

الفصل الأول

مقدمة عن الطماطم وأهميتها

الطماطم من أهم محاصيل الخضار سواء في الاستعمال الطازج أم بعد التصنيع والعضو الثاني في العائلة الباذنجانية Solanaceae بعد البطاطس من حيث الإنتاج. وفي تقرير الفاو (UN Food and Agriculture Organization) FAO عام ٢٠٠٥ كان إنتاج الطماطم على مستوى العالم ١٢٥ مليون طن، وكانت الصين أكثر الدول إنتاجاً، حيث بلغ إنتاجها ٣١,٦ مليون طن، يليها الولايات المتحدة الأمريكية بإنتاج ١١ مليون طن. ثم تركيا في المرتبة الثالثة بإنتاج ٩,٠ مليون طن. وتأتي مصر والهند في المرتبة الرابعة من الإنتاج حيث إنتاج كل منهما ٧,٦ مليون طن من ثمار الطماطم. أي إن مجموع إنتاج هذه الدول حوالي ٦٧,٥ مليون طن أي أكثر من نصف إنتاج العالم من الطماطم.

الموطن الأصلي للطماطم أمريكا الجنوبية والوسطى وخاصة المكسيك وبيرو، وفي القرن السادس عشر انتقلت من هذه الدول إلى أوروبا ثم إلى باقي قارات العالم القديم ثم انتقلت من أوروبا إلى أمريكا الشمالية في عام ١٧٨١م.

الطماطم من المحاصيل الرئيسية في مصر وبناء على تقرير قسم الاقتصاد الزراعي بوزارة الزراعة لعام ٢٠٠٧ تبلغ مساحة المزرعة بالطماطم في العروات الثلاثة (صيفية، خريفية، شتوية) ٥٣٧٢٠٨ أفدنة تنتج حوالي ٨٦٣٩٠٢٤ طن ثمار بمتوسط إنتاجية للفدان في العروات الثلاثة ١٦,٠٨ طن/فدان. هذه المساحة تشكل ٣٧,٣٪ من إجمالي مساحة الخضار في جمهورية مصر العربية عام ٢٠٠٧. وكان أفضل متوسط إنتاجية للفدان يوجد في العروة الشتوية حيث بلغ ١٨,٠٩ طن، فدان (Table 1)، يليها العروة الخريفية (النيلية) بمتوسط إنتاج ١٦,٤٥ طن/فدان (Table 2) - العروة الصيفية بمتوسط إنتاجية ١٤,٤٨ طن/فدان (Table 3).

يوجد بجانب إنتاج هذه العروات أيضاً إنتاج الصوب في المناطق المختلفة من الجمهورية ويقدر بحوالي ١٢٢٤٤ طن بمتوسط إنتاجية ١٥,٤ كجم/م^٢ (Table 4).

كذلك أعطت الطماطم المحملة على محاصيل شتوية (Table 5) وتلك المحملة على محاصيل صيفية (Table 6) ثمار تساوي ٥٦٤٦٨ طناً بمتوسط إنتاج للأولى ٧,٣٢ طن/فدان وللثانية ١٦,٧٦ طن/فدان. أي إن إجمالي إنتاج الطماطم في مصر عام ٢٠٠٧ حوالي ٨٧٠٧٧٣٦ طناً.



Table 1: Area Yield and Production of Tomato Winter Crop 2007

جدول (١) مساحة وإنتاجية الطماطم فى العروة الشتوية عام ٢٠٠٧

الإجمالى			أراض جديدة			أراض قديمة			المحافظات
الإنتاج	الإنتاجية	المساحة	الإنتاج	الإنتاجية	المساحة	الإنتاج	الإنتاجية	المساحة	
بالطن	طن/فدان	فدان	بالطن	طن/فدان	فدان	بالطن	طن/فدان	فدان	
57954	10.62	5457	9830	12.95	759	48124	10.24	4598	الإسكندرية
201658	11.94	16894	17695	9.05	1955	183963	12.31	14939	البحيرة
820	8.04	102	-	-	-	820	8.04	102	الغربية
177539	25.54	6951	-	-	-	177539	25.54	6951	كفر الشيخ
24111	10.29	2343	9927	9.00	1103	14184	11.44	1240	الدقهلية
9411	6.05	1555	-	-	-	9411	6.05	1555	دمياط
20573	12.51	25622	-	-	-	320573	12.51	25622	الشرقية
247036	25.05	9862	200	20.00	10	246836	25.05	9852	الإسماعيلية
570	5.00	114	-	-	-	570	5.00	114	بورسعيد
47920	16.38	2926	9720	18.00	540	38200	16.01	2386	السويس
98719	34.47	2864	-	-	-	98719	34.47	2864	المنوفية
5150	13.04	395	-	-	-	5150	13.04	395	القليوبية
694	8.07	86	-	-	-	694	8.07	86	القاهرة
1192155	15.86	75171	47372	10.85	4367	1144783	16.17	70804	جند أوجه البحري
348196	19.53	17825	-	-	-	348196	19.53	17825	الجيزة
202951	19.23	10554	49800	15.00	3320	153151	21.17	7234	بنى سويف
232113	17.97	12919	28825	16.71	1725	203288	18.16	11194	الفيوم
377500	18.45	20456	99600	15.00	6640	277900	20.11	13816	المنيا
160760	18.80	61754	178225	15.25	11685	982535	19.62	50069	جند مصر الوسطى



الإجمالي			أراض جديدة			أراض قديمة			محافظات
الإنتاج	الإنتاجية	المساحة	الإنتاج	الإنتاجية	المساحة	الإنتاج	الإنتاجية	المساحة	
بالطن	طن/فدان	فدان	بالطن	طن/فدان	فدان	بالطن	طن/فدان	فدان	
188959	19.53	9676	-	-	-	188959	19.53	9676	أسيوط
261248	27.40	9535	-	-	-	261248	27.40	9535	سوهاج
506937	28.32	17900	-	-	-	506937	28.32	17900	قنا
4989	17.44	286	-	-	-	4989	17.44	286	دكر ريدية الأقصر
7016	7.81	4742	7363	7.85	938	29653	7.80	3804	أسوان
999149	23.71	42139	7363	7.85	938	991786	24.07	14201	قناة مصر العليا
3352064	18.72	179064	232960	13.71	16990	3119104	19.24	162074	شمال داخل الوادي
21636	11.34	1908	21636	11.34	1908	-	-	-	شمال جديد
14104	8.39	1681	14104	8.39	1681	-	-	-	مطروح
35579	12.80	2780	35579	12.80	2780	-	-	-	شمال سيناء
568	9.63	59	568	9.63	59	-	-	-	جنوب سيناء
199500	13.48	14801	199500	13.48	14801	-	-	-	النوبارية
271387	12.78	21229	271387	12.78	21229	-	-	-	شمال خارج الوادي
3623451	18.09	200293	504347	13.20	38219	3119104	19.24	162074	إجمالي الجمهورية



Table 2: Area, Yield and Production of Tomato Autumn Crop 2007

جدول (٢) مساحة وإنتاجية الطماطم فى العروة الخريفية (النيلية) عام ٢٠٠٧

الإجمالى			أراض جديدة			أراض قديمة			المحافظات
الإنتاج	الإنتاجية	المساحة	الإنتاج	الإنتاجية	المساحة	الإنتاج	الإنتاجية	المساحة	
بالطن	طن/فدان	فدان	بالطن	طن/فدان	فدان	بالطن	طن/فدان	فدان	
12828	10.09	1271	-	-	-	12828	10.09	1271	الإسكندرية
52046	9.00	5780	-	-	-	52046	9.00	5780	البحيرة
140	11.67	12	-	-	-	140	11.67	12	الغربية
2260	15.37	147	-	-	-	2260	15.37	147	كفر الشيخ
744	11.27	66	-	-	-	744	11.27	66	الدقهلية
285	7.50	38	-	-	-	285	7.50	38	دمياط
20950	5.82	3600	-	-	-	20950	5.82	3600	الشرقية
41526	18.82	2206	-	-	-	41526	18.82	2206	الإسماعيلية
-	-	-	-	-	-	-	-	-	بورسعيد
8457	8.65	978	-	-	-	8457	8.65	978	السويس
70039	19.99	3504	-	-	-	70039	19.99	3504	المنوفية
326	13.58	24	-	-	-	326	13.58	24	القليوبية
696	8.59	81	-	-	-	696	8.59	81	القاهرة
210297	11.88	17707	-	-	-	210297	11.88	17707	جملة الوجه البحرى
184623	18.10	10201	-	-	-	184623	18.10	10201	الجيزة
101054	26.38	3830	-	-	-	101054	26.38	3830	بنى سويف
337056	19.68	17131	-	-	-	337056	19.68	17131	الفيوم
16456	18.72	879	-	-	-	16456	18.72	879	المنيا
639189	19.95	32041	-	-	-	639189	19.95	32041	جملة مصر الوسطى



الإجمالي			أراض جديدة			أراض قديمة			محافظة
الإنتاج	الإنتاجية	المساحة	الإنتاج	الإنتاجية	المساحة	الإنتاج	الإنتاجية	المساحة	
بالتن	طن/فدان	فدان	بالتن	طن/فدان	فدان	بالتن	طن/فدان	فدان	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	أسيوط
3023	19.50	155	-	-	-	3023	19.50	155	سوهاج
111338	24.34	4575	-	-	-	111338	24.34	4575	قنا
2751	17.75	155	-	-	-	2751	17.75	155	كفر وادي الأقصر
3662	6.66	550	-	-	-	3662	6.66	550	أسوان
120774	22.22	5435	-	-	-	120774	22.22	5435	شمال مصر العليا
970260	17.58	55183	-	-	-	970260	17.58	55183	شمال داخل الوادي
114	6.00	19	114	6.00	19	-	-	-	وادي الجديد
-	-	-	-	-	-	-	-	-	مطروح
10611	10.46	1014	10611	10.46	1014	-	-	-	شمال سيناء
-	-	-	-	-	-	-	-	-	جنوب سيناء
169526	12.34	13741	169526	12.34	13741	-	-	-	التوبارية
180251	12.20	14774	180251	12.20	14774	-	-	-	شمال خارج الوادي
1150511	16.45	69957	180251	12.20	14774	970260	17.58	55183	إجمالي الجمهورية



Table 3: Area, Yield and Production of Tomato Summer Crop 2007

جدول (٣) مساحة وإنتاجية وإنتاج الطماطم فى العروة الصيفية عام ٢٠٠٧

الإجمالى			أراض جديدة			أراض قديمة			المحافظات
الإنتاج	الإنتاجية	المساحة	الإنتاج	الإنتاجية	المساحة	الإنتاج	الإنتاجية	المساحة	
بالطن	طن/فدان	فدان	بالطن	طن/فدان	فدان	بالطن	طن/فدان	فدان	
399277	11.20	35656	73830	11.04	6687	325447	11.23	28969	الإسكندرية
59167	11.78	47461	115440	9.15	12351	443727	12.64	35110	البحيرة
27185	16.82	1616	-	-	-	27185	16.82	1616	الغربية
57421	28.52	9026	68353	29.00	2357	189068	28.35	6669	كفر الشيخ
50697	12.34	4109	10199	12.10	843	40498	12.40	3266	الدقهلية
15465	8.52	1816	-	-	-	15465	8.52	1816	دمياط
211066	10.46	20175	9240	11.00	840	201826	10.44	19335	الشرقية
213430	26.14	8165	54000	30.00	1800	159430	25.05	6365	الإسماعيلية
955	5.00	191	-	-	-	955	5.00	191	بورسعيد
35278	14.59	2418	6510	15.00	434	26768	14.50	1984	السويس
75430	29.63	2546	-	-	-	75430	29.63	2546	المنوفية
62637	15.97	3922	-	-	-	62637	15.97	3922	القليوبية
950	6.42	148	-	-	-	950	6.42	148	القاهرة
1908958	13.91	137249	337572	13.34	25312	1571386	14.04	111937	جملة الوجه البحرى
355689	21.22	16761	-	-	-	355689	21.22	16761	الجيزة
295720	21.72	13617	-	-	-	295720	21.72	13617	بنى سويف
45315	14.07	3221	10975	14.35	765	34340	13.98	2456	الفيوم
141733	15.15	9357	-	-	-	141723	15.15	9357	المنيا
838447	19.52	42956	10975	14.35	765	827472	19.61	42191	جملة مصر الوسطى



الإجمالي			أراض جديدة			أراض قديمة			محافظات
الإنتاج	الإنتاجية	المساحة	الإنتاج	الإنتاجية	المساحة	الإنتاج	الإنتاجية	المساحة	
بالتن	طن/فدان	فدان	بالتن	طن/فدان	فدان	بالتن	طن/فدان	فدان	
58198	15.40	3779	-	-	-	58198	15.40	3779	أسيوط
36599	20.43	1791	-	-	-	36599	20.43	1791	سوهاج
11028	18.69	590	-	-	-	11028	18.69	590	قنا
4636	16.62	279	-	-	-	4636	16.62	279	عكز ومدينة الأقصر
7475	8.13	919	4356	11.00	396	3119	5.96	523	أسوان
117936	16.03	7358	4356	11.00	396	113580	16.31	6962	سلة مصر العليا
2865341	15.28	187563	352903	13.33	26473	2512438	15.60	161090	جبال داخل الوادي
1478	6.94	213	1478	6.94	213	-	-	-	وادي الجديد
58682	6.95	8442	58682	6.95	8442	-	-	-	مطروح
15922	11.85	1344	15922	11.85	1344	-	-	-	شمال سيناء
170	10.00	17	170	10.00	17	-	-	-	جنوب سيناء
923469	13.31	69379	923469	13.31	69379	-	-	-	النوبارية
999721	12.59	79395	999721	12.59	79395	-	-	-	حدائق خارج الوادي
3865062	14.48	266958	1352624	12.78	105868	2512438	15.60	161090	شمال الجمهورية



Table 4: Number, Area, Yield and Production of Tomato Greenhouse Crop 2007

جدول (٤) عدد ومساحة وإنتاجية وإنتاج الصوب لمحصول الطماطم عام ٢٠٠٧

المحافظات	عدد الصوب	المساحة (م ^٢)	الإنتاجية (كجم/م ^٢)	الإنتاج (طن)
الاسكندرية	62	22320	8.51	190
البحيرة	21	5040	10.52	53
الغربية	-	-	-	-
كفر الشيخ	-	-	-	-
الدقهلية	55	30250	24.50	741
الشرقية	108	58320	9.50	554
الإسماعيلية	383	147240	10.76	1584
السويس	148	55888	11.18	625
المنوفية	-	-	-	-
القليوبية	23	7320	11.07	81
القاهرة	7	2280	9.21	21
جملة الوجه البحرى	807	328658	11.71	3849
الجيزة	1274	394626	19.40	7655
الفيوم	2	880	9.09	8
جملة مصر الوسطى	1276	395506	19.38	7663
مركز ومدينة الأقصر	21	7560	8.33	63
جملة مصر العليا	21	7560	8.33	63
إجمالى داخل الوادى	2104	731724	15.82	11575
شمال سيناء	-	-	-	-
جنوب سيناء	4	1440	11.81	17
التوبارية	124	62000	10.52	652
إجمالى خارج الوادى	128	63440	10.55	669
إجمالى الجمهورية	2232	795164	15.40	12244

Table 5: Area, Yield and Production of Tomato Intercropped on Winter Vegetable Crops 2007

جدول (5) مساحة وإنتاجية وإنتاج الطماطم المحملة على محاصيل شتوية عام ٢٠٠٧

الإجمالي			أراض جديدة			أراض قديمة			المحافظات
الإنتاج	الإنتاجية	المساحة	الإنتاج	الإنتاجية	المساحة	الإنتاج	الإنتاجية	المساحة	
بالطن	طن/فدان	فدان	بالطن	طن/فدان	فدان	بالطن	طن/فدان	فدان	
660	24.44	27	-	-	-	660	24.44	27	بنى سويف
660	24.44	27	-	-	-	660	24.44	27	جملة مصر الوسطى
138	13.80	10	-	-	-	138	13.80	10	عركز ومدينة الأقصر
13748	7.05	1950	-	-	-	13748	7.05	1950	أسوان
13886	7.08	1960	-	-	-	13886	7.08	1960	جملة مصر العليا
14546	7.32	1987	-	-	-	14546	7.32	1987	جمالى داخل الوادى
14546	7.32	1987	-	-	-	14546	7.32	1987	إجمالى الجمهورية

Table 6: Area, Yield and Production of Tomato Intercropped on Summer Vegetable Crops

جدول (٦) مساحة وإنتاجية وإنتاج الطماطم المحملة على محاصيل صيفية

الإجمالي			أراض جديدة			أراض قديمة			المحافظات
الإنتاج	الإنتاجية	المساحة	الإنتاج	الإنتاجية	المساحة	الإنتاج	الإنتاجية	المساحة	
بالطن	طن/فدان	فدان	بالطن	طن/فدان	فدان	بالطن	طن/فدان	فدان	
41922	16.76	2501	-	-	-	41922	16.76	2501	بنى سويف
41922	16.76	2501	-	-	-	41922	16.76	2501	جملة مصر الوسطى
41922	16.76	2501	-	-	-	41922	16.76	2501	إجمالى داخل الوادى
41922	16.76	2501	-	-	-	41922	16.76	2501	إجمالى الجمهورية



بجانب الأهمية الاقتصادية للطماطم توجد أهميتها الغذائية. وحسب تقرير الفاو أيضاً القيمة الغذائية لكل ١٠٠ جرام من الطماطم الحمراء (٣.٥ أوقية) هي:

Calories	20	Fat	0.2 g	Protein	1.0 g
Carbohydrates	4 g	(2.6 g sugar - 1.4 g dietary fiber)			
Vitamin C	13 mg	Water 95 g			

أما مركز UC Davis. Vegetable Research and Information فقد قدر القيمة الغذائية لأربع أوقيات من الطماطم غير الناضجة (١١٤ جم تقريباً) بالآتي:

Calories	26	Fat	0.4 g	Calories from fat	14%
Cholesterol	0.0	Protein	1.0 g	Carbohydrates	5.7 g
Sodium	11 mg	Potassium	27.3 mg	Dietary fiber	1.6 g
Vitamin C	24 mg	Folic Acid	18 mcg	Vitamin A	77 RE
Iron	0.55 mg				

mcg = microgram = 10^{-3} mg = 10^{-6} gram (g)

تتبع الطماطم العائلة الباذنجانية Solanaceae وتسمى هذه العائلة أيضاً Nightshade family. ويتبع هذه العائلة من محاصيل الخضار البطاطس والفلفل والباذنجان وكانت تصنف علمياً سابقاً كالآتي:

Kingdom: Ptantae
Division: Angiospermae
Class: Dicotyledonae
Order: Tubiflorae
Family: Solanaceae
Genus: *Lycopersicon*
Species: *Lycopersicon esculentum*

أما التصنيف الحديث لها عن (Wikipedia the free Encyclopedia) هو:

Kingdom: Plantae
Division: Magnoliophyta
Class: Magnoliopsida
Order: Solanales
Family: Solanaceae
Genus: *Solanum*
Species: *Solanum lycopersicum*

Lycopersicon lycopersicum L. *esculentum* وتوجد مرادفات لها:

الطماطم من محاصيل الخضار ذاتية التلقيح تنمو بقوة في الجو الدافئ والمعتدل، وتختلف الأصناف والهجن (cvs) في طريقة نموها الخضري، حيث توجد أصناف ودرجن محدودة النمو Determinated وفيها ينتهي الساق بنور زهرية، ومعظم هذه الأصناف والهجن ذات نمو متوسط إلى قوى ويمتدج وغالباً قصيرة إلى متوسطة الارتفاع، يوجد أقل من ٣ سلاميات بين العناقيد الزهرية ومعظمها مبكرة إلى متوسطة التبكير وتزرع في الحقل المكشوف.



وتوجد أيضًا cvs غير محدودة Indeterminated وهى نباتات كبيرة ذات موسم نمو طويل سواء كان هذا النمو صريًا أم ثمريًا، ونباتات هذه الأصناف والهجن مرتفعة ذات سلاميات طويلة وأفرع سميكة وغالبًا تزرع على صامات فى داخل الصوب أو على الأسلاك فى الحقل المكشوف.

وتختلف أصناف وهجن الطماطم أيضًا فى ميعاد النضج (مبكرة - متأخرة - متوسطة) وفى لون وحجم وشكل الثمار. فمن حيث اللون تختلف cvs الطماطم فيما بينها، لكن معظمها حمراء اللون. ويوجد أيضًا cvs ذات لون أصفر - برتقالى أو وردى أو قرمضى... وكذلك ثمار ذات لون أخضر أو أبيض، ويمكن أن توجد ثمار مخططة أو متعددة ألوان فى الصنف الواحد.

وتختلف ثمار الطماطم أيضًا فى الشكل حيث يوجد cvs ذات ثمار كروية Globe أو ذات ثمار منضغطة Oblate أو = ر كرزية Cherry وثمار كمثرية الشكل Pear shape أو طويلة Elongated وثمار بيضاوية Oval وثمار مربعة دائرية Square round وأيضًا cvs ذات ثمار برقوقية Plum.

أما حجم ثمار الطماطم فيتدرج إلى ٤ أحجام:

١ - ثمار صغيرة الحجم Small size ويتراوح قطر الثمرة من ٥,٤ - ٥,٧٩ سم (١/٨ - ١/٣٢ بوصة).

٢ - متوسطة الحجم Medium size ويتراوح قطر الثمرة من ٥,٧٢ - ٦,٤٣ سم (١/٤ - ١٧/٣٢ بوصة).

٣ - كبيرة الحجم Large size ويتراوح قطر الثمرة من ٦,٣٥ - ٧,٠٦ سم (١/٢ - ٢٥/٣٥ بوصة).

٤ - كبيرة الحجم جدًا Extra large size ويصل قطر الثمار بها إلى أكثر من ٧ سم (٣/٤ بوصة).

وفى داخل كل درجة من الدرجات السابقة يجب أن يكون للثمرة نفس مميزات الصنف من حيث اللون والشكل - تنظيم النضج وأن تكون جيدة التكوين ومتماسكة وملساء وذات لون واحد أو منتظم وبراقة اللون ومنتفخة ونظيفة، - يوجد فيها أى ضرر ميكانيكى أو تجعد أو تلف أو إصابات مرضية أو حشرية أو تغيرات فسيولوجية. وتختلف الأصناف والهجن أيضًا فى نسبة الحموضة ونسبة المادة الصلبة بالثمرة، وفى النكهة الخاصة بكل صنف أو هجين.

وعند اختيار ذلك CVS للزراعة يجب مراعاة الآتى:

١ - احتياج السوق ومتطلباته.

٢ - نظام الإنتاج المتبع وملاءمة لـ صنف له.

٣ - ظروف منطقة الزراعة: (الجو - التربة - الري... الخ).

٤ - القدرة على تحمل الأمراض والآفات الموجودة فى المنطقة.

ظروف الملائمة لنمو نباتات الطماطم

ظروف الجوية:

تحتاج الطماطم إلى جو دافئ ومعتدل يتراوح مداه ما بين ١٥ - ٣٠°م (٥٩ - ٨٦°ف) وأنسب درجة حرارة للتزهير - عقد الثمار من ٢٣ - ٢٨°م (٧٣ - ٨٣°ف) نهارًا ومن ١٣ - ٢٢°م (٦٢,٥ - ٧٢°ف) ليلاً، ويقف عقد ثمار الطماطم عند درجة أقل من ١٣°م (٥٥°ف) ولا تنمو النباتات إذا انخفضت درجة الحرارة إلى أقل من ١٠°م (٥٠°ف). أما إذا ارتفعت درجة الحرارة عن ٣٥°م (٩٥°ف) تفشل عملية التلقيح والإخصاب. وبالتالى لا يوجد عقد للثمار. وعند تعرض نباتات



الطماطم لدرجة حرارة من ١-٦ م° (٣٤-٤٣ ف°) يقف نمو النباتات ويظهر على الساق والأوراق لون أزرق قرمزي. وذلك لنقص امتصاص الفوسفور على هذه الدرجات المنخفضة من الحرارة. وبالرغم من ذلك توجد أصناف طماطم مؤقلمة على درجات حرارة مختلفة حسب مناطق الزراعة ودرجة حرارة كل منطقة. ومن الأصناف التي يمكن زراعتها في المناطق ذات الصيف البارد إلى المعتدل مع درجات حرارة ليلية تتراوح ما بين ٧-١٣ م° (٤٥-٥٥ ف°) أصناف *Valerie- Early Pick - Champion - Carmelo*.

يتأثر تلون الثمار بارتفاع وانخفاض درجة الحرارة حيث تؤدي حالة التذبذب بين الارتفاع والانخفاض إلى ظهور مناطق غير متجانسة في لون الثمار. أما طول الفترة الضوئية فلا يوجد لها تأثير في التزهير وعقد الثمار، لكن انخفاض شدة الإضاءة يؤثر في محتوى الثمار من فيتامين C والكاروتين. الرطوبة الجوية تؤثر أيضاً في نمو نباتات الطماطم. فإذا ارتفعت نسبة الرطوبة عن ٨٠٪ أدى ذلك إلى زيادة النسب الخضرى وانخفاض كفاءة التلقيح. ويساعد ارتفاع نسبة الرطوبة على انتشار العديد من الأمراض الفطرية والبكتيرية.

التربة المناسبة:

تجود زراعة الطماطم في أنواع عديدة من الأراضي سواء رملية أم طينية بشرط خلوها من مسببات الأمراض الفطرية والنيماتودية وتفضل الأراضي الرملية عند إنتاج محصول مبكر أو في حالة قصر موسم النمو. أما الأراضي الثقيلة فتفضل عند إنتاج طماطم التصنيع وأيضاً للحصول على محصول أوفر بشرط توفر جودة الصرف. التركيزات العالية من الملوحة الأرضية تضر نباتات الطماطم (أعلى تركيز يمكن أن تتحمله ٦٤٠٠ ppm). وعندما تزداد ملوحة التربة وتزداد قلوبتها يجب إجراء بعض العمليات الزراعية الخاصة لخفض هذه الزيادة مثل إضافة الأسمدة العضوية سواء كانت حيوانية أم نباتية - استعمال أسمدة ذات تأثير حمضى - إضافة كبريت زراعى، - التربة - الاهتمام بالتسميد البوتاسى - الري السريع على الحامى مع زيادة عدد مرات الري - استخدام مضادات الملوحة مثل حمض الهيوميك والأحماض الأمينية - التغذية الورقية مع إضافة الزنك المخلبي معها. وأن تكون الزراعة في الثلث السفلى من الخط أو المصطبة. أفضل pH لتربة نباتات الطماطم يتراوح ما بين ٥,٥-٧ أما إذا ارتفع pH التربة عن ٧ أى أصبحت التربة قلبية أدى ذلك إلى تثبيت بعض العناصر في صورة غير ميسرة لامتصاص النبات خاصة عناصر الفوسفور - الحديد - النحاس - البورون - المنجنيز - الزنك.

الري:

تحتاج الطماطم إلى رطوبة كافية ومنتظمة طول فترة النمو والثمار لأن تذبذب مستوى الرطوبة يؤدي إلى وجود مرض تشقق الثمار *Fruit cracking* وعفن اطرف الزهرى *Blossom end rot* وعند ارتفاع الرطوبة تزداد الثمار في الحجم، ولكن تقل بها النكهة *Flavor* وتقل نسبة المادة الصلبة الذاتية. وعند انخفاض الرطوبة وخاصة في التربة الرملية وأثناء الجو الدافئ يقل المحصول الناتج بدرجة كبيرة لذلك يجب اتباع نظام ري خاص يعتمد على طبيعة التربة والظروف المحيطة والصنف المنزوع بنظام الري المستخدم حيث تكون الفترة بين الري والأخرى قصيرة في الأراضي الرملية والخفيفة وأطول في الأراضي الثقيلة. وفي الجو الحار الجاف يزداد عدد مرات الري عن الجـ



المعدل أو البارد الرطب. ولذلك يفضل اتباع نظام الري بالتنقيط فى الأراضى الرملية ونظام الري السطحى فى الأراضى الطينية بأنواعها.

يختلف نظام الري باختلاف الأصناف.. الأصناف التقليدية ذات النمو الممتد والتي تستمر فى الإزهار والإثمار فترة طويلة والتي تمت زراعتها فى أراضٍ ثقيلة تروى غالباً بالرى السطحى، حيث تروى بعد انشئل بنحو ٢-٧ أيام خفيفة ثم رية تالية عند إجراء عملية الترقيع ثم يترك الحقل دون رى لفترة تصل إلى ٢-٣ أسابيع حسب درمة الحرارة السائدة. بعد ذلك تروى النباتات كى ١٠-٢٠ يوماً حسب درجة الحرارة. أما الأصناف التقليدية والى تزرع فى الأراضى الرملية ويتبع بها نظام الري بالتنقيط قد تحتاج إلى الري يومياً أو كل يومين.

يغى حالة الأصناف الجديدة والتي تعطى معظم أزهارها وثمارها خلال فترة زمنية قصيرة مثل صنف Peto 86 والستف UC 82 إذا زرعت فى الأراضى الثقيلة وتروى رياً سطحياً تكون الفترة بين الريات من ٦-٧ أيام فى الجو الحار، (ومن ٣-٤ أيام فى الأراضى الرملية) مع مراعاة أن يكون الري بطيئاً وتتم الريه التالية قبل جفاف التربة وتعمق الطبقة السطحية.

يجب إيقاف الري قبل الحصاد بفترة يتوقف طولها على طريقة الحصاد ونوع التربة ودرجة الحرارة السائدة. فى حالة الحصاد الآلى والأرض الثقيلة والجو المعتدل لابد من إيقاف الري قبل الحصاد بحوالى ٦-٨ أسابيع. وفى الأراضى الرملية والجو الحار يوقف الري قبل الحصاد بأسبوع. وفى حالة الحصاد اليدوى حيث يتم قطف هذه الثمر من ٢-٤ مرات يجب إيقاف الري قبل الموعد المتوقع للقطفة الأخيرة بالفترات المشار إليها سابقاً.

مموماً يمكن القول بأن الطماطم تحتاج من ٢٠٠-٦٠٠ م^٣ ماء رى/١٠٠٠ م^٢ من الأرض. أما فى المناطق الصحراوية حت تشتد الحرارة تزداد هذه الكمية إلى ٨٠٠ أو ١٠٠٠ م^٣/١٠٠٠ م^٢.

ما إذا كانت الأرض ملحية فيجب عدم زراعة الطماطم بها إلا بعد عمل غسيل للأملاح فى التربة مع عدم رى الصاطم بماء تزيد ملوحته على ١.٥ مللي موز Millimohs ويفضل أن يكون الري بطريقة التنقيط وأن يتم مرة أو مرتين يوميا وبكميات تكفى لغسل الأملاح أولاً بأول. ويتد ذلك بنجاح فى الأراضى الرملية ذات النفاذية العالية ولا يجوز استعمال الماء ذات الملوحة العالية فى اري بالرش لتجنب احتمال احتراق الأوراق.

تزرع الطماطم فى ٤ عزوات رئيسية وعروة أخرى تسمى العروة المحيرة وهذه العروات هى:

١ عروة الصيفية المبكرة:

يزرع مشتلها خلال أواخر نوفمبر وأوائل يناير فى صوب بلاستيكية أو تحت أقبية للوقاية من البرد والصقيع، وتنتل النباتات فى الأراضى المستديمة فى منتصف يناير. وتزرع بها الأصناف Peto 86, Super strain B, UC-97-3 وFloradad أيضا الهجن Peto Bride, HZ 271, TH806, TH802.

٢ عروة الصيفية العادية:

يتم زراعة المشتل خلال نصف فبراير ويتم الشئل فى الأرض المستديمة أوائل أبريل، وتغضى الشتلات أثناء اتخاض درجة الحرارة بالأغطية البلاستيك لوقيتها من البرد حتى بداية الإنبات ويزرع بها الأصناف: Strain B, Super strain B, والهجى RS 692, Atlas Bride, GS 12, TH 802.



٣- العروة الخريفية (النيلية):

يزرع مشتلها خلال يونية وأوائل يولية ويتم الشتل فى الأرض المستديمة خلال يولية وأغسطس ويغضى المشتل إما بالإجريل وإما بالشاش لحماية الشتلات من الذبابة البيضاء ويزرع بها الأصناف : Castle rock, Advantage 2, CX 130727, E 448, E 445, Vakolta 38, TY 20, TY 70/ 70, TY 70/ 84, Super red والهجن

٤- العروة الشتوية:

يتم زراعة المشتل خلال سبتمبر وأوائل أكتوبر وزراعة الأرض المستديمة فى أكتوبر ونوفمبر. يجب تغطية الشتلات بالأجريل أو الشاش ولا يرفع الغطاء إلا عند الضرورة القصوى. ويتم الرش بمبيد خاص بمقاومة الذبابة البيضاء قبل التغطية ثانية ويزرع فى هذه العروة الأصناف الآتية : Extra marmand, Marmand, Super memand وكذلك الهجن Berlina, CL 150

٥- العروة المحيرة:

تزرع تحت الأقبية بين العروة الشتوية والعروة الصيفية المبكرة، يزرع المشتل خلال أكتوبر، ويتم الشتل أواخر نوفمبر وأوائل ديسمبر وخاصة فى الأراضى الجديدة. يزرع فى هذه العروة هجن فقط منها : Waster, GS 12, Speady 100 وأصيل ٢. ووادى ستار.

قبل جمع ثمار الطماطم توجد علامات للنضج المزرعى على أساسه يمكن إتمام الحصاد وتناول المحصول وبناءً على السوق والمساحة المنزرعة تحصد الطماطم عند أطوار نضج تتراوح ما بين النضج الفسيولوجى وهو الطور الأخضر الناضج Mature green stage - والنضج الكامل للثمر Full ripe. لكن من الصعب تحديد مدى اكتمال النضج الفسيولوجى للطماطم. وعند جمع الثمار يمكن أن تشكل الطماطم الخضراء غير الناضجة (M-1) من ٢٠-٨٠٪ من لوط الثمار. وهذا يتوقف على المساحة النامية ووقت الحصاد (Sargent and Van-Sickle, 1996). وقد تم وضع أطوار النضج المزرعى بناءً على المظهر الداخلى للثمرة.

Horticulture Maturity Indices

Internal appearance	Maturity stage
عند قطع الثمرة إلى شرائح تظهر البذور بيضاء غير ناضجة ويمكن أن تقطع البذور أثناء قطع الثمرة ولا يوجد مادة الجيل فى الفراغات.	M-1
عند قطع الثمار توجد البذور ذات اللون الأصفر المائل إلى السمرة tan ويوجد الجيل فى فراغين على الأقل من فراغات الثمرة.	M-2
عند قطع الثمرة إلى شرائح لا تقطع البذور، ولكن تدفع جانباً، يملأ الجيل كل الفراغات ولكن تبقى الأنسجة الداخلية خضراء اللون.	M-3
يتلون الجيل باللون الأحمر وتتلون أيضاً أنسجة الـ Pericarp.	M-4



إذا تم حصاد الثمار في الطور M-1 فإن هذه الثمار لا تنضج إلى مستوى نوعى مقبول. والحصاد في M-2 يعطى ثماراً ناضجة متوسطة النوعية. ويطلق على طوري النضج M 3 وM-4 الطور الأخضر الناضج. وعند حصاد الثمار في هذين الطورين يعطيان نوعية جيدة من الثمار الناضجة بعد إتمام عملية النضج. وذلك إذا تم تناول هذه الثمار بطريقة جيدة (Maul et al, 1998)

أما أطوار النضج Ripeness stages فتحدد حسب المقاييس الآتية للطماطم ذات اللون الأحمر Red-fleshed tomato بناءً على اللون الخارجى للثمار (USDA, 1966 and USDA, 1991)

External color	Ripeness stage
سطح الثمرة أخضر كاملاً ولكن يتباين اللون الأخضر من الخفيف إلى الداكن.	Green - 1
يوجد تحول محدود في لون الثمرة من الأخضر إلى الأصفر المائل إلى السمرة والوردى أو الأحمر وذلك في حوالى 10٪ من مساحة سطح الثمرة.	Breaker - 2
يختفى اللون الأخضر من 10-30٪ من مساحة السطح ويوجد تغير في لون هذه المساحة يتراوح ما بين الأصفر المائل إلى السمرة والوردى والأحمر أو خليط منهم.	Turning - 3
اختفاء 30-60٪ من اللون الأخضر ويحل محله اللون الوردى أو الأحمر.	Pink - 4
يختفى اللون الأخضر من 60-90٪ من سطح الثمرة، ويحل محله لون أحمر وردى Pinkish red. يمتد إلى اللون الأحمر Red.	Light red - 5
وفيه يأخذ اللون الأحمر أكثر من 90٪ من سطح الثمرة.	Red - 6

