفيعًا يصل إلى قمة الأنبوبة السدائية، وقد يبرز خارجها بمقدار يصل فى بعض الأصناف — تحت ظروف خاصة — إلى مسافة ٢ مم . ينتهى القلم بميسم بسيط ، أو منتفخ قليلًا . وتتكون البراعم الزهرية بالتوالى على العنقود الزهرى الواحد ، ويكون أحدثها فى قمة العنقود . وكثيرًا مايشاهد العنقود الواحد وبه براعم زهرية ، وأزهار متفتحة ، وأزهار عاقدة ، وثمار صغيرة فى آن واحد . ويُبيّن شكل (٢ — ٢) تخطيطًا لزهرة الطماطم .



شكل (٢ — ٢) : تركيب زهرة الطماطم (عن Rick ١٩٧٨)

تتلقح الطماطم ذاتيًا فى الطبيعة ، ويساعد على ذلك وجود الميسم داخل الأنبوبة السدائية الذى يعمل على ضمان وصول حبوب اللقاح إلى ميسم نفس الزهرة بعد تفتح المتوك . إلّا أنه قد تحدث أحيانًا نسبة من التلقيح الخلطى ، وتبلغ هذه النسبة ١٪ تحت ظروف ولاية كاليفورنيا Tanksley & Jones ١٩٨١) ، ونادرًا ما تزيد نسبة التلقيح الخلطى عن ٥٪ باستثناء فى المناطق الاستوائية ، حيث تصل النسبة فيها إلى ١٥٪ – ٢٥٪ (Purseglove ١٩٦٨) .

تخلو زهرة الطماطم من الرحيق ، وإذا زارتها الحشرات فإن ذلك يكون بغرض جمع حبوب اللقاح . وتعتبر الحشرات مسئولة عن التلقيح الخلطى أيًا كانت نسبته . ومن أهم الحشرات فى هذا الشأن : نحل العسل ، والنحل البرى المسمى wild solitary bees (McGregor ١٩٧٦) .

ومن أهم الظروف التى تؤدى إلى زيادة نسبة التلقيح الخلطى فى الطماطم ، مايلى :

١ – زيادة نشاط الحشرات كما هى فى المناطق الاستوائية .

٢ – بروز الميسم من الأنبوبة السدائية ، وهى الظاهرة المعروفة باسم Stigma Exertion وتتوقف حدتها – أى مدى بروز الميسم من الأنبوبة السدائية – على السلالة ، والصنف ، والظروف الجوية . فهى تحدث طبيعياً فى بعض السلالات والأنواع البرية كما فى *L. chilense* ، و *L. peruvianum* و *L. hirsutum* ، حيث تزيد الظاهرة من فرصة التلقيح الخلطى ، خاصة عند زيادة النشاط الحشرى . وبالرغم من أن معظم الأصناف التجارية الحديثة من الطماطم ذات أقلام زهرية قصيرة ، إلّا أن ميسم الزهرة لبعضها يكون فى مستوى قمة الأنبوبة السدائية . وتسمح هذه الحالة بعقد الثمار ، ولكنها تزيد أيضًا من فرصة التلقيح الخلطى . وتعمل بعض الظروف البيئية ، مثل : ارتفاع درجة الحرارة ، أو قصر فترة الإضاءة مع انخفاض شدة الضوء على بروز المبسم قليلًا من الأنبوبة السدائية فى الأصناف التجارية . ويؤدى ذلك إلى انخفاض نسبة العقد بدرجة كبيرة مع احتمال حدوث بعض التلقيح الخلطى إذا توفرت حشرات ملقحة من حقول الطماطم المجاورة .

٣ ــ زيادة فرصة التلقيح الخلطى عند خصى الأزهار بغرض إنتاج بذرة الأصناف الهجين (Hawthorn & Pollard ١٩٥٤ ، George ١٩٨٥) .

تتفتح أزهار الطماطم بين السابعة والثامنة صباحًا ، ويصل انتشار حبوب اللقاح ، وتفتح المتوك أقصاه بين التاسعة والحادية عشرة صباحًا . أما المياسم فإنها تكون مستعدة لاستقبال حبوب اللقاح ومن قبل تفتح الزهرة بنحو ١٦ ساعة إلى ما بعد تفتحها بنحو خمسة أيام (Sood & Saimi ١٩٧١) .

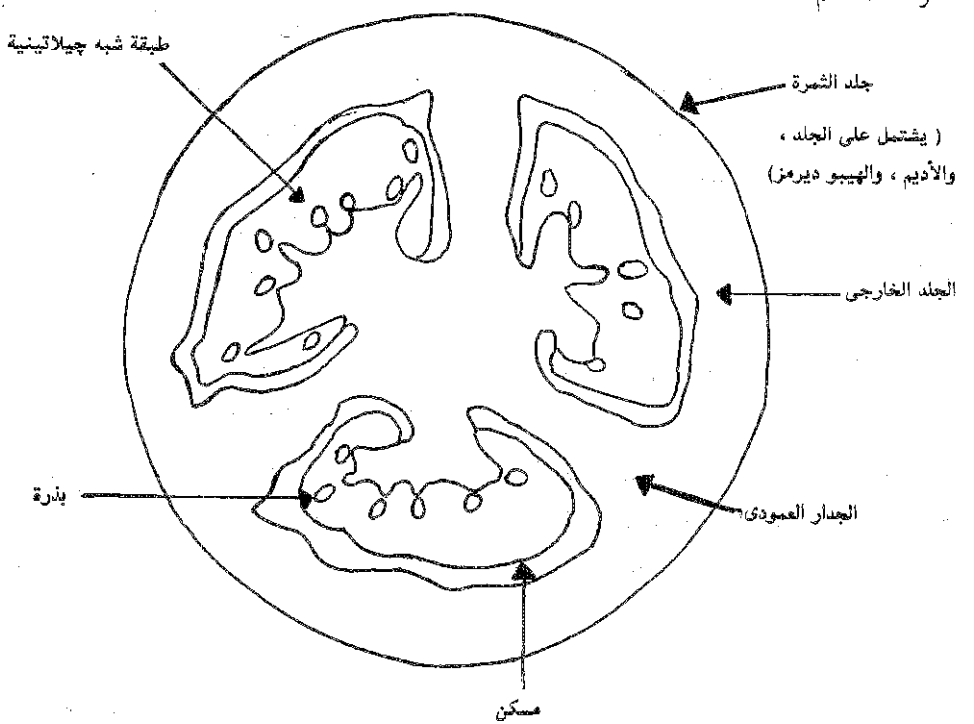
الثمار والبذور :

تعتبر ثمرة الطماطم عنبة berry لحمية تختلف فى الشكل ، والحجم ، واللون حسب الأصناف .

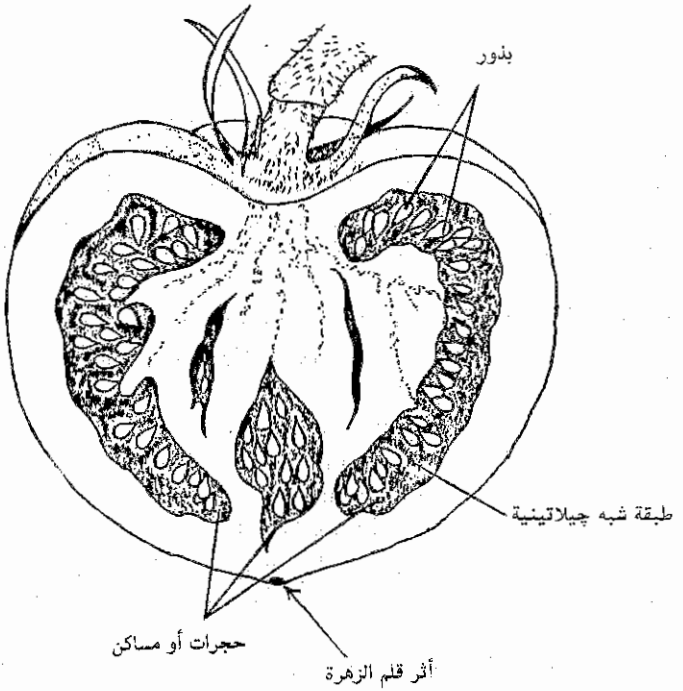
وتحتوى الثمرة على ٢ – ١٨ مسكنًا ، أو اكثر حسب الصنف . إلّا أن الثمار الكبيرة تحتوى فى المتوسط على ٥ – ١٠ مساكن .

تختلف الثمار فى اللون ، فمنها : الوردى ، والأحمر ، والقرمزى ،والبرتقالى ، والأصفر .. وفى الشكل ، فمنها : الكريزى ، والكروى ، والبلحى ، والكمثرى ، والمربع الدائرى ، والبيضاوى ، والمطاول .. وفى الملمس ، فمنها : الكامل الاستدارة ، والمفصص .. وفى الحجم من متوسط ١٥ جم إلى ٢٥٠ جم للثمرة فى بعض الأصناف ، إلّا أن ثمار معظم الأصناف تكون متوسطة الحجم يتراوح وزنها من ٧٠ – ١٠٠ جم وغالبًا ماتكون كروية أو منضغطة قليلًا ، وملساء أو مفصصة قليلًا ، وحمراء اللون .

يُبيّن شكل (٢ – ٣) تخطيطًا لقطاع عرضى فى ثمرة الطماطم تظهر فيه المساكن ، والجذر الثمرية ، وموضع البذور . كما يُبيّن شكل (٢ – ٤) تخطيطًا لقطاع طولى فى الثمرة تظهر فيه ندبة الساق stem scar ، وموضع الطرف الزهرى blossom end (Dept. Veg. Crps, Univ Calif, Davis) ١٩٧٦ ، Rick ١٩٧٨) . يلاحظ فى الشكلين أن البذور توجد منغمسة فى طبقة شبة جيلاتينية mucilaginous sheath . ويعطى Ho & Hewitt (١٩٨٦) المزيد من التفاصيل عن التركيب التشريحى لثمرة الطماطم .

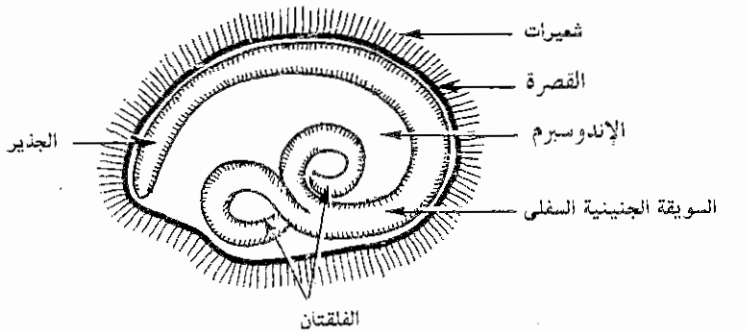


شكل (٢ – ٣) : قطاع عرضى فى ثمرة الطماطم



شكل (٢ – ٤) : قطاع طولى فى ثمرة الطماطم .

إن لون بذرة الطماطم رمادى فاتح ، وهى زغبية الملمس ، خاصة حول الحواف ، وصغيرة مبططة . تحتوى الثمرة العادية على نحو ١٥٠ – ٣٠٠ بذرة . ورغم أن البذور تكون قادرة على الإنبات بمجرد وصول الثمرة إلى طور النضج الأخضر ، إلّا أنها تزيد فى الوزن بزيادة نضج الثمرة . ويُبيّن شكل (٢ – ٥) . قطاعًا فى بذرة طماطم مكتملة التكوين .



شكل (٢ – ٥) : قطاع فى بذرة طماطم مكتملة التكوين (عن Picken وآخرين ١٩٨٦) .

المراجع :

Atherton, J.G. and G.P. Harris. 1986. Flowering. *In* J.G. Atherton and J.Rudich (Eds). "The Tomato Crop" pp. 167-200. Chapman and Hall, London. 661p.

Calvert, A. 1973. Morphology and development *In* H.G. Kingham (Ed.). "The U.K. Tomato Manual" pp. 19-22. Grower Books, London.

Department of Vegetable Crops, University, of California, Davis. 1976. Proceedings of the second Tomato Quality Workshop: July 12-14, 1976. Veg. Crops Series 178. 200p.

George, R.A.T. 1985. Vegetable seed production. Longman, London, 318p.

Hawthorn, L.R. and L.H. Pollard. 1954. Vegetable and flower seed production. The Balkiston Co., Inc., N.Y. 626p.

Ho, L.C. and J.D. Hewitt. 1986. Fruit development. *In* J.G. Atherton and J. Rudich (Eds) "The Tomato Crop" pp. 201-239. Chapman and Hall, London.

McGregor, S.E. 1976. Insect pollination of cultivated crop plants. U.S. Dept. Agr., Agr. Res, Serv., Agr, Handbook No. 496. 411p.

Picken, A.J.F., K. Stewart and D. Klapwijk, 1986, Germination and vegetative development. *In* J.G. Atherton and J. Rudich (Eds) "The Tomato Crop" pp. 111-166.

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

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

Sood, R.K. and S.S. Saimi. 1971. Pollination studies in Lycopersicon esculentum Mill. Himachal J.Agr. Res. 1:65-70.

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.

Weaver, J.E. and W.E. Bruner. 1927. Root development of vegetable crops. McGraw-Hill Book Co., Inc., N.Y. 351p.