جامـعـــــة دمـــشـــــــق
كلية الهندسة الزراعية
قسم الهندســـة الريفية

تأثير مستوى النضج وأنظمة الري في بعض الخصائص التصنيعية للبندورة

رسالة أعدت لنيل درجة الماجستير في الهندسة الزراعية – قسم الهندسة الريفية

إعداد
يارا شريف البوظة

بإشراف
د.أحمد جاد الله عبود
مدرس في قسم الهندسة الريفية كلية الزراعة

2010م – 1431 هـ

Damascus University
Faculty of Agriculture
Rural Engineering Depertment

Effect of maturity stage and irrigation system on some tomato processing attributes

Thesis submitted in partial fulfillment of the requirement for the degree of master of science

By

Yara Sherif Albouza

Supervisor

Dr.Ahmad Aboud

Lecturer in Rural Engineering Depertment

2010-1431

فهرس المحتويات		رقم الصفحة
فهرس الجداول		
فهرس الأشكال		
الملخص العربي		
الفصل الأول		
أولاً : المقدمة		**1**
ثانياً: الموطن الأصلي لنبات البندورة والوصف النباتي		**2**
1-1-1	الموطن الأصلي	**2**
2-1-1	الوصف النباتي	**2**
3-1-1	التصنيف العلمي والتقسيم النباتي	**3**

ثالثاً: الاستعمال والقيمة الغذائية		**4**
رابعاً: الأهمية الاقتصادية محلياً وعالمياً		**4**
1-2-1	واقع البندورة في العالم	**4**
2-2-1	إنتاج البندورة في سوريا	**5**
الفصل الثاني		
أولاً: الدراسات المرجعية :		**9**
1-2	تأثير الري في غلة البندورة والخصائص التصنيعية لثمار البندورة	**9**
2-2	تأثير مستوى النضج في الخصائص التصنيعية لثمار البندورة	**13**
الفصل الثالث		
أولاً : **أهمية البحث وأهدافه :**		**15**
ثانياً : المواد وطرائق البحث :		**17**
1-2-3	مكان تنفيذ البحث (الموقع)	**17**
2-2-3	الظروف الطبيعية	
	1-2-2-3 الظروف المناخية خلال عامي التجربة	**17**
	2-2-2-3 الظروف البيديولوجية (الخصائص الكيميائية والهيدروفيزيائية)	**19**
3-2-3	المادة النباتية المستخدمة	**21**
4-2-3	التصميم الإحصائي والحقلي للتجربة	**21**
5-2-3	خطوات تنفيذ التجربة	
	1-5-2-3 زراعة الشتول	**23**
	2-5-2-3 تحضير وتخطيط أرض التجربة	**23**
	3-5-2-3 االتسميد	**23**
	4-5-2-3 الترقيع	**23**
	5-5-2-3 العزيق	**24**
	6-5-2-3 التحضين	**24**
	7-5-2-3 المكافحة	**24**
6-2-3	القراءات المطلوبة	
	1-6-2-3 تحديد بداية ونهاية المراحل الفينولوجية	**24**
	2-6-2-3 تحديد مراحل نضج الثمار منأجل القطاف	**25**
	3-6-2-3 إعطاء احتياج المحصول من كميات مياه الري	**25**
	4-6-2-3 حساب فعالية استخدام مياه الري WUE	**29**
	5-6-2-3 تحديد الصفات النوعية والطبيعية لثمار	**29**

			محصول البندورة	
الفصل الرابع				
1-4	الإنتاجية	4-1-1تأثيرطريقة الري في غلة الثمار		**31**
2-4	تأثير العوامل المدروسة في الخصائص الطبيعية(الفيزيائية)	4-2-1	قطرالثمرة	**32**
		4-2-2	كتلة الثمرة	**34**
		4-2-3	صلابة الثمرة	**36**
3-4	تأثير العوامل المدروسة في الخصائص النوعية	4-3-1	نسبة المواد الصلبة الذائبة	**39**
		4-3-2	الثمرةpH	**41**
		4-3-3	محتوى الثمار من الكالسيوم	**44**
		4-3-4	محتوى الثمار من فيتامين C	**47**
		4-3-5	محتوى الثمار من الحديد	**49**
أولاً : النتائج والمناقشة				**31**
رابعاً : الاستنتاجات				**53**
خامساً : التوصيات				**53**
الملخص باللغة الانكليزية				**54**
المراجع				**56**

فهرس الأشكال

رقم الشكل	عنوان الشكل	رقم الصفحة
1	تطور مساحة وإنتاج غلة البندورة المروية على مستوى القطر خلال أعوام 1998−2007	6
2	الإنتاج %حسب محافظات القطر	8
3	مخطط التجربة	22

فهرس الجداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	رقم الصفحة
1	الدول العشرة الأولى في إنتاج البندورةفي العالم (طن) والنسبة المئوية للإنتاج	5
2	متوسط المعطيات المناخية لأشهر النمو لمحصول البندورةلعامي2008و2009	18
3	الخصائص الهيدروفيزيائية للتربة المستخدمة في الزراعة	20
4	الخصائص الكيميائية للتربة المستخدمة في الزراعة	20

5	تاريخ بداية ونهاية الأطوار الفينولوجيةللبندورةالمزروعةخلال موسمي النمو	24
6	الاستهلاك المائي حسب الأشهر لنظامي الري لموسم الزراعة 2008	27
7	الاستهلاك المائي حسب الأشهر لنظامي الري لموسم الزراعة 2009	28
8	فعالية استخدام مياه الري	29
9	تأثير طريقة الري في غلة المحصول لصنفي علا و"ستار"	31
10	تأثير طريقة الري في قطرالثمرة للصنفين علا وستار	32
11	تغير قطر الثمرة حسب مراحل النضج للصنفين علا وستار	32
12	العلاقة بين كل من الصنف وطريقة الري ومرحلة النضج وقطر للثمرة	33
13	تأثير طريقة الري في كتلة الثمرة للصنفين علا وستار خلال موسمي النمو	34
14	تغير كتلة الثمرة حسب مراحل النضج لكلا موسمي النمو وللصنفين علا وستار	35
15	العلاقة بين كل من الصنف وطريقة الري ومرحلة النضج وكتلة الثمرة	36
16	تأثير طريقة الري في صلابة الثمرةللصنفين علا وستار خلال موسمي الزراعة	37
17	تغير صلابة الثمرةحسب مراحل النضج للصنفينعلا وستار ولموسمي الزراعة	38

18	العلاقة بين كل من الصنف وطريقة الري ومرحلة النضج وصلابة الثمرة	39
19	تأثير طريقة الري في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية للصنفين علا وستار	40
20	تغير نسبة المواد الصلبة الذائبة حسب مرحلة النضج لصنفي علا وستار	40
21	العلاقة بين كل من الصنف وطريقة الري ومرحلة النضج ونسبة المواد الصلبة الذائبة	41
22	تأثير طريقة الري في pH الثمرة خلال موسمي الزراعة وللصنفين علا وستار	42
23	تغير pH الثمار حسب مرحلة النضج للصنفين خلال موسمي الزراعة	43
24	العلاقة بين كل من الصنف وطريقة الري ومرحلة النضج و pH الثمرة	44
25	تأثير طريقة الري في محتوى الثمارمن الكالسيوم للصنفين علا وستار	45
26	تغير نسبة الكالسيوم في ثمرة البندورةحسب مرحلة النضج للصنفين علا وستار	45
27	العلاقة بين كل من الصنف وطريقة الري ومرحلة النضج ومحتوى الثمار من الكالسيوم	46
28	تأثير طريقة الري في نسبة فيتامين C في الثمرة للصنفين علا وستار	47

29	تغير محتوى الثمار من فيتامين C تبعاً لمرحلة النضج	48
30	العلاقة بين كل من الصنف وطريقة الري ومرحلة النضج ومحتوى الثمار من فيتامينC	49
31	تأثير نظام الري في محتوى الثمار من الحديد للصنفين علا وستار	50
32	تغير محتوى الثمار من الحديد حسب مرحلة النضج لكلا الصنفين	51
33	العلاقة بين كل من الصنف وطريقة الري ومرحلة النضج ومحتوى الثمار من الحديد	52

تأثير مستوى النضج وأنظمة الري
في بعض الخصائص التصنيعية للبندورة

الملخص:

أجريت الدراسة في منطقة فيروزة في محافظة حمص على صنفين من البندورة وهما: علا التركي وستار "الأمريكي" بتطبيق نظامي ري (ري بالتنقيط وري بالخطوط) وثلاث مراحل نضج لقطاف المحصول خلال موسمي 2008- 2009 بهدف :

دراسة تأثير طريقة الريفي غلة ثمار محصول البندورة و تحديد ما يحقق منها الغلة الامثل.

وكذلكدراسة تأثير نظام الري ومرحلة النضج في الخصائص التصنيعية (النوعية والطبيعية) لثمار محصول البندورة و تحديد نظام الري المناسب ومرحلة النضج المثلى للتصنيع والتسويق.

تم تصميم التجربة في قطاعات عشوائية تحت منشقة لمرة واحدة , وشغل نظام الري القطاعات الرئيسيةو الصنف القطع المنشقة و النضج القطع تحت المنشقة واستخدمت 3 مكررات .

أظهرت النتائج تفوق الري بالتنقيط على الري بالخطوط بمقدار غلة المحصول من الثمار وبنسبة 6.88% للصنف ستار وبنسبة 3.22%للصنف علا,وبمحتوى الثمار من الكالسيوم 23.255%وبمقدار صلابة الثمرة بنسبة 22.6% وبـPH الثمرة بنسبة 2.8% بنسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية وبنسبة 16.5% وبكتلة الثمرة بنسبة 5.56% وبمحتوى الثمار من فيتامينCبنسبة 2.99% , بينما تفوق الري بالخطوط على الري بالتنقيط بمحتوى الثمار من الحديد بنسبة 20.7 وبقطر الثمرة بنسبة 11.48% , تفوقت مرحلة النضج الثالث على الثانية بكتلة الثمرة بنسبة 19.69% وتفوقت على مرحلة النضج الأولى بنسبة 34.6% , وكذلك تفوقت مرحلة النضج الثالثة على مرحلة النضج الثانية بمحتوى الثمار من الحديد بنسبة 6.6%وتفوقت على مرحلة النضج الأولى بنسبة 12.4% .

كما أظهرت مرحلة النضج الثالثة تفوق معنوي بقطر الثمرة على مرحلة النضج الثانية بنسبة 7.44% وعلى مرحلة النضج الأولى بنسبة 12.67%وكان تفوق مرحلة النضج الثالثة على مرحلة النضج الثانية معنوياً من حيث نسبة المواد الصلبة الذائبة في الثمار وبنسبة

قدرها 11.9% وعلى مرحلة النضج الأولى بنسبة 18.5%,بينما تفوقت مرحلة النضج الأولى على مرحلة النضج الثانية من حيثpH الثمرة وبنسبة 2.9% ومن حيث محتوى الثمار من الكالسيوم بنسبة 10.4% ومن حيث صلابة الثمرة بنسبة 8.8% , وكذلك تفوقت مرحلة النضج الأولى على مرحلة النضج الثالثة بكل منpH الثمرة وبنسبة 5.47% وبمحتوى الثمار من الكالسيوم بنسبة 20.45% وبصلابة الثمرة بنسبة 14.66% .أما مرحلة النضج الثانية فقد حققت تفوق بكمية فيتامين C بالنسبة لمرحلة النضج الثالثة بشكل معنوي 17.5%وكذلك بالنسبة لمرحلة النضج الأولى وبنسبة24.9% الثالثة إذاً فقد حقق الري بالتنقيط زيادة واضحة في الغلة مع جودة عالية لخصائص الثمرة عدا انخفاض ملحوظ لعنصر الحديد , وحققت مرحلة النضج الثالثة إنتاجية عالية وجودة عالية لخصائص الثمار مع فقد بسيط بالفيتامينات إلا أنها لم تكن مناسبة لعملية التصنيع البعيدة عن مناطق الزراعة بسبب انخفاض رقم حموضة الثمار بشكل كبير مع عملية النقل .

كلمات مفتاحية : مرحلة النضج – طرق الري – البندورة – صلابة الثمرة – نسبة المواد الصلبة الذائبة–كتلة الثمرة –الغلة–كمية فيتامينC –pH الثمرة

الفصل الأول

أولاً : المقدمة:

مع ازدياد الحاجة لمياه الري و خطر الأمن الغذائي المتزايد مع النمو السكاني الكبير إضافة لمصادر المياه المحدودة في أنحاء العالم فإنه يقترح إعادة التفكير باستخدام مصادر جديدة للمياه (Postel,1998). لذلك يعد الري الزراعي أكثر قطاع مستهلك للماء و يواجه منافسة بالمتطلبات مع قطاعات أخرى (Sander *et al.*,2004) و (Kijne *et al.*,2003) .

بما أن العائدالاقتصادي من وحدة المياه هو الأقل في القطاع الزراعي لذلك ازداد الاهتمام بالمحافظة على مصادر المياه المتناقصة وذلك من خلال بذل جهد كبير لتحسين إدارة المياه في المزارع و الحفاظ عليها (Buttare ,2007) .

بين (Van Schilfgaarde,(1994 وجود حاجة ملحة لتحديد و تبني استراتيجيات فعالة لإدارة الري ,إذ يصل الماء المستخدم لري المناطق الزراعية لأكثر من 85%من المياه المستخدمة في أنحاء العالم. و نتيجة لازدياد المناطق المروية في العالم و المصادر المحدودة لمياه الري فإن الحاجة لزيادة فعالية استخدام مياه الري تزداد بشكل متساوٍ مع زيادة غلة المحاصيل تحت ظروف الري المقنن (Fereres and Soriano,2007) . ولذلك فإن الإدارة المثلى لعملية الري وجدولتها ضرورية لزيادة فعالية استخدام المياه في الزراعة,وعليه تم وضع عدة مناهج ممكنة التطبيق مثل تقنيات الري الحديثة (kirda,2000) وهذا ما يمكن أن يتلاءم مع استخدامات أكثر فعالية ضمن مصادر المياه المحدودة والتي يمكن استغلالها بزيادة فعالية توصيل المياه للمحاصيل.

ثانياً: الموطن الأصلي لنبات البندورة و الوصف النباتي

1 1 1 الموطن الأصلي

يذكر أن المنشأ الأصلي للبندورة هو بلاد البيرو في أمريكا الجنوبية, وهو نبات عشبي متوطَن من المكسيك إلى الأرجنتين (Rick&Butler,1986).

وهو نبات عشبي حولي وقد يطول عمر النبات وفترة إثماره عدة سنوات في موطنه الأصلي حيث من الممكن ،وفي بعض الأحيان، بعد أن يعطي النبات محصوله الكامل يعطي جذوراً جديدة ومجموعاً خضرياً ثم يحمل محصولاً من جديد، وتطول المدة بين الزراعة والإثمار في حالة انخفاض درجة الحرارة أو قصر النهار أو قلة الإضاءة .

1 1 2 الوصف النباتي:

- **الجذر**: وتدي ويتكون من مجموع جذري قوي يتعمق في التربة بعد التشتيل .
- **الساق**: أسطوانية ويمكن أن يخرج من العقد السفلية والتي تلامس التربة جذورعرضية بوجود الرطوبة.
- **الأوراق**:مركبة ريشية تختلف الورقة في طولها من 12–38 سم ولها أعناق طويلة نسبياً وتتكون من 7–9 وريقات متبادلة على عرق الورقة الأصلي وتوجد بينها وريقات صغيرة وأعناق الوريقات صغيرة وسطها مغطى بشعيرات كالتي توجد على الساق وحوافها مفصصة وإذا فركت بين الأصابع يخرج منها رائحة خاصة(حسن،1994).
- **الأزهار**:توجد في نورات عنقودية ويختلف عددها من 4–8 أزهار وتخرج النورات من قمة الساق فتنمو البراعم الإبطية أسفل النورة مكونة أفرع جديدة تنتهي بدورها بنورات قمّية، وتتفتح أزهار النورة تدريجياً من القاعدة إلى القمة، والزهرة صفراء صغيرة والكأس مستديم يتكون من 5–7 سبلات خضراء والتويج من 5– 10 بتلات أو أكثر صفراء اللون ملتحمة.
- **النورات**:يطلق على النورة إسم عنقود زهري Flower cluster وهي نورة محدودة النموتنشأ دائماً من القمة النامية للنبات وذلك بعد أن تتكون من القمة النامية عدة مبادئ للأوراق، وعند تكون النورة يتغير شكل القمة النامية المرستيمية وتتحول من الحالة الخضرية إلى الحالة الزهرية وتنتج عنقوداً من البراعم الزهرية يعطي فيما بعد أول عنقود زهري، وعند تحول القمة النامية لعنقود زهري بهذه الطريقة، ينتج النبات نموه من النسيج المرستيمي الموجود في إبط آخر مبادئ الأوراق. وتتكون مبادئ الأوراق الجديدة من هذه القمة الثانوية الجديدة التي تأخذ وضع النمو الطرفي، ثم تتميز مرة أخرى معطية بذلك ثاني العناقيد الزهرية، وهكذا يستمر نبات البندورة في نموه معطياً سلسلة من العناقيد الزهرية يتخللها نموات خضرية جانبية (Atherton,1986) and (Phatak and wittwer ,1996).

- **التلقيح والإخصاب:**التلقيح الذاتي هو التلقيح السائد بنسبة 95 – 99%، ويساعد على ذلك وجود الميسم داخل الأنبوبة السدائية ،ويعمل ذلك على ضمان وصول حبوب اللقاح إلى ميسم الزهرة نفسها، ويحدث التلقيح الخلطي بنسبة لا تزيد عن 1% في أغلب الأحيان ،وإن كانت تصل في بعض الأحيان إلى 5% في حالات قليلة، وتحدث حالات التلقيح الخلطي بواسطة الحشرات (هلال ،1994).
- **البذور:**صغيرة الحجم بيضاوية الشكل تحمل على المشيمة ضمن مادة جيلاتينية وسطها الخارجي مغطى بزغب رمادي اللون
- **الثمار:**عنبية لحمية ويتراوح عدد حجرات الثمرة من 2–18 حجرة. وتختلف الثمار بحجمها حسب الأصناف كما تختلف بأشكالها فمنها المستديرة أو المستطيلة أو الكمثرية ومنها المجعد أو الأملس وكذلك تختلف في ألوانها ومذاقها.(حسن،1998).

1-1-3- التصنيف العلمي والتقسيم النباتي: (الصباغ، 2000)

المملكة النباتية : GYNOECIATAE

تحت المملكة : الكورمية : CORMOBIONTA E

القسم : النباتات الزهرية : Anthophyta

الصف: المغنوليات (النباتات ثنائية الفلقة مغلفة البذور) : Magnoliatae

الرتبة : الخنازيريات : Scrophulariales

الفصيلة:الباذنجانية :Solanaceae

الجنس:Solanum

الاسم الثنائي:Solanum lycopersicum

يبدأ نضج المحصول بعد (75–90) يوماً من التشتيل وذلك حسب الصنف ونوع التربة والظروف المناخية السائدة ومسافات الزراعة ويستمر موسم القطاف غالباً من2(-3) شهر ويختلف ذلك بحسب العوامل المذكورة آنفاً. وتنضج الثمرة بعد حوالي (45–50) يوماً من الإخصاب ويختلف طور النضج الذي يتم فيه حصاد المحصول حسب الغرض الذي تستعمل من أجله(Moraru *et al.*,2004).

تتم عملية قطاف المحصول بشكل دوري كل (4–5) يوم وجمع المحصول في الصباح الباكر حيث تكون خلايا الثمار ممتلئة بالماء وعند إجراء عملية القطاف يعد النضج عاملاً مهماً لثمار البندورة و يختلف تحديده حسب الغرض الذي تستعمل من أجله إذ غالباً ما يتم قطف ثمار البندورة التسويقية في مرحلة النضج الأخضر حتى نحميها من التلف خلال المراحل التالية من النقل و التسويق ومعاملات ما بعد القطاف.

تنمو البندورة في ترب رملية جيدة الصرف مع pH (5-7), لها عمق جذور يصل إلى 1.5متر وتعداد النباتات المناسب هو 40000نبات /هكتار والتسميد المطلوب لغلة عالية من النتروجين 100-150 كغ/هـ فوسفور 65-110كغ/هـ بوتاسيوم , 160-240 كغ/هـ آزوت حسب اختبارات التربة (Doorenbos and Kassam ,1979).

قسمت مراحل النمو إلى خمس مراحل :(FCIC USDA,2005)

1 -طور الإنبات

2 -طور النمو الخضري

3 -كامل الثمار ذات نضج أخضر

4- تطور الثمار حتى تغير لون 20% من الثمار

5- مرحلة النضج.

ثالثاً:الاستعمال والقيمة الغذائية

تعد البندورة أحد أهم محاصيل الخضراوات الأساسية في التغذية عند معظم شعوب العالم، ورغم احتوائها على نسبة عالية من الماء ، فإن لها قيمة غذائية مرتفعة . ولا ترجع قيمتها الغذائية هذه لكونها مصدراً للطاقة، فكثير من الخضراوات والمحاصيل الغذائية الأخرى تفوقها في هذا المجال، لكنها ترجع إلى ما تحتويه من أملاح وفيتامينات وأحماض عضوية ذات أهمية غذائية كبيرة. حيث يحتوي كل 100غ من ثمار البندورة وسطياً علىحيث يحتوي كل 100غ من ثمار البندورة وسطياً على: 94.5 ماء و 6.55غ مادة جافة تعطي نحو 22 وحدة حرارية ، كربوهيدرات (4.7- 3.92)غ، بروتين(0.88) غ، أحماض عضوية 1غ خاصة حامض الليمون . حامض التفاح . حامض الأوكساليك . وأثار من حامض الطرطريك . كما تحتوي على 0.6غ من الأملاح المعدنية أهمها أملاح البوتاسيوم (244- 237مغ) ، الفوسفور (27 -24مغ) . الكالسيوم (1311مغ). والحديد (0.5 -1 مغ) ,(0.6) مغ من فيتامين B1, (0.04) مغ من فيتامين B2 ،(0.7) مغ من فيتامين B5 و(23-12.7) مغ من فيتامين Cعلماً بأن محتوى الثمار من فيتامين C يتأثر بحالة الجو حيث يقل المحتوى بالجو الملبد بالغيوم ويزداد في الجو المشمس(FNS USDA,2007).

رابعاً:الأهمية الاقتصادية للبندورة عالمياً ومحلياً:

1-2-1-واقع البندورة في العالم :

تأتي البندورة في المرتبة الأولى من حيث المساحات المزروعة بين الخضار الطازجة في معظم بلدان العالم, فهي تنتشر بشكل واسع في آسيا و أوروبا وشمال وجنوب أمريكا وشمال أفريقيا، كذلك أصبحت من أهم المحاصيل الغذائية الرئيسة في العالم خلال أقل من خمسين عاماً.ويبلغ الإنتاج العالمي

من البندورة ما يقارب 126 مليون طن (FAO,2007) ، وتحتل الصين المرتبة الأولى في العالم ،فهي تنتج ما يقارب 27% من الإنتاج العالمي.والجدول التالي يبين ترتيب الدول العشرة الأولى في إنتاج البندورة على مستوى العالم .

جدول (1) :الدول العشرة الأولى في إنتاج البندورة في العالم (طن) والنسبة المئوية للإنتاج .

البلد	%	2003	2004	2005	2006	2007
الصين	0.27	28842743	30143929	31618462	32540040	33645000
الولايات المتحدة	0.09	10522000	12854480	10982790	11298040	11500000
تركيا	0.08	9820000	9440000	10050000	9854877	9919673
الهند	0.07	7600000	8125600	8637700	9361800	8585800
مصر	0.06	7140198	7640818	7600000	7650000	7550000
ايطاليا	0.05	6651505	7683071	7187014	6351202	6025613
إيران	0.04	4429426	4022878	4781018	4800000	5000000
أسبانيا	0.03	3947327	4383202	4810301	3679300	3615000
البرازيل	0.03	3708600	3515567	3452973	3362655	3364438
المكسيك	0.02	2171159	2314630	2246246	2899153	2900000

المصدر : منظمة الأغذية والزراعة – قاعدة البيانات – 2007

أصبحت الصين في عام2000 هي المصدر الأول لمنتجات عصير البندورة وزادت صادراتها3 مرات في عام 2003 (Foreign Agriculture Service,2004).بلغ إنتاج البندورة في تركيا 38% من إنتاج الخضار في البلاد سواء للاستهلاك الطازج أو لتصنيع العصير(Anon,1995).

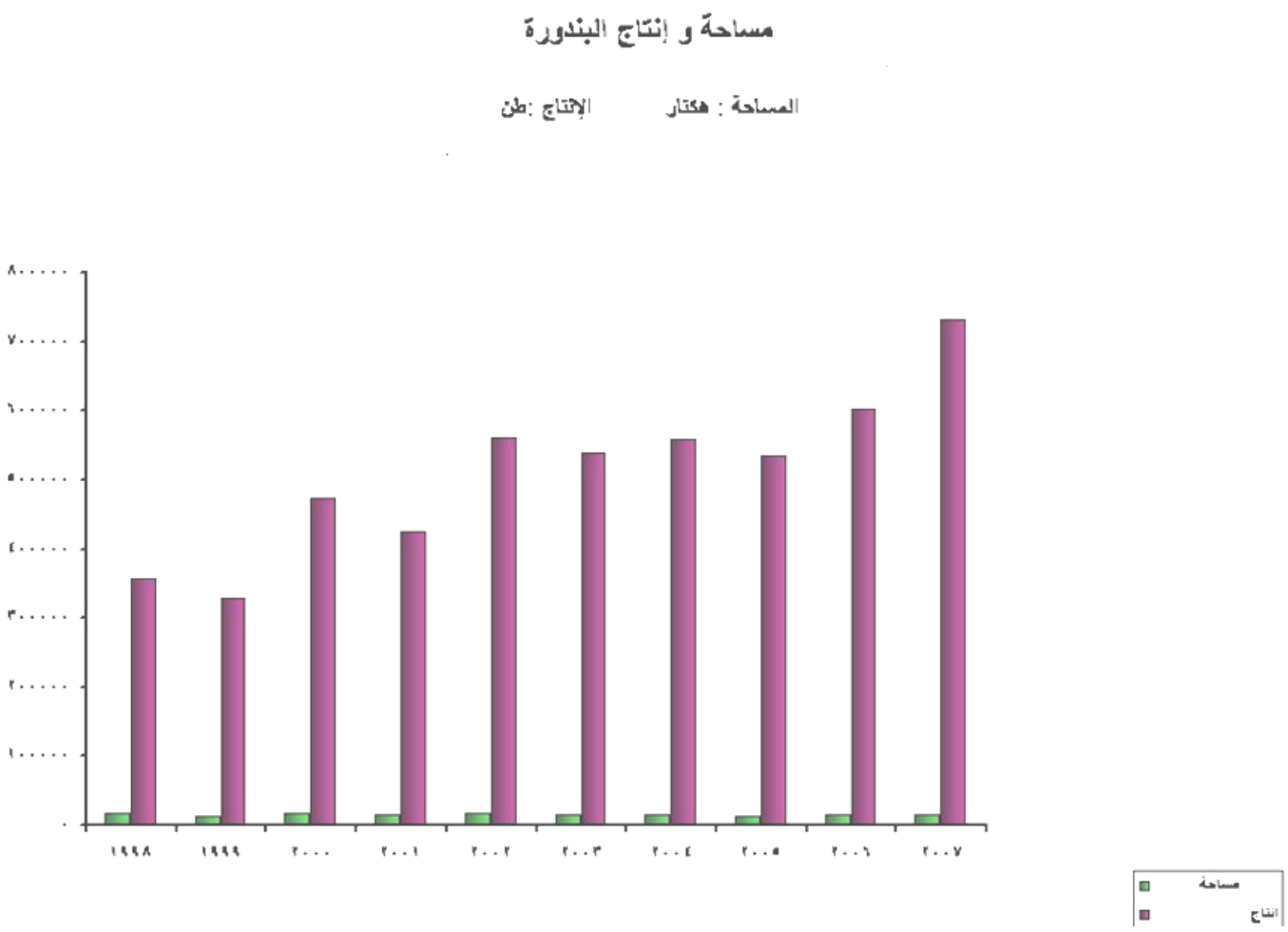
1-2-2- إنتاج البندورة في سوريا :

كان ترتيب سورية في العام 2007 الدولة التاسعة عشرة بين دول العالم المنتجة للبندورة (FAO,2007) ،حيث تسمح الحرارة المعتدلة السائدة في سورية بنمو وإنتاج البندورة بشكل واسع في الزراعات المكشوفة والمحمية ،ولذلك أصبحت مصدراً مهماً للدخل بالنسبة للكثير من المزارعين لما تتمتع به من إنتاجية مرتفعة و انخفاض في تكاليف الإنتاج.

إن تطور إنتاج البندورة كان بصورة أسرع من بقية المحاصيل في السنوات الأخيرة، وقد قدرت زيادة الإنتاج في العام 2006 بنسبة 29.2% بالمقارنة مع العام 1994، حيث كان الإنتاج حوالي 426 ألف طن في عام 1994،وأصبح 602 ألف طن في عام 2006 مزروعة في مساحة إجمالية قدرها

14507 هكتار، أي أن الإنتاجية قد ارتفعت في وحدة المساحة بشكل كبير ، وذلك لارتفاع كمية الإنتاج رغم انخفاض وحدة المساحة المزروعة (واقع الغذاء والزراعة ،2007).

والشكل رقم (1) يبين تطور مساحة وإنتاج غلة البندورة المروية على مستوى القطر خلال أعوام 1998-2007 حسب (المجموعة الإحصائية الصادرة عن وزارة الزراعة ,2007).



الشكل رقم (1) :تطور مساحة وإنتاج البندورة المروية على مستوى القطر خلال أعوام 1998-2007

تزرع البندورة في سورية في ثلاث عروات رئيسة ، وتتوزع المساحة المزروعة بهذه العروات بواقع2437 هكتاراً في العروة الربيعية،و 10395 هكتاراً في العروة الصيفية، و 1675 هكتاراً في العروة الخريفية .

فضلاً على المساحة المزروعة في البيوت البلاستيكية والبالغة نحو 2398 هكتاراً والتي انتشرت بسبب ملاْمة الظروف المناخية خلال الشتاء لإنتاج البندورة المغطاة في منطقة الساحل وبصورة رئيسة في محافظتي طرطوس واللاذقية .

كان متوسط الغلة في القطر في عام 2006 كان 39.705 طن للهكتار في الأراضي المروية وهو أعلى من المعدل العالمي(27.4 طن للهكتار).

يمكن إنتاج البندورة في سورية طوال العام حيث تزرع البندورة المكشوفة في شباط و حتى حزيران،وتمتد فترة الحصاد من منتصف حزيران وحتى أواخر تشرين الأول.

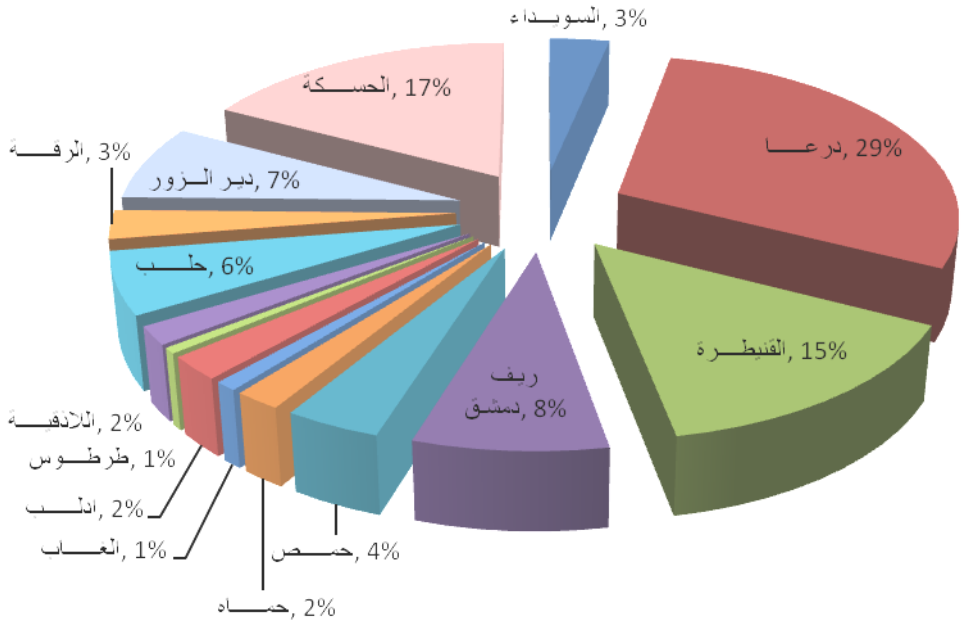
تختلف الأصناف المزروعة بحسب فترة النمو و مدة النضج وقابلية التصنيع والإنتاجية ونوعية الثمار ومقاومة الآفات .

إن معظم البندورة المزروعة في سورية هي مروية،وتستخدم غالباً طريقة الري بالخطوط , وقد تستخدم طريقة الري بالرذاذ في استنبات البذور إلا أنها نادراً ما تستخدم على النباتات الكبيرة بعد ذلك لأن الري بالرذاذ يزيد من قابليتها للإصابة بالأمراض الناتجة عن زيادة الرطوبة مثل اللفحة المبكرة واللفحة المتأخرة ،ويزداد حالياً الإقبال على استخدام طريقة الري بالتنقيط في حقول البندورة كما أنها الطريقة المثلى المستخدمة في البيوت البلاستيكية، وهذه الطريقة فضلاً عن أنها توفر كميات كبيرة من مياه السقاية فإنها تسمح بإجراء القطاف دون إعاقة وتوفر في العمليات الزراعية،وهي قابلة للإنتشار بسرعة في زراعة البندورة خاصة وأن المصرف الزراعي التعاوني يقدم قروضاً على تنفيذ شبكات الري هذه و صيانتها.

في حين أن معظم البندورة الحقلية يتم جنيها في تموز و حتى نهاية تشرين الأول فإن زراعة الأصناف المبكرة والمتأخرة تفيد المزارعين بسبب ارتفاع أسعارها، وتشجع الحكومة إنتاج البندورة واستخدام الأصناف عالية الإنتاج خصوصاً في الزراعات المحمية حيث تقدم قروضاً لإقامة البيوت البلاستيكية وشراء التجهيزات والمستلزمات (عطية،2006).

تتركز زراعة البندورة في جميع المحافظات السورية وتبلغ إجمالي المساحة المزروعة في سورية نحو 15235 هكتاراً(المجموعة الإحصائية الزراعية, 2007) وكان إجمالي الإنتاج خلال العام نفسه 731251 طناً اذ تحتل محافظة درعا المرتبة الأولى في إنتاج البندورة والبالغ 234494 طناً. وتعد البندورة من أهم سلع الخضراوات التي تصدرها ومصدر دخل مهم للمزارعين نظراً لإنتاجيتها العالية وانخفاض تكلفتها النسبية إذ بلغت نسبة مساهمتها الوسطية في الصادرات الزراعية السورية نحو 3.5 % خلال الفترة الواقعة بين عامي 2004 و 2006 وقدقدر استهلاك الفرد السوري من البندورة عام 2002 حوالي 41 كيلو غراماً سنوياً.

كما تحتل محافظتي درعا والقنيطرة المرتبة الأولى في إنتاج البندورة المروية في سوريا و تعد محافظة طرطوس من أقل المحافظات إنتاجاً للبندورة الصيفية و يقتصر إنتاجها بشكل رئيس على الزراعات المحمية والشكل رقم (2) يبين الإنتاج بالنسبة المئوية بالنسبة لمحافظات القطر العربي السوري



الشكل رقم (2): الإنتاج % لمحافظات القطر العربي السوري

الفصل الثاني

أولاً:الدراسة المرجعية:BACKGROUND

2-1-تأثير الري في غلة البندورة و خصائص ثمارها التصنيعية:

تعتمد كمية مياه الري على الظروف المناخية و نظام الري و المحاصيل المزروعة, وبما أن مياه الري هي عامل مهم من أجل انتقال مغذيات النبات إلى منطقة الجذور, فقد تفَوق نظام الري بالتنقيط على غيره من أنظمة الري الأخرى إضافة لإمكانية التسميد مع الري(Clough and Bent ,1998) و(Miller *et al.*, 1976).

تعد البندورة من أكثر الخضراوات المزروعة انتشاراً في العالم وهو نبات حساس للإجهاد المائي في التربة و يظهر ارتباطاً بين التبخر- نتح و غلة المحصول (Nuruddin *et al* .,2003) .

أوضح (Grange and Andrews (1994 و Benton (1999) إن إنتاج البندورة يتم باستخدام نظام الري في كثير من أنحاء العالم , وغالباً ما يتم استخدام الري بالخطوط والري بالتنقيط بشكل واسع في إنتاجها (Phene *et al.*,1999), إذ تستهلك البندورة كمية مياه أقل في بداية النمو و تزداد تدريجياً حتى الإزهار ثم تصل إلى قمة الاستهلاك في فترة نضج الثمار, ويصل معدل الاستهلاك المائي للبندورة 300-600 ملم وتختلف حسب وقت الزراعة ومرحلة تطور المحصول والظروف الجوية العامة(Doorenbos and Pruitt ,1977) .

كما أن تقليل كمية مياه الري بشكل خفيف ممكن أن يؤدي إلى إتاحة استخدام المياه لأغراض أخرى وهذا ما ينطبق على محصول البندورة الذي يملك أعلى مساحة مزروعة في أنحاء العالم من أي محصول خضري آخر (Ho,1996) , ويمكن تقليل كمية المياه المطلوبة للري في بعض العمليات الزراعية مثل الملش وعمليات الحراثة, كما أن نظام الري المتبع كالري بالتنقيط يساعد في إيصال الماء للنبات بفعالية أعلى لاستخدام المياه ومع زيادة معنوية بالغلة خلال موسم النمو(Kirda,2000).إذ أثبت الري بالتنقيط فعالية في رفع استخدام المياه (Bar-yosef and Savig, 1982) و(Scmidt *et al.*,1988) .

يمكن المحافظة على غلة ثابتة للمحصول بالرغم من تقليل كمية المياه المستهلكة مما يساهم في زيادة فعالية استخدام مياه الري(Topcu *et al.,* 2006) و(Kirda *et al.,* 2004).

وما تزال هناك بعض الخيارات مثل استخدام الري بالتنقيط والتجفيف الجزئي لمنطقة الجذور(الناقص) (Amor,2007) و(Savic *et al.*, 2008) و(Zegeb *et al.*,2007) و(Zegeb,2003).

باستخدام الري بالتنقيط يمكن الحصول على فعالية أمثل لاستخدام المياه كما يستخدم لإنتاج الخضار في المناطق التي يكون فيها الماء غير كاف للحصول على الاحتياج المائي(Shanmugavehu,1989).

على الرغم من أن غلة البندورة قد ازدادت بعدالانتقال لاتباع طريقة الري بالتنقيط إلا أن الحاجة لزيادة الغلة تؤثر في النوعية المنتجة في الري بالرش و الخطوط ,و خاصة إذا تعرض المحصول لجهد بشكل مستمر بين الريات أو تم ريه في موعد قريب من القطاف (Tan,1995) و(Jadhew,1990) و(Tekinel *et al.*,1989) و (Kadam,1993) و(Banthmor *et al.*,1993) , وفي دراسة لتاثير الري بالتنقيط تبين زيادة واضحة في الغلة وتحسين الصفات النوعية للبندورة وهذا ما يعود إلى اختلاف نمو الجذور المتوقع واستجابته ا(Oliveira *et al.*,1996)و(Davis *et al.*, 2000), ويفسر تفوق الري بالتنقيط على الري بالخطوط من حيث غلة الثمار بأن الري بالخطوط لا يسبب فقط هدر المياه إلى الأعماق البعيدة تحت منطقة الجذور ولكن أيضاً تتوضع عوامل غير مطلوبة مثل غسل مغذيات النبات وبالنتيجة تطور مشاكل التربة مثل قلة التهوية التي تقلل الغلة(Bhella,1988),إذتكون كمية المياه أقل في نظام الري بالتنقيط و يتنقل السكر إلى الثمار عبر البرانشيم كما تزيد الغلة بنقص المياه في الري بلتنقيط عنه في نظام الري بالخطوط و هذا يعود للاستخدام الأفضل للمياه (Manfrinato,1971).

أعطى الري بالتنقيط غلة أعلى في البندورة الحمراء من الري بالخطوط وهذا يعود لقلة الضرر على الثمار عندما يكون سطح التربة جافاً إضافة إلى العلاقة المثلى لهواء ماء التربة مع تركيز أعلى للأوكسجين في منطقة الجذور (Gorant *et al.*,1973).

بين (2008) ,Malash *et al.* أن الغلة كانت أعلى في الري بلتنقيط عنه في الري بلخطوط بمقدار مرة ونصف مع حفظ 30% من مياه الري.

وبين (1999),Dermier *et al.* تفوق الري بالتنقيط على الري بالخطوط من حيث غلة الثمار بمعدل 3794.66 (غ / نبات) في الري التنقيط وبمعدل 2518.3 (غ / نبات) في الري الخطوط.

كما بين (2002)Sunilkumar,and Jaikumaran في دراسة أجريت في الهند تفوق الري بالتنقيط على الري بالخطوط من حيث غلة الثمارعلى نبات البامياء إذ بلغت 22.70 طن بالهكتار مقابل 20.95 طن بالهكتار في الخطوط.

كما بين (1988),Bhella من خلال تجربة أجريت في الهند أيضاً أن الري بالتنقيط يسبب زيادة في الغلة قدرها 70 % بالمقارنة مع الري بالخطوط بالنسبة لنبات البندورة.

يظهر الري بالتنقيط تقدم معنوي في الغلة إذ تقدر الغلة في الري بالتنقيط بحدود 68,6طن/هكتار مقارنة مع السطحي 58,4 طن /هكتار(Manfrinato,1971).

بينما وجد (1993),Bafna *et al.* زيادة في غلة محصول الهندورة بنسبة 41% في الري بلتنقيط مقارنة مع الري بالخطوط.

إن زيادة الإجهاد المائي على المحصول للحصول على نسبة مواد صلبة ذائبة عالية يؤدي إلى التقليل من غلة الثمار بشكل معنوي و التي هي أحد منافع الري بالتنقيط و لذلك فإن المزارعين في تحد مستمر من

أجل زيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة من أجل احتياجات التصنيع وزيادة الغلة لأعلى ما يمكن والحصول على الفوائد الممكنة من طريقة الري المطبقةوقد وجد أن انخفاض الرطوبة في الورقة يرتبط بانخفاض نسبة السريان الفيزيولوجي إلى ثمار البندورة في النهار وخصوصاً في وقت الظهيرة(kitano *et al.*,1996).

و على الرغم من أن الإجهاد المائي يؤثر في النمو فإن عوامل نوعية الثمار مثل نسبة المواد الصلبة الذائبة غالباً ما تتحسن (Shinohara *et al* .,1995) .

أشار (Obreza *et al.*,(1996 و Ho,(1999) أن للماء تأثير في نوعية الثمار مثل نسبة المواد الصلبة الذائبة, وأن الري بالتنقيط حقق أعلى نسبة من المواد الصلبة الذائبة الكلية ومن فيتامين C مقارنة مع الري الخطوط .

وفي دراسة في كاليفورنيا عام 2004 تفوق الري بالتنقيط بحدود 10% على الري بالخطوط من حيث غلة الثمار القابلة للتسويق , أما نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية فقد كانت 5,65%في الخطوط و5,73% في التنقيط عام2003 أما في 2004 كانت 5,01 في التنقيط و4,72 في الخطوط(Hartz *et al* .,2007).

وفي دراسة (Tuzel *et al.*,1993) تبين أن زيادة الري تؤدي إلى نقص في المواد الصلبة الذوابة والمادة الجافة كما أن تكاليف التصنيع تخف مع ازدياد نسبة المواد الصلبة الذائبة .

ويمكن تفسير هذا بأن نسبة المواد الصلبة الكلية الذائبة العالية تعود إلى التحول العالي للنشاء إلى سكريات تحت الري بالتنقيط (Kramer,1983).

كماتبين أن نسبة المواد الصلبة الذائبة تزداد مع تقليل مياه الري و هذا يعود للتقليل من نسبة الماء المطروح من سطح التربة و أوراق النبات و بالتالي قلة السائل اللازم لتخفيف المواد الصلبة الذائبة المنحلة في الثمار(young *et al.*,1993).

أدى استخدام الري بالتنقيط في البيت البلاستيكي إلى زيادة في نسبة المواد الصلبة الذائبة المنحلة مقارنة مع الري بالخطوط ووصلت بمقياس البركس إلى 5.7,كما أعطى زيادة بفيتامين C بحدود 85.9% مقارنة مع الري بالخطوط (Mitchell *et al.*,1991) .

أظهرت دراسة لـ (Güler *et al.*,1998), (Altıntaş and Varış ,1993), (Varış ,1991) و (Munsuz *et al.*, 1982) أن الري التنقيط يزيد عدد الثمار ويحسن نوعية المحصول عند مقارنته بالري بالخطوط مع استخدام بيرليت متوسط الخشونة لكلا النظامين أي تحت نفس الظروف.

بين (Malash *et al* .,(2008 أن وزن الثمار الفردي أعلى في الري التنقيط منه في الري الخطوط, ويعود تفوق الري بالتنقيط على الري بالخطوط من حيث غلة الثمار (غ/نبات) و من حيث وزن الثمرة المفردة و من حيث نسبة المواد الصلبة الذائبة و pH الثمرة إلى النمو الخضري القوي للمحصول تحت الري بالتنقيط و الذي يمنع إشعاع الشمس الضروري للنضج .

كما بين (Dermier *et al.*,(1999 تفوق التنقيط من حيث وزن الثمرة المفردة فقد سجل 126.59غرام بينما الخطوط 99.45 غرام , و رقم الحموضة pH 4.38تنقيط مقابل 4.31 خطوط , إضافة لتفوق الري

بالتنقيط من حيث نسبة المواد الصلبة الذائبة 5.75 للري بالتنقيط و 5.14 للري بالخطوط , في حين أبدى الري بالخطوط تفوقاً معنوياً من حيث قطر الثمرة (سم) ,إذ قدر بـ 4,82 للري بالتنقيط و4,86 للري بالخطوط , وبنتيجة البحث فقد توصلوا إلى أفضل مستوى للصفات تحت معاملة الري بالتنقيط فقد كانت الغلة في الري التنقيط 132طن/هكتار بينما في الري بالخطوط 90طن/هكتار وقدرت نسبة المواد الصلبة الذائبة المنحلة فكانت 4%في الري بالخطوط و 5.3% في الري بالتنقيط في وكانت كمية المياه المقدمة قريبة في كلا المعاملتين وهي على التتالي 648. 627 ملم (Ayars *et al* .,2000).

من خلال تجربة أجريت في الهند في جامعة البنجاب بهدف دراسة تأثير أنظمة الري في انتاجية وخصائص ثمار البندورة تبين أن الإنتاجية في نظام الري بالتنقيط كانت أعلى من الري السطحي وبلغت الانتاجية في الري بالتنقيط إلى 68,5 طن/هكتار ووصلت في الري السطحي حتى 43,1 طن / هكتار أي بزيادة قدرها 38 % (Gulshan ,and Singh,2006).

كما بين (1983)., Steve *et al* أن وزن الثمار ازداد تحت نظام الري التنقيط بمقدار 48.5% عنه في الري بالخطوط , ووافقه (Sunilkumar,and Jaikumaran, 2002) في دراسة أجريت في الهند على نبات الباميا‌ء بأن وزن الثمار الطازج في النبات(غرام) في الري بالتنقيط المغطى 430.37 غ أعلى منه في الري بالخطوط330.97 غ أي بزيادة قدرها 23%.

و قد قام (1995), Elkner and Kaniszewski بدراسة تأثير انظمة الري المختلفة في بعض الصفات النوعية لأصناف البندورة التصنيعية في جامعة كاليفورنيا وتبين من خلال البحث أن نسبة المواد الصلبة المنحلة في الري بالتنقيط زادت بنسبة 65.6% عن الري بالخطوط .

وكذلك أكد(1991),. Mitchell *et al* زيادة فيتامين C في الري بالتنقيط والـ pH مقارنة بالري بالخطوط .

وقد أثبت(1998),Guler و(1993),Altinas and Varies و (1982),. Munsuz *et al* في تجارب أجريت في تركيا – جامعة أنقرة أن الري بالتنقيط أبدى زيادة مقارنة مع الري بالخطوط لكل من وزن الثمار و PH و لكن الري بالخطوط تفوق من حيث قطر الثمرة على الري بالتنقيط.

وضح (1986),. Stegman *et al* مفهوم فعالية استخدام المياه (WUE) بأنها قياس إنتاجية المياه التي يستهلكها المحصول، و تعد فعالية استخدام المياه المعيار الرئيس لتقييم إنتاجية نظم الإنتاج الزراعي في المناطق التي تتسم بمحدودية مصادر المياه حيث تشكل المياه العائق الأكبر أمام الإنتاج.وبين أن الهدف الرئيس في الوقت الراهن لم يعد تعظيم الإنتاج لِوحدة المساحة لأن الأرض ليست محدِدة للإنتاج بالدرجة نفسها التي تسببها المياه.

2-2- تأثير مستوى النضج في الخصائص التصنيعية للبندورة :

إنِّ انخفاض محتوى الثمار من المياه وهو صفة هامة من صفات البندورة التصنيعية إذ تقلل الطاقة التي نحتاجها من أجل تجفيف الثمار خلال التصنيع.كما أن التقدم بنضج الثمار سيقلل نفقات الإنتاج وهو مهم من أجل التسويق المبكر(May and Gonzales ,1999).

أما البندورة التصنيعية فتقطف عندما تكون درجة لـ pH أقل من 4.4 لتجنب الفساد الحادث من الأحياء الدقيقة المحبة للحرارة (Monti,1980).

كماأكد Botrel *et al.*,(1993) أن الـ pH عامل مهم للتصنيع و كلما قل كان التصنيع أفضل وغالباً ما يتراوح مداه بين 3.6-4.35 علماً أن pH البندورة يعتمد على عوامل عدة في تغيره منها الأصناف موقع الزراعة والنمو ,الاختلافات المناخية الفصلية , مرحلة النضج (Gould,1992).

غالباً ما تقطف البندورة في مرحلة النضج الأخضر في حال تأخر التسويق والنقل ويعتمد نضج البندورة على تشكل المواد الصلبة المنحلة في السائل العصيري لثمار البندورة(kader and Morris,1976), إلا أنه يتأثر بمراحل النضج التي يتم القطاف عندها أكثر منها للصفات الوراثية المختلفة (Stevens,1972).

أمَّا نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية فهي عامل محدد لجودة البندورة و أفضل مدى للجودة هو بين 4.80-8.80 (kumar *et al.*,1993).

تمر الثمار بثلاث مستويات نضج الأخضر (ناضج ولكن أخضر اللون),نصف ناضج (مرحلة الانكسار باللون و تتحول الثمار الأحمرالمصفر) أما النضج الكامل (تكون الثمار حمراء) أعلى محتوى من السكر سجل في النضج الكامل أظهر النضج الأوسط أعلى قيم لفيتامين C و الحموضة القابلة للمعايرة إن محتوى عصير الفواكه من فيتامين C يختلف بشكل معنوي بالاعتماد على مستوى النضج ، إذ يحوي النضج المتوسط أعلى كمية من فيتامين C 12,21ملغ /100غ من لب ثمار بينما أقل كمية من فيتامين C هي 8,58 ملغ /100غ في مرحلة النضج الأولى.

كما وجد Sinaga,(1986) أن قيم pH ازدادت مع تقدم نضج الثمار .

أما Botrel *et al.*,(1993) فقد لاحظ أعلى قيمة للـ pH في النضج الأخضر ثم المتوسط فالكامل . عوامل أخرى مثل Tss ازدادت مع تقدم نضج الثمار وهذا يفسر بتحول النشاء إلى سكر ذواب وهذا ما تفق مع (Tsuda *et al* .,1999) .

وقد بين kumar *et al*,(1993) أن ال pH سجل 4.71 في النضج الأخضر بينما سجل 4.26 في النضج الكامل أي أن الحموضة تزداد مع تقدم النضج(Islam *et al.*,1996).

وجد Winsor *et al.*,(1967) أن أعلى قيمة للحموض القابلة للمعايرة هي في النضج الزهري (الأوسط) .

أظهر النضج الأخضر أقل تمثيل لفيتامين C (1996),Malik and Kumar فيتامين C يختلف بشكل معنوي باختلاف النضج إذ أن محتوى الثمار منه ينقص مع تقدم النضج و قد سجلت مرحلة النضج الثاني 20.05 ملغ/100غ بينما كان فيتامين c أقل ما يمكن في النضج الأخضر 8.58 ملغ/100غ (Moneruzzaman *et al.*,2008).

بين (1967),Winsor *et al.* أن نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية تزداد مع تقدم النضج وكانت في النضج الكامل 6.82 %بينما كانت في النضج الأخضر 5.58%.

أما صلابة الثمار فقد كانت عالية بشكل معنوي عند موعد القطاف في مرحلة النضج الأولي و كانت أعلى من تلك المسجلة في مرحلة النضج الأحمر.وقد كانت صلابة ثمار البندورة في النضج الأخضر أكبر بـ 2.5 مرة من الصلابة في ثمار النضج الأحمر(Eunkyumg,2005).

كما أكد (1996),Meresz *et al.* أن الصلابة قلت خلال خمس أسابيع بالتقدم من النضج بمقدار من 10.1 إلى 8 كغ/سم^2 ,إذتعود قلة صلابة الثمرة مع التقدم بالنضج إلى تحول المواد البكتينية غير الذائبة إلى مواد بكتينية ذائبة يؤدي لفقد الثمار لصلابتها ,وهذا يفسر أنه مع التقدم بالنضج يتحول النشا إلى سكر وتختفي المواد القابضة ويلين جدار الثمرة . وقد بين(1987),Saimbhi *et al.* أن الأصناف مع pH مرتفع هي غير مناسبة للتصنيع

الفصل الثالث

أولاً:أهمية البحث أهدافه:

أهمية البحث :

- إن حل مشكلة نقص المنتجات الزراعية وتوفير حاجة السكان من المواد الغذائية وتزويد الصناعة بالمواد الخام يعتمد بشكل أساسي على الزيادة المستمرة للإنتاج الزراعي، مع تحسين نوعية هذه المنتجات، ويمكن تحقيق ذلك من خلال إدخال التقنيات الزراعية الحديثة، والتي تؤدي إلى زيادة محسوسة في إنتاجية المحاصيل الزراعية، وتحسين نوعيتها كما أنها تسهم في ترشيد استخدام مواد ومستلزمات الإنتاج، وخفض تكاليف الإنتاج، ودعم الميزان التجاري للدولة، ومواكبة التطور الاجتماعي والاقتصادي والتقني, كما أن الطلب المتزايد على البندورة المصنعة وازدياد عدد المعامل على المستوى المحلي والعالمي ومشكلة الأمن الغذائي المتنامية مع النمو المتزايد لعدد السكان في العالم .
- إن لمرحلة النضج التي يتم القطاف عندها تأثير مبا شر في مؤشرات جودة وإنتاجية التصنيع وعلى اقتصاديات العملية التصنيعية و الحاجة لمواصفات تصنيعية عالية الجودة مما ينعكس على المنافسة التجارية للبندورة المصنعة.
- ولمّا كانت سورية من الدول ذات الموارد المائية المحدودة مقارنة مع المساحات الصالحة للزراعة، وأنّ الزراعات المروية فيها لا تتعدى 27% من مجموع الأراضي القابلة للزراعة بسبب قلة المياه والضياعات الكبيرة في أقنية الري واستخدام طرق الري التقليدية حيث تصل هذه الضياعات والفواقد إلى 60% (المجموعة الإحصائية الزراعية للموارد المائية ، 2006).
- أصبح تطوير طرق وتقنيات الري وترشيد استعمالات المياه ضرورة ملحة يجب الأخذ بها كإحدى الأولويات الرئيسة في تطوير الزراعة المروية وتحسين إنتاجها لذلك يتوجب علينا إدخال تقنيات حديثة لري محاصيل الخضار (البندورة) باستخدام الري الموضعي تنقيط (GR) الذي يؤدي إلى تخفيض الضياعات والفواقد في مياه الري بنسبة من 40-50% وبالتالي التوسع الأفقي في المساحات المروية وزيادة الانتاج كماً ونوعاً.

أهداف البحث :

1- تأثير نظامي الري بالخطوط والتنقيط في غلة المحصول من الثمار .

2- تأثير نظام الري في بعض الخصائص الطبيعية لثمار البندورة مثل (وزن الثمرة الفردي, قطر الثمرة ,صلابة الثمرة), وفي بعض الخصائص النوعية التصنيعية لثمار البندورة مثل (درجة الحموضة, نسبة المواد الصلبة المنحلة ,نسبة بعض العناصر المغذية في الثمار مثل الكالسيوم والحديد وفيتامين C) .

3- تأثير مرحلة النضج التي يتم قطاف الثمار عندها في بعض الخصائص الطبيعية لثمار البندورة مثل (وزن الثمرة الفردي, قطر الثمرة ,صلابة الثمرة) وفي بعض الخصائص النوعية لثمار البندورة مثل(درجة الحموضة, نسبة المواد الصلبة المنحلة ,نسبة بعض العناصر المغذية في الثمار مثل الكالسيوم والحديد وفيتامين C).

ثانياً:المواد وطرائق البحثMATERIALS AND METHODS

3-2-1- مكان تنفيذ البحث:

نفذت الدراسة خلال الموسمين الزراعيين 2009-2008إذ تمت الزراعة في الموسم الأول في المشتل بتاريخ 2008/3/18 وفي الموسم الثاني بتاريخ 2009/3/7 و تمت الزراعة في الأرض الدائمة بتاريخ 2008/5/15 للموسم الأول وفي الموسم الثاني بتاريخ 2009/5/4 في منطقة فيروزة محافظة حمص

3-2-2- الظروف الطبيعية:

3-2-2-1- الظروف المناخية خلال عامي التجربة:

يسود المنطقة صيف حار رطب نسبياً, وشتاء بارد متوسط الرطوبة , وهي مناسبة لزراعة الخضار الصيفية كالبندورة وفيما يلي جدول نبين فيه متوسط درجات الحرارة و كميات الأمطار من شهر آذار و حتى نهاية شهر أيلول خلال موسمي الزراعة عن التقارير الشهرية لمحطة بحوث المختارية في حمص والتي تبعد 13 كم عن فيروزة

وفيما يلي متوسط بعض المعطيات المناخية لأشهر النمو لمحصول البندورة المزروعة لعامي 2008 و 2009 كما وردت من محطة بحوث المختارية.

جدول(2) متوسط المعطيات المناخية لأشهر النمو لمحصول البندورة عامي 2008 و2009

العوامل االمناخية	الهطول مم		سرعة الرياح م / ثا		السطوع الشمسي بالساعات		% للرطوبة النسبية المتوسطة		الحرارة	
العام	2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009
شباط	3.16	2.26	1.85	2.91	5.94	6.66	77.62	66.54	7.14	8.61
آذار	0.74	2.76	2.12	3.2	7.02	7.3	80.4	66.39	14.97	9.8
نيسان	0	2.53	2.33	3.2	8.51	11.9	67.8	54.37	18.01	14.4
أيار	1	0	2.34	3.2	11.72	12.0	64.43	58.7	19.74	19.5
حزيران	0	0	2.61	3.4	13.1	15.2	64.03	57.6	25.69	22.3
تموز	0	0	2.98	3.2	13.06	15.9	62.8	62.67	27.27	26.5
آب	0	0	2.85	3.5	11.26	15.3	65.5	61.52	28.03	26.4
أيلول	2.62	1.9	2.28	3.1	9.16	10.2	71.37	60.02	24.99	24.5

3-2-2-2-الظروف البيدولوجية (الخصائص الكيميائية و الهيدروفيزيائية لتربة الزراعة)

تم تحديد الخصائص الهيدروفيزيائية لتربة موقع البحث:

التحليل الميكانيكي للتربة بطريقة الهيدرومتر(Bouyoucos,1974) و(Day,1962).

تقدير الكثافة الظاهرية بطريقة الاسطوانة حقلياًالرطوبة الوزنية عند السعة الحقلية (FAO,1965).

تم تحديد الخصائص الكيميائية لتربة موقع البحث:

قياس الناقلية الكهربائية (EC): تم تقديرها في مستخلص مائي للتربة (5:1)، بواسطة جهاز الناقلية الكهربائية التربة باستخدام جهاز : Ec meter-cond 730 inoLab wtw

تقدير pH التربة: تم قياسه في معلّق تربة: ماء (2.5:1) باستخدام جهاز pH mete(730 -inoLab wtw) (Mclean and Bledsoe,1992).

تقدير الكربونات الكلية: بالطريقة الحجمية (بواسطة جهاز الكالسيمتر) Calcimeter -Art.no:68.53

تقدير الآزوت الكلي بواسطة جهاز كلداهل ماركة Bher إصدار S4

تقدير المادة العضوية: بطريقة الأكسدة الرطبة (بديكرومات البوتاسيوم في وسط شديد الحموضة)

تقدير الفوسفور القابل للإفادة باستخدام جهازالسبيكتروفوتومتر Spectro-photometer cecil ce 2041 (ASSN,1999) .

تقدير البوتاسيوم باستخدام جهاز اللهب Flame photometer - jenwaypfp7 (page *et al.*,1982).

ويبين الجدولين (3) و(4) الخصائص الهيدروفيزيائية و الكيميائية للتربة المستخدمة في الزراعة

الجدول رقم (3) :الخصائص الهيدروفيزيائية للتربة المستخدمة في الزراعة

العمق cm	قوام التربة	المكونات الميكانيكية %			السعة الحقلية %	الكثافة الظاهرية cm^3/g	نقطة الذبول%
		طين	سلت	رمل			
15-0	طينية لومية	43	13	45	33	1.2	15
30-15	طينيةلومية	39	18	44	31	1.2	15
45-30	طينية لومية	43	18	40	33	1.3	16
60-45	لومية	44	19	37	34	1.3	16
75-60	لومية	42	23	35	34	1.3	16

الجدول رقم (4) :الخصائص الكيميائية للتربة المستخدمة في الزراعة

العمق cm	المادة العضوية%	Ec ميليموز/سم	الكربونات الكلية %	الفوسفور ppm	البوتاس ppm	الـpH
15-0	2.1	0.5	20.7	81	339	9
30-15	2.1	0.5	20.8	75	275	9
45-30	2.2	0.5	20.8	66	200	9
60-45	2.3	0.5	20.8	62	167	9
75-60	2.3	0.6	20.8	61	142	9

3-2-3- المادة النباتية:

تمّ زراعة صنفين من البندورة هما علا التركي و"ستار الأمريكي" لطريقتي ري مختلفتين : (ري بالتنقيط GR – ري سطحي بالخطوط) و ثلاث مراحل نضج:عند القطاف مرحلة نضج أولى(تلون الثمرة بالوردي عدا 30%من سطحها باللون الأخضر) مرحلة نضج ثانية (تلون كامل الثمرة باللون الوردي وملمس قاسي) مرحلة نضج ثالثة (تلون كامل الثمرة باللون الأحمر القاني و ملمس طري).

3-2-4- التصميم الإحصائي و الحقلي للتجربة:

حللت البيانات إحصائياً باستخدام برنامج genstat edition 7.2t وفق تصميم القطاعات تحت المنشقة وبواقع ثلاث مكررات لكل معاملة و حسبت قيم أقل فرق معنوي L.S.D عبر الأصناف المزروعة و طرائق الري المستخدمة و مراحل النضج التي يتم القطاف عندها (شغل نظام الري القطع الرئيسية و الصنف القطع المنشقة و مرحلة النضج القطع المنشقة .)

مساحة التجربة:

عدد المكررات: 3 مكررات

مساحة القطعة التجريبية:2,10*1,60=3,36م^2

مساحة التجربة الفعلية : 20*16= 320 م^2

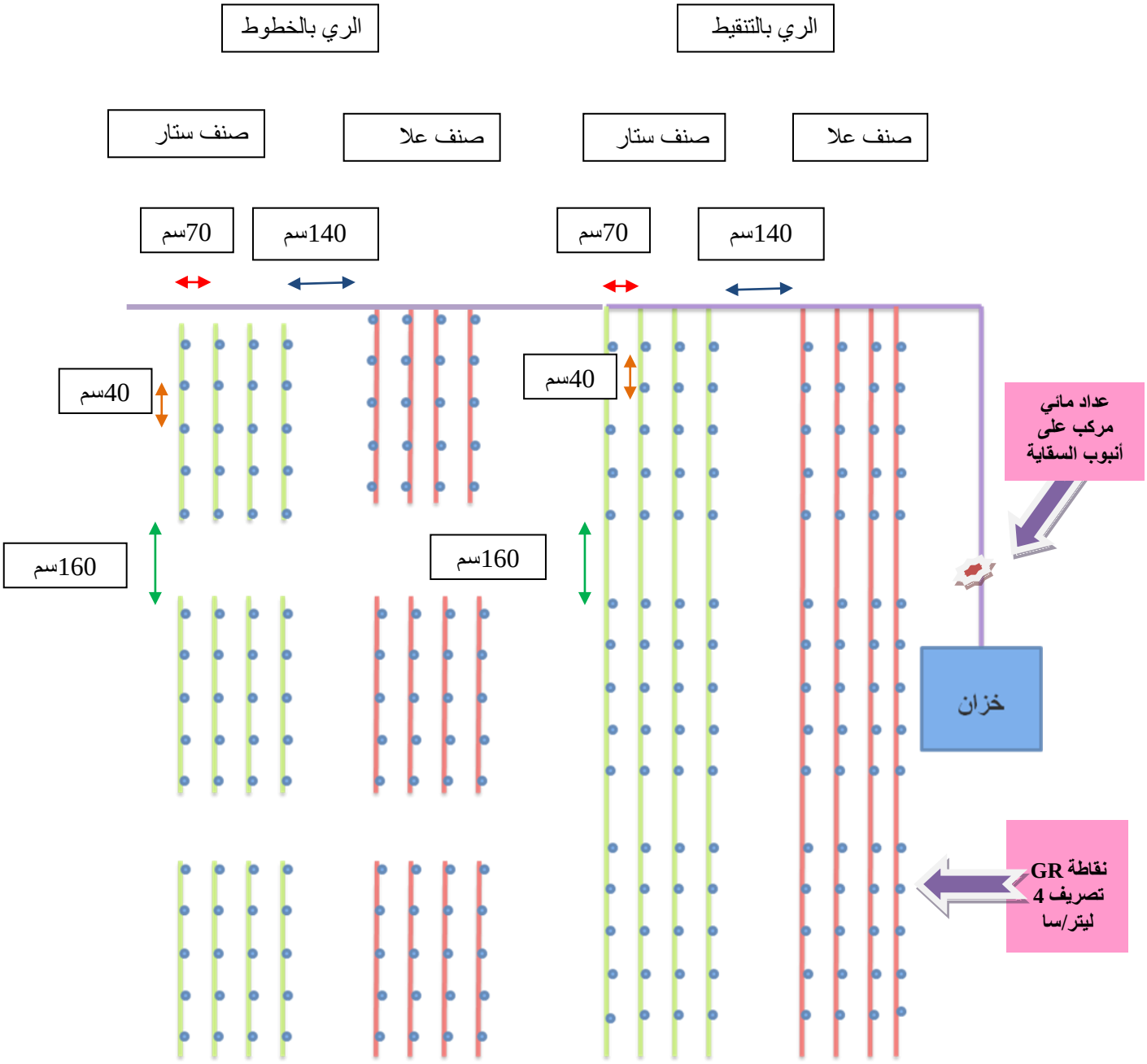
عدد القطع التجريبية: 3*2*2 =12 قطعة تجريبية

يضاف إلى التجربة نطاق حماية (نطاق حماية متر واحد في كافة الاتجاهات ومسافة ممرات بين القطع التجريبية متر واحد بين القطعة و الأخرى في نفس الصف , ومتر واحد بين القطع في صفوف مختلفة).

إضافة إلى مسافة بين المكررات قدرها 160متر من ضمن المساحة الفعلية و مسافة بين الصنفين قدرها 140 سم لكل نظام ري مطبق علماً أن النضج أخذ في المراحل الثلاث ضمن كل قطعة تجريبية

والشكل (3) يبين مخطط التجربة كما هو في الموقع المدروس

مخطط التجربة :



الشكل (3): مخطط التجربة كما كان في موقع التجربة

3-2-5- خطوات تنفيذ التجربة

3-2-5-1-زراعة الشتول

تمت زراعة بذور البندورة ضمن مشتل المزرعة بتاريخ 3/18, 3/7 في كلا الموسمين على التتالي وكان التشتيل في الأرض الدائمة بتاريخ 5/15, 5/4 في كلا الموسمين على التتالي ولكلا للصنفين المستخدمين تم استعمال 7غرام من بذور الصنف ستار الأمريكي 9غرام من الصنف علا التركي.

3-2-5-2- تحضير و تخطيط أرض التجربة

تم تخطيط أرض التجربة قبل الزراعة في الأرض الدائمة بيومين بعد نثر الأسمدة العضوية والأسمدة الكيميائية , وتمَّ تخطيط الأرض للزراعة باتجاه شرق – غرب للري بالتنقيط واتجاه شمال – جنوب للري بالخطوط وكانت المسافة بين الخطوط 70 سم و 4 خطوط في القطعة التجريبية, تم التشتيل وبوجود 5 شتلة /خط مع 3مكررات لكل قطعة , يفصل بين المكررات 160 سم وهذا لكل صنف على حدا أما في الري بالتنقيط فتم استخدام (نظام GR) و3مكررات يفصل بينها 160 سم وتحوي كل قطعة 4 أنابيب تنقيط, لكل نبات GR واحد يفصل بينها مسافة 40 سم و 5 GR في الأنبوب الواحد في القطعة التجريبية , تم التشتيل بوجود 5 شتلة في الخط الواحد وبفاصل 40 سم بين النباتات, و 4 خطوط في القطعة التجريبية مع 3 مكررات لكل قطعة في الري بالخطوط أما في الري بالتنقيط فقد تم تشتيل النباتات بجوار أنابيب التنقيط GR بفاصل 40 سم بين النبات والآخر ,تم إجراء حراثتين متعامدتين للتخلص من بقايا المحصول السابق , و تفكيك الكتل الترابية , و الحصول على المهد المناسب للزراعة .

3-2-5-3-التسميد :

أضيفت الأسمدة وبالاعتماد على المعادلة السمادية(المقترحة من الموارد الطبيعية– مديرية زراعة حمص,2007) من خلال تحاليل التربة السابقة: لم يتم تسميد التربة بكل من البورون والسوبر فوسفات و سلفات البوتاسيوم وتم إضافة السماد العضوي البلدي بكمية تعادل 3-5 م³/دونم في الخريف وللموسمين.

كما تمت إضافة الآزوت على شكل يوريا بمقدار 17 كغ / دونم إن معدل الآزوت في التربة بحدود 20.9 ppm في الطبقة تحت السطحية إن التربة غنية جداً جداً بالفوسفور الذي قدر بحدود 81 ppm في الطبقة السطحية وكذلك غنية بالبورون حيث كانت نسبته 2.1% وبالبوتاس الذي قدر بحدود 339 ppm في في طبقتها السطحية.

3-2-5-4-الترقيع:

تم القيام بترقيع أماكن الشتول الميتة بعد التشتيل بأسبوع

3-2-5-5-العزيق والتعشيب :

تم إجراء عزقتين يدويتين للتخلص من الأعشاب الضارة التي تنافس النباتات على الماء و الغذاء والضوء فيقل إنتاجه , كما أن هذه العملية تساعد في تهوية التربة يجب مراعاة أن تكون عملية العزيق سطحية للمحافظة على جذور النبات السطحية .

3-2-5-6-التحضين :

تجميع التراب حول قاعدة النبات في مرحلة التشتيل و النمو الخضري خصوصاً تم بعد إعطاء الريات الأولى للشتول الصغيرة .

3-2-5-7-المكافحة:

تم التعفير بزهر الكبريت مرة كل أسبوعين في الصباح الباكر بمعدل 5كغ/الدونم و القيام برش كامل التجربة و بشكل دوري كل (8-9) أيام بالمبيدات الوقائية و التي شملت الكبريت الذواب و النحاس للوقاية من الأمراض الفطرية حيث كان عدد الرشات 12 .كما تم رش كامل التجربة بمبيد SEVENللمكافحة والوقاية من ديدان الثمار في نهاية مرحلة الإزهار وذلك بناء على اقتراح (دائرة وقاية المزروعات و المحاصيل – مديرية زراعة حمص,2007).

3-2-6-القراءات المطلوبة :

3-2-6-1- تحديد بداية و نهاية المراحل الفينولوجية.

تم تحديد الأطوار الفينولوجية للمحصول المزروع وخلال الموسمين ولكلا الصنفين:
والجدول(5) يبين تاريخ بداية و نهاية الأطوار الفينولوجية للبندورة المزروعة خلال موسمي النمو.
جدول(5): تاريخ بداية و نهاية الأطوار الفينولوجية للبندورة المزروعة خلال موسمي النمو.

طور النمو	التشتيل والنمو الخضري		الإزهار		العقد و القطاف	
الصنف	موسم 2008	موسم 2009	موسم 2008	موسم 2009	موسم 2008	موسم 2009
ستار	15/5-10/6	4/5-10/6	11/6-23/7	11/6-20/7	24/7-30/9	20 /7-14/9
علا	22/5-17/6	4/5-17/6	24/6-7/10	24/6-27/7	31/7-30/9	27/7-24/9

3-2-6-2- تحديد مراحل نضج الثمار من أجل القطاف :

تم تحديد مراحل النضج التي يراد القطاف عندها بالاعتماد على المشاهدة العينية لتلون سطح الثمرة ولملمسها وكانت المراحل كمايلي:

- مرحلة النضج الأولى : تلون كامل سطح الثمرة باللون الوردي عدا 30% من سطحها وملمسها قاسي
- مرحلة النضج الثانية : تلون كامل الثمرة باللون الأحمر و ملمسها قاسي
- مرحلة النضج الثالثة :تلون كامل سطح الثمرة باللون الأحمر القاني مع ملمس طري

3-2-6-3- إعطاء احتياج المحصول من كميات مياه الري :

تم الري بالاعتماد على الموازنة المائية وكان العمل الحقلي كما يلي:

- تحديد معدل السقاية اعتماداً على الرطوبة الموجودة و التي تعتبر كحد أدنى قبل السقاية ثم نسقي لرفع الرطوبة إلى الحد الأعلى للرطوبة.
- نقل الماء من المصدر حتى الحقل بواسطة الأنابيب.
- تحديد كمية الماء المضافة بواسطة العداد المائي المركب على أنبوب السقاية.

العلاقات المستخدمة في دراسة الإحتياج المائي:

إدارة بحوث الموارد الطبيعية – الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية

<u>الاستهلاك المائي (ET):</u>

ويعبر عنه بكمية الماء التي استهلكها النبات خلال الفترة المفيدة (موسم النمو ، عشري ، يومي) وتنفذ حسب مراحل النمو ويحدد بالعلاقة التالية (الموازنة المائية):

$$ET = M + 10\,P + (W_1 - W_2)$$

حيث :

ET : الاستهلاك المائي ويساوي النتح التبخري من النبات وسطح التربة للفترة المحسوبة ويقدر بـ (مم/يوم ، مم/شهر) .

M : معدل الري الصافي م^3/هـ ، لكامل موسم النمو وتساوي إلى مجموع السقايات المقدمة للنبات.

P : معدل الهطول المطري ، مم.

$W_1 - W_2$: معدل الرطوبة المتاحة عند بداية ونهاية الفترة الحسابية ، مم .

$$M = ET - 10\,P - (W_1 - W_2) = \Sigma\, m$$

m : معدل السقاية الواحدة م^3/هـ .

$$m = 100 \cdot H \cdot \alpha \cdot (W1 - W2)$$

حيث :

100 : معامل تحويل لحساب معدل السقاية لمساحة هكتار م^3/هـ .

H : العمق الفعال للجذور ويتغير حسب مراحل النمو , م .

α : الكثافة الظاهرية للتربة غ / سم^3 .

W1 : قيمة الرطوبة الوزنية عند السعة الحقلية للتربة .

W_2 :قيمة الرطوبة الوزنية عند الحد الواجب الري عنده بالنسبة لمعاملة الري الكامل .

يتم حساب الاستهلاك المائي بالاعتماد على دراسة الموازنة المائية، بعد تحديد معدلات الرطوبة المتاحة في التربة تحديد العلاقة الرياضية التجريبية لتقدير الاحتياج المائي لمحصول البندورة, وذلك بالاعتماد على دراسة الموازنة المائية,إذ يؤخذ كل من (معدل الهطول المطري والاحتياج المائي ورطوبة التربة للعمق الفعال للجذور) بعين الاعتبار.

الوصول لمعادلة الاحتياج المائي لمحصول البندورة وتغيراته حسب مراحل النمواعتباراً من تحديد معامل المحصول (kc) لكل طريقة ري وتبعاً للمراحل الفينولوجية المختلفة وذلك بالاعتماد على معامل لمحصول البندورة(kc) محسوب مسبقاً في منطقة متشابهة من حيث الظروف المناخية (محطة أرصاد حمص) دون الحاجة لتكرار التجربة ,و ذلك من خلال علاقة للتبخر– النتح الأعظمي (المحسوب بعلاقة إيفانوف) مضروباً بمعامل محصول البندورة حسب العلاقة التالية:

$$ET = kc \times ET_0$$

حيث أن:

ET : الاستهلاك المائي الفعلي

للمحصول خلال فترة النمو المحدد ويمكن حسابه بشكل يومي بمعرفة ET_0 اليومي و kc الطور الفينولوجي (من محطة بحوث المختارية للأرصاد الجوية– لأشهر النمو لعامي 2008,2009)

kc : المعامل البيولوجي أو معامل المحصول

ET_0 للتبخر– النتح الأعظمي (المحسوب بعلاقة إيفانوف)

- الاستهلاك المائي الصافي = مجموع السقايات التي تم إضافتها
- معدل الاستهلاك اليومي (م^3/هـ)= الاستهلاك المائي الصافي(م^3/هـ) /عدد الأيام المزروعة من الشهر
- الفترة بين الريات = الماء سهل الامتصاص/(readly available water) ETC اليومي
- الماء سهل الامتصاص(ملم) = العمق الفعال * الكثافة الظاهرية *(السعة الحقلية الوزنية – الرطوبة الوزنية المطلوب الوصول إليها من السعة الحقلية)

والجدولين التتاليين (6) و(7) يبينان الاستهلاك المائي الصافي و الاستهلاك المائي اليومي والفترة بين الريات ومعدل السقاية لكلا موسمي الزراعة ولكلا معاملتي الري (الموازنة المائية لمحطة بحوث المختارية ,2008–2009)

الجدول رقم(6):الاستهلاك المائي حسب الأشهر (تنقيط , خطوط) لموسم الزراعة 2008

البيان	أيار		حزيران		تموز		آب		أيلول	
	تنقيط	خطوط	تنقيط	خطوط	تنقيط	خطوط	تنقيط	خطوط	تنقيط	خطوط
الاستهلاك المائي الصافي $م^3/هـ$	48	48	359	354	1043	980	1301	1254	932	848
معدل الاستهلاك اليومي $م^3/هـ$	2.81	2.8	12	12	33.6	32	42	40.5	31.1	28.3
تواتر السقايات (يوم)	6	6	5	5	5	5	4	4	6	6
معدل السقاية $م^3/هـ$	17	17	75	72	146	135	259	247	231	214

الجدول رقم (7): الاستهلاك المائي حسب الأشهر(تنقيط, خطوط) لموسم الزراعة 2009

البيان	أيار		حزيران		تموز		آب		أيلول	
	تنقيط	خطوط	تنقيط	خطوط	تنقيط	خطوط	تنقيط	خطوط	تنقيط	خطوط

3-2-6-4-حساب فعالية استخدام مياه الري WUE:

تم حساب فعالية استخدام مياه الري من العلاقة التالية:

WUE= الإنتاجية (طن/هـ)/ كمية الاستهلاك الكلي للمحصول (م^3/هـ)

وكانت النتائج كماهي موضحة في الجدول (8)

جدول(8):فعالية استخدام مياه الري

البيان	موسم 2008		موسم 2009	
	تنقيط	خطوط	تنقيط	خطوط
الإنتاجية طن/هـ	75.07	68.14	80.29	75.787
مجموع الاستهلاك المائي م^3/هـ	3683	3484	3590	3777
فعالية استخدام مياه الري طن/ م^3	0.0203	0.019577	0.02236	0.02
فعالية استخدام مياه الري كغ/ م^3	20.03	19.57	22.365	20

3-2-6-5- تحديد الصفات النوعية والطبيعية لثمار محصول البندورة:

- نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية المنحلة %: في الثمار تم قياسه بواسطة جهاز رفركتومتر DigitalAbbeRefrectmeter ماركة KRUSS (AOAC,2002).
- وزن الثمرة الفردي تم قياسه بواسطة ميزان حساس الكتروني ماركة sartorius- BL210S . max=210 g d=0.1 mg
- قطر الثمرة تم قياسه بواسطة البيركيوليس vernie caliper وبدقة $(150*0.02)((6\times1000in)$ وعند درجة حرارة 30.8.
- تم تحديد محتوى الثمار من عنصر الكالسيوم بطريقة الأكسدة الرطبة لعينة البندورة والمعايرة بال EDTA وباستخدام المعادلة :

$$Ca\% = \frac{A \cdot N \cdot E \cdot V \cdot 100}{v \cdot 1000 \cdot W}$$

حيث: Eالوزن المكافئ للكالسيوم

W وزن العينة النباتية ويقدر ب 0.5غ

V حجم الراشح الكلي 100مل

V المأخوذ للمعايرة 10 مل

A حجم EDTA المستهلك في معايرة الكالسيوم , مل

N نظامية EDTA =0.01 (CAOA ,2002).

- تقدير كمية فيتامين C في ثمار البندورة بطريقة المعايرة بصبغة 6,2- ثنائي فينول أندوفينول ذات اللون الأزرق (Nielsen,2003) .
- قياس درجة الصلابة باستخدام تم قياسها باستخدام Texture analyzer حيث نوع الإبرة p/2 sms و قطرالمسبر 0.5 ملم وخلية تحميل 5كغ تتحرك بسرعة مقدارها 2mm/sec لعمق أعظمي مقداره 5مم (TA .xTplus) (Barette,2001) و (AOAC,2002).
- الـ pH باستخدامpH meter ماركة Genway (AOAC ,2000).
- تقدير نسبة عنصر الحديد في ثمار البندورة بتهضيم العينة وتحديد الحديد في المستخلص وباستخدام جهاز الامتصاص الذريShimadzu AA-680(Rangana,1979) .

الفصل الرابع

النتائج و المناقشة

4-1- الإنتاجية:

4-1-1- تأثير طريقة الري في غلة الثمار : تبين من خلال التحليل النتائج الإحصائية عند مستوى معنوية 0.05 تفوق الري بالتنقيط على الري بالخطوط وبشكل معنوي للصنف علا التركي والصنف ستار الأمريكي من حيث الغلة(طن) كما هو موضح في الجدول (9)

جدول (9): تأثير طريقة الري في غلة المحصول لصنفي علا و"ستار"

الغلة(طن)	المعاملة		موسم الزراعة		
	الري	الصنف	موسم 2008	موسم 2009	متوسط الموسمين
	ري بالخطوط	ستار	60.99^{d}	68.567^{d}	65.4^{d}
		علا	75.29^{b}	83.007^{b}	79.66^{b}
	ري بالتنقيط	ستار	64.73^{c}	73.18^{c}	69.9^{c}
		علا	79.4^{a}	87.4^{a}	82.23^{a}
	LSD 0.05		1.217	0.4763	1.565

ويفسر تفوق الري بالتنقيط على الري بالخطوط من حيث مقدار غلة الثمار بأن الري بالخطوط لا يسبب فقط هدراً للمياه إلى الأعماق البعيدة تحت منطقة الجذور ولكن أيضاً تظهر مشاكل غير مرغوبة مثل غسل مغذيات النبات و بالنتيجة تطور مشاكل التربة مثل قلة التهوية التي تقلل الغلة و هذا ما يتفق مع (Bhella,1988) .

كما تزيد الغلة في الري بالتنقيط عن الري بالخطوط و هذا يعود للاستخدام الأفضل للمياه حيث اتفقت هذه النتائج مع (Manfrinato,1971).كما أعطى الري بالتنقيط غلة أعلى في البندورة الحمراء من الري بالخطوط وهذا يعود لقلة الضرر على الثمار عندما يكون سطح التربة جافاً إضافة إلى تحقيق التوازن المائي الهوائي الأمثل في التربة مع تركيز أعلى للأوكسجين في منطقة الجذور (Gorant *et al* .,1973).

4-2- تأثير العوامل المدروسة في الخصائص الطبيعية(الفيزيائية):

4-2-1- قطر الثمرة:

4-2-1-1-تأثير طريقة الري في قطر الثمرة : تبين من خلال التحليل الإحصائي ولموسمي 2008 و 2009 وعند مستوى معنوية 0.05 لقطر الثمرة (سم) تفوق الري بالخطوط على الري بالتنقيط بشكل معنوي كما هو موضح في الجدول (10)

جدول(10):تأثير طريقة الري في قطر الثمرة للصنفين علا وستار ولموسمي2008 و2009

	المعاملة		موسم الزراعة		
	الري	الصنف	موسم 2008	موسم 2009	متوسط الموسمين
قطر الثمرة(سم)	ري بالخطوط	ستار	4.287^{c}	4.771^{c}	4.657^{c}
		علا	6^{a}	6.871^{a}	6.83^{a}
	ري بالتنقيط	ستار	4.7^{d}	4.199^{d}	4.19^{d}
		علا	5.716^{b}	5.864^{b}	5.784^{b}
	LSDat 0.05		0.2049	0.1343	0.1241

نلاحظ من الجدول السابق تفوق معاملة الري بالخطوط لكلا الصنفين بشكل معنوي على معاملة الري بالتنقيط وخلال موسمي النمو ومتوسط الموسمين وهذا ما اتفق ت نتائجه مع (Dermier *et al.*,1999) كما تفوق الصنف علا وفي كلا الموسمين على الصنف ستار بقطر الثمرة وبشكل معنوي .

4-2-1-2-تأثير معاملة مرحلة النضج في قطر الثمرة :تبين من خلال التحليل الإحصائي وعند مستوى معنوية 0.05 لقطر الثمرة (سم) تفوق مرحلة النضج الثالثة على مرحلتي النضج الأولى والثانية بشكل معنوي وكانت النتائج كما هي موضحة في الجدول (11)

جدول (11): تغير قطر الثمرة حسب مراحل النضج للصنفين علا و ستار

	المعاملة		**موسم الزراعة**		
	الصنف	مرحلة النضج	موسم 2008	موسم 2009	متوسط الموسمين
قطرالثمرة(سم)	ستار	مرحلة النضج الأولى	4.227^{d}	4.088^{e}	4.156^{e}
		مرحلة النضج الثانية	4.214^{d}	4.19^{e}	4.202^{e}
		مرحلة النضج الثالثة	4.357^{c}	4.393^{d}	4.349^{d}
	علا	مرحلة النضج الأولى	5.761^{b}	5.446^{c}	5.594^{c}
		مرحلة النضج الثانية	5.696^{b}	5.807^{b}	5.75^{b}
		مرحلة النضج الثالثة	5.977^{a}	6.349^{a}	6.156^{a}
	LSDat 0.05		0.1009	0.1044	0.1052

نلاحظ من الجدول السابق تفوق الصنف علا بشكل معنوي على الصنف ستار و خلال مراحل النضج الثلاث و قد أبدت مرحلة النضج الثالث لكلا الصنفين تفو قاً معنوياً على المرحلتين الأولى و الثانية ولكلا

الصنفين وخلال موسمي النمو و لكن لم نجد فروق اً معنوية بين المرحلتين الثانية والأولى , وهومايفسر باستمرار عملية انقسام الخلايا مع تقدم النضج وهذا ما يتفق (اليتيم ,1995).

4-2-1-3- العلاقة بين كل من الصنف وطريقة الري و مرحلة النضج و قطر للثمرة : تبين من خلال التحليل الإحصائي وعند مستوى معنوية 0.05 قطر الثمرة (سم) تفوق معاملة الري بالخطوط للصنف علا مرحلة النضج الثالثة بشكل معنوي على بقية المعاملات و النتائج كما هي موضحة في جدول (12)

جدول (12): العلاقة بين كل من الصنف و طريقة الري و مرحلة النضج و قطر للثمرة

	المعاملة			موسم الزراعة		
	الري	الصنف	مرحلة النضج	موسم 2008	موسم 2009	متوسط الموسمين
قطر الثمرة (سم)	ري بالخطوط	ستار	مرحلة النضج الأولى	4.27^{d}	4.12^{g}	4.20^{ef}
			مرحلة النضج الثانية	4.24^{d}	4.21^{fg}	4.23^{ef}
			مرحلة النضج الثالثة	4.35^{d}	4.44^{e}	4.39^{e}
		علا	مرحلة النضج الأولى	5.79^{bc}	5.38^{d}	5.57^{d}
			مرحلة النضج الثانية	5.82^{bc}	5.84^{c}	5.829^{c}
			مرحلة النضج الثالثة	6.12^{a}	6.59^{a}	6.55^{a}
	ري بالتنقيط	ستار	مرحلة النضج الأولى	4.18^{d}	4.05^{g}	4.12^{f}
			مرحلة النضج الثانية	4.19^{d}	4.167^{fg}	4.18^{ef}
			مرحلة النضج الثالثة	4.263^{d}	4.35^{e}	4.30^{ef}
		علا	مرحلة النضج الأولى	5.73^{bc}	5.52^{d}	5.62^{cd}
			مرحلة النضج الثانية	5.58^{c}	5.77^{c}	5.67^{cd}
			مرحلة النضج الثالثة	5.84^{b}	6.30^{b}	6.06^{b}
	LSDat 0.05			0.25	0.23	0.22

4-2-2-كتلة الثمرة:

4-2-2-1-تأثير طريقة الري في كتلة الثمرة : تبين من خلال التحليل الإحصائي وعند مستوى معنوية 0.05 للقياسات التي تم الحصول عليها من قياس كتلة الثمرة تفوق الري بالتنقيط بشكل معنوي على الري بالخطوط كما هو موضح في الجدول (13)

جدول (13): تأثير طريقة الري في كتلة الثمرة للصنفين علا و ستار خلال موسمي النمو

	المعاملة		موسم الزراعة		
	الري	الصنف	موسم 2008	موسم 2009	متوسط الموسمين
كتلة الثمرة (غ)	ري بالخطوط	ستار	73.3^{c}	88.2^{c}	78.2^{c}
		علا	143.1^{b}	135.8^{b}	139.8^{b}
	ري بالتنقيط	ستار	74.5^{c}	90.5^{c}	80.3^{c}
		علا	153.3^{a}	146.7^{a}	150.7^{a}
	LSDat 0.05		8.27	7.77	5.33

نلاحظ تفوق الري بالتنقيط على الري بالخطوط وبشكل معنوي بالنسبة للصنف علا , ولكن الصنف ستار لم يبدي اي فرق بين المعاملتين و خلال موسمي النمو

وتفسر هذه النتيجة باستفادة النبات من العناصر المغذية في حالة الري بالتنقيط بشكل أفضل من حالة الري بالخطوط و اتفقت النتائج السابقة مع (Dermier *et al.*,1999)

كما كانت النتائج متوافقة مع دراسة لـ(Sunilkumar,and Jaikumaran, 2002).

4-2-2-2- تغير كتلة الثمرة حسب مراحل النضج : تبين من خلال التحليل الإحصائي وعند مستوى معنوية 0.05 للقياسات التي تم الحصول عليها من قياس كتلة الثمرة تفوق مرحلة النضج الثالثة على مرحلتي النضج الأولى و الثانية بشكل معنوي وكانت النتائج كما هي موضحة في الجدول (14)

جدول(14): تغير كتلة الثمرة حسب مراحل النضج لكلا موسمي النمو وللصنفين علا وستار

كتلة الثمرة (غ)	**المعاملة**		**موسم الزراعة**		
	الصنف	مرحلة النضج	موسم 2008	موسم 2009	متوسط الموسمين
	ستار	مرحلة النضج الأولى	61.1^{e}	76.8^{e}	68.92^{e}
		مرحلة النضج الثانية	69.6^{e}	85.2^{e}	77.4^{e}
		مرحلة النضج الثالثة	91^{d}	106^{d}	98.55^{d}
	علا	مرحلة النضج الأولى	130.2^{c}	123.2^{c}	126.73^{c}

		مرحلة النضج الثانية	146.1^{b}	139.1^{b}	142.62^{b}
		مرحلة النضج الثالثة	168.3^{a}	161.3^{a}	164.8^{a}
	LSDat0.05		10.13	6.523	9.51

من الجدول السابق نلاحظ تفوق الصنف علا على الصنف ستار كتلة الثمرة خلال مراحل النضج الثلاث و بشكل معنوي و ضمن الصنف علا نلاحظ تفوق مرحلة النضج الثالثة على مرحلتي النضج الأولى و الثانية بشكل معنوي و تفوق المرحلة الثانية على المرحلة الأولى بشكل معنوي. أما في الصنف ستار فقد تفوقت مرحلة النضج الثالثة على المرحلتين الأخريين و لكن لم يكن هناك فرق معنوي بين مرحلة النضج الثانية والاولى وهذا يعود لاختلاف استجابة الصنف للتقدم بالنضج ,إذ مع التقدم بالنضج يزداد انقسام الخلايا و استطالتها و بالتالي يزداد حجم الثمرة وبالمقابل تزداد كتلتها و هذا يتفق مع (اليتيم,1995).

4-2-2-3-العلاقة بين كل من الصنف و طريقة الري و مرحلة النضج و كتلة الثمرة : تبين من خلال التحليل الإحصائي و عند مستوى معنوية 0.05 للقياسات التي تم الحصول عليها من قياس كتلة الثمرة تفوق معاملة الري بالتنقيط مرحلةالنضج الثالثة الصنف علا بشكل معنوي على بقية المعاملات وكانت النتائج كما هي موضحة في الجدول (15)

جدول (15): العلاقة بين كل من الصنف و طريقة الري و مرحلة النضج و كتلة الثمرة

كتلة الثمرة (غ)	**المعاملة**			**موسم الزراعة**		
	الري	الصنف	مرحلة النضج	موسم 2008	موسم 2009	متوسط الموسمين
	ري بالخطوط	ستار	مرحلة النضج الأولى	60.4^{g}	76.4^{h}	68.39^{g}
			مرحلة النضج الثانية	68.3^{g}	84.3^{h}	76.26^{fg}
			مرحلة النضج الثالثة	94.8^{f}	110.8^{fg}	102.77^{e}
		علا	مرحلة النضج الأولى	136.5^{de}	129.9^{de}	133.21^{c}

			مرحلة النضج الثانية			148.68^{b}
			مرحلة النضج الثالثة			168.09^{a}
	ري بالتنقيط	ستار	مرحلة النضج الأولى	61.8^{g}	77.1^{h}	69.45^{fg}
			مرحلة النضج الثانية	70.9^{g}	86.2^{h}	78.55^{f}
			مرحلة النضج الثالثة	87.3^{f}	101.3^{g}	94.33^{e}
		علا	مرحلة النضج الأولى	123.9^{e}	116.6^{ef}	120.25^{d}
			مرحلة النضج الثانية	140.2^{cd}	132.9^{cd}	136.56^{c}
			مرحلة النضج الثالثة	165^{ab}	157.8^{ab}	161.51^{a}
	LSDat 0.05			14.33	9.225	13.45

4-2-3- صلابة الثمرة :

4-2-3-1-تأثير طريقة الري في صلابة الثمرة : تبين من خلال التحليل الإحصائي وعند مستوى معنوية 0.05 للقياسات التي تم الحصول عليها من تحليل قياس صلابة ثمار البندورة التي تم قطافها في نفس مرحلة النضج و ضمن نظامي الري بالتنقيط,بالخطوط ولكلا الصنفين نلاحظ تفوق الري بالتنقيط على الري بالخطوط بشكل معنوي و خلال موسمي الزراعة 2008,2009 من حيث صلابة الثمرة كما هو موضح في الجدول (16)

جدول(16): تأثير طريقة الري في صلابة الثمرة للصنفين علا وستار خلال موسمي الزراعة

صلابة الثمرة غ/سم^2	المعاملة		الموسم		
	الري	الصنف	موسم 2008	موسم 2009	متوسط الموسمين
	ري بالخطوط	ستار	445.3^{b}	459^{c}	445.6^{c}
		علا	384^{c}	368.5^{d}	385.4^{d}
	ري بالتنقيط	ستار	537.1^{a}	523.5^{a}	510^{a}
		علا	505^{a}	493.2^{b}	481.3^{b}

15	17.32	16.35	LSDat 0.05	

نلاحظ من الجدول السابق أن معاملة الري بالتنقيط متفوقة على معاملة الري بالخطوط بشكل معنوي في موسمي الزراعة و بالنسبة للصنفين و لكن لم يبد الصنفان أي فرق معنوي ضمن معاملة الري بالتنقيط في موسم الزراعة 2008 أما بالنسبة لمعاملة الري بالخطوط فقد أظهر الصنف ستار تفوقاً على الصنف علا و بشكل معنوياً أما في موسم 2009 فقد كان تفوق الصنف ستار معنوي على الصنف علا بالنسبة لمعاملتي الري وهذا يعود إلى اختلاف في العوامل المناخية بين الموسمين و مدى استجابة الصنفين له.

4-2-3-2-تغير صلابة الثمرة حسب مراحل النضج : تبين من خلال التحليل الإحصائي وعند مستوى معنوية 0.05 للقياسات التي تم الحصول عليها عند قياس صلابة ثمار البندورة التي تم قطافها لكلا الصنفين تفوقاً معنوياً لمرحلة النضج الأولى بالنسبة للمرحلتين الأخريين الثالثة والثانية وخلال موسمي الزراعة 2008,2009 وكانت النتائج موضحة في الجدول (17)

جدول(17): تغير صلابة الثمرةحسب مراحل النضجللصنفين علا وستارولموسمي الزراعة

صلابة الثمرة غ/سم^2	**المعاملة**		**موسم الزراعة**		
	الصنف	مرحلة النضج	موسم 2008	موسم 2009	متوسط الموسمين
	ستار	مرحلة النضج الأولى	505.2^{a}	527.1^{a}	513^{a}
		مرحلة النضج الثانية	481.4^{b}	496.9^{b}	482.9^{b}
		مرحلة النضج الثالثة	446.8^{c}	470.1^{c}	457.3^{c}
	علا	مرحلة النضج الأولى	471.1^{b}	465.8^{c}	479^{b}
		مرحلة النضج الثانية	440.8^{cd}	416.9^{d}	428.8^{d}
		مرحلة النضج الثالثة	408^{d}	392.2^{e}	423.8^{e}

	LSDat0.05	20.03	21.21	18.37

نلاحظ من الجدول السابق أن مرحلة النضج الأولى متفوقة من حيث صلابة الثمرة على مرحلتي النضج الثانية والثالثة بشكل معنوي في الصنف ستار وكذلك في الصنف علا كان تفوق مرحلة النضج الأ ولى على مرحلتي النضج الثانية و الثالثة معنوياً و كان الفرق في الصلابة ولكلا الصنفين واضحاً بشكل معنوي بين مرحلتي النضج الثالثة و الثانية حيث مع التقدم بالنضج تقل الصلابة .

نلاحظ أن مراحل النضج الثلاث قد أبدت و خلال موسمي الزراعة اختلافات معنوية فيما بينها إذ أن قلة صلابة الثمرة مع التقدم بالنضج يعود إلى تحول المواد البكتينية غير الذائبة إلى مواد بكتينية ذائبة مما يؤدي لفقد الثمار لصلابتها وقد اتفقت هذه النتائج مع دراسة لـ(Eunkyumg,2005) وكذلك مع دراسة أخرى لـ(Meresz *et al.*,1993).

4-2-3-3- العلاقة بين كل من الصن ف و طريقة الري و مرحلة النضج و صلابة الثمرة : تبين من خلال التحليل الإحصائي و عند مستوى معنوية 0.05 للقياسات التي تم الحصول عليها من تحليل فياس صلابة الثمرة لثمار البندورة تفوق معاملة الري بالتنقيط مرحلة النضج الأول للصنف ستار بشكل معنوي_على بقية المعاملات وكانت النتائج كما هي موضحة في الجدول(18)

جدول (18): العلاقة بين كل من الصفن و طريقة الري و مرحلة النضج صلابة الثمرة

المعاملة			**موسم الزراعة**		
الري	الصنف	مرحلة النضج	موسم 2008	موسم 2009	متوسط الموسمين
الخطوط	ستار	مرحلة النضج الأولى	467^{ef}	482.2^{cd}	468.3^{c}
		مرحلة النضج الثانية	449.4^{f}	455.7^{def}	450.2^{d}
		مرحلة النضج الثالثة	420.4^{g}	439.3^{ef}	427.5^{d}
	علا	مرحلة النضج الأولى	412.2^{gh}	426.4^{f}	420.4^{d}
		مرحلة النضج الثانية	385.8^{hi}	356.2^{g}	371^{e}

صلابة الثمرة غ/سم²

			مرحلة النضج الثالثة	358.2^{i}	322.9^{h}	340.5^{f}
	التنقيط	ستار	مرحلة النضج الأولى	543.5^{a}	572^{a}	557.8^{a}
			مرحلة النضج الثانية	513.3^{bc}	538.2^{b}	525.7^{b}
			مرحلة النضج الثالثة	473.2^{def}	501^{c}	487.1^{c}
		علا	مرحلة النضج الأولى	530^{ab}	505.1^{c}	517.5^{b}
			مرحلة النضج الثانية	495.8^{cd}	477.5^{cd}	486.6^{c}
			مرحلة النضج الثالثة	489.4^{cde}	461.4^{de}	475.4^{c}
			LSDat 0.05	28.32	29.99	25.97

4-3- الخصائص النوعية لثمار البندورة:

4-3-1- نسبة المواد الصلبة الذائبة

4-3-1-1- تأثير طريقة الري المستخدم في نسبة المواد الصلبة الذائبة: تبين من خلال التحليل الإحصائي وعند مستوى معنوية 0.05 للقياسات التي تم الحصول عليها من تحليل نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في ثمار البندورة المزروعة تفوق الري بالتنقيط على الري بالخطوط بشكل معنوي وكانت النتائج كما هي موضحة في الجدول (19)

جدول (19) : تأثير طريقة الري في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية للصنفين علا وستار

المعاملة			موسم الزراعة		
الري	الصنف	موسم 2008	موسم 2009	متوسط الموسمين	
ري بالخطوط	ستار	2.5^{d}	2.68^{c}	2.59^{d}	نسبة المواد الصلبة الذائبة %
	علا	3.19^{b}	3.37^{b}	3.28^{b}	
ري بالتنقيط	ستار	2.78^{c}	3.16^{b}	2.97^{c}	
	علا	3.71^{a}	4.03^{a}	3.87^{a}	
LSDat 0.05		0.22	0.26	0.22	

من الجدول السابق نلاحظ تفوق نظام الري بالتنقيط وبشكل معنوي بالنسبة للري بالخطوط وخلال موسمي 2008,2009 وللصنفين علا وستاروهذا ما يتفق مع (young *et al.* ,1993) كما فسر (Kramer,1983) تفوق الري بالتنقيط على الري السطحي بالتحول العالي للنشاء إلى سكريات ضمن نظام الري بالتنقيط إضافة لزيادة الماء في الثمرة في الري بالخطوط ممايؤدي لتقليل تركيز المواد الصلبة الذائبة.

4-3-1-2-تغير نسبة المواد الصلبة الذائبة حسب مرحلة النضج : تبين من خلال التحليل الإحصائي وعند مستوى معنوية 0.05 للقياسات التي تم الحصول عليها من تحليل نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في ثمار البندورة المزروعة ضمن مراحل النضج الثلاث, تفوق مرحلة النضج الثالثة على مرحلتي النضج الأولى والثانية وبشكل معنوي من حيث نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية وكانت النتائج كما هو موضح في الجدول (20)

جدول(20):تغير نسبة المواد الصلبة الذائبة حسب مرحلة النضج لصنفي علا وستار المزروعين

	المعاملة		موسم الزراعة		
	الصنف	مرحلة النضج	موسم 2008	موسم 2009	متوسط الموسمين
نسبة المواد الصلبة الذائبة %	ستار	مرحلة النضج الأولى	2.48^{d}	2.67^{e}	2.573^{d}
		مرحلة النضج الثانية	2.62^{cd}	2.95^{de}	2.786^{cd}
		مرحلة النضج الثالثة	2.82^{c}	3.13^{cd}	2.97^{c}
	علا	مرحلة النضج الأولى	3.16^{b}	3.44^{bc}	3.30^{b}
		مرحلة النضج الثانية	3.29^{b}	3.58^{b}	3.43^{b}
		مرحلة النضج الثالثة	3.90^{a}	4.08^{a}	3.99^{a}
	$LSD_{0.05}$		0.26	0.32	0.27

من الجدول السابق نلاحظ تفوق الصنف علا على الصنف ستار خلال مراحل النضج الثلاث و ضمن الصنف علا و ستار , نلاحظ تفوق مرحلة النضج الثالثة بشكل معنوي على بقية مراحل النضج عدا في موسم 2009 ضمن الصنف ستار , لم تظهر مراحل النضج أي فروق معنوية , و هذا يعود للاختلافات المناخية بين الموسمي والتي أثرت على الصنف ستار و لم تؤثر على الصنف علا.

(1999),Tsuda *et al.* يفسر .ازدياد نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية بتحول النشاء إلى سكر ذواب مع تقدم نضج الثمار وهذا ما يتفق مع (Winsor,1967).

4-3-1-3- العلاقة بين كل من الصنف وطريقة الري ومرحلة النضج ونسبة المواد الصلبة الذائبة :تبين من خلال التحليل الإحصائي وعند مستوى معنوية 0.05 للقياسات التي تم الحصول عليها من تحليل نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في ثمار البندورة المزروعة تفوق الصنف علا ضمن نظام الري بالتنقيط في مرحلة النضج الثالثة على بقية المعاملات بشكل معنوي النتائج موضحة في الجدول (21)

جدول(21) :العلاقة بين كل من الصنف وطريقة الري ومرحلة النضج ونسبة المواد الصلبة الذائبة

	المعاملة			موسم الزراعة		
				موسم 2008	موسم 2009	متوسط الموسمين
نسبة المواد الصلبة الذائبة %	الخطوط	ستار	مرحلة النضج الأولى	2.26^{f}	2.31^{g}	2.28^{g}
			مرحلة النضج الثانية	2.53^{ef}	2.83^{f}	2.67^{f}
			مرحلة النضج الثالثة	2.7^{de}	2.91^{ef}	2.80^{ef}
		علا	مرحلة النضج الأولى	3.00^{bcd}	3.21^{cdef}	3.10^{de}
			مرحلة النضج الثانية	3.23^{bc}	3.38^{bc}	3.30^{bcd}
			مرحلة النضج الثالثة	3.34^{b}	3.52^{bc}	3.43^{bcd}
	التنقيط	ستار	مرحلة النضج الأولى	2.69^{de}	3.03^{def}	2.86^{ef}
			مرحلة النضج الثانية	2.71^{de}	3.03^{cdef}	2.92^{ef}
			مرحلة النضج الثالثة	2.93^{cd}	3.35^{bcde}	3.12^{cde}
		علا	مرحلة النضج الأولى	3.32^{b}	3.67^{b}	3.50^{bc}
			مرحلة النضج الثانية	3.33^{b}	3.77^{b}	3.52^{b}
			مرحلة النضج الثالثة	4.47^{a}	4.63^{a}	4.58^{a}
	LSDat 0.05			0.37	0.45	0.38

4-3-2- pH الثمرة

4-3-2-1- تأثير معاملة الري في pH الثمار لكلا الصنفين وخلال موسمي النمو:تبين من خلال التحليل الإحصائي و عند مستوى معنوية 0.05 للقياسات التي تم الحصول عليها من تحليل pH ثمار البندورة ضمن نظامي ري (بالتنقيط,بالخطوط) ولكلا الصنفين , تفوق معنوي للري بالتنقيط بالنسبة للري بالخطوط للموسمين 2008,2009 وكانت النتائج كما هو مبين في الجدول (22)

جدول(22):تأثير طريقة الري في pH الثمرة خلال موسمي الزراعةوللصنفين علا وستار

	المعاملة		موسم الزراعة		
	الري	الصنف	موسم 2008	موسم 2009	متوسط الموسمين
pHالثمرة	ري بالخطوط	ستار	4.03^{b}	4.07^{b}	4.05^{b}
		علا	4.17^{d}	4.16^{d}	4.17^{d}
	ري بالتنقيط	ستار	4.64^{a}	4.6^{a}	4.60^{a}
		علا	4.49^{c}	4.65^{c}	4.62^{c}

0.29	0.29	0.24	LSD at 0.05	

من الجدول السابق نلاحظ وجود فرق معنوي بين معاملتي الري بالنسبة للصنفين , ونلاحظ تفوق الري بالتنقيط بكل معنوي على الري بالخطوط و لكلا الصنفين , كما نلاحظ تفوق الصنف ستار على الصنف علا ضمن معاملتي الري ولموسمي الزراعة وهذا يعود لاختلاف الصفات الوراثية للصنفين تفوق الري بالتنقيط بشكل معنوي على الري بالخطوط وهذا ما يتفق مع(Mitchell *et al.*,1991) و Munsuz *et al* ,.1982) و (Guler,1998) و(Altinas and Varies ,1993) و يفسر تفوق الري بالتنقيط على الري بالخطوط بقلة المياه المتاحة للثمار خلال فواصل قصيرة والتي تسبب ضغط اسموزي في جدار ثمرة البندورة وتسبب زيادة في الـpH (Mitchell *et al.*,1991).

4-3-2-2-تغير pH الثمار حسب مرحلة النضج : تبين من خلال التحليل الإحصائي وعند مستوى معنوية 0.05 للقياسات التي تم الحصول عليها من تحليل pH ثمار البندورة التي تم قطافها ولكلا الصنفين , تفوق معنوي لمرحلة النضج الاولى بالنسبة للمرحلتين الأخريين الثالثة و الثانية وخلال موسمي الزراعة2008,2009 من حيث pH الثمرة كما هو موضح في الجدول (23)

جدول (23): تغيرpH الثمار حسب مرحلة النضج للصنفين خلال موسمي الزراعة

	المعاملة		موسم الزراعة		
	الصنف	مرحلة النضج	موسم 2008	موسم 2009	متوسط الموسمين
pH الثمرة	ستار	مرحلة النضج الأولى	4.72^{a}	4.70^{a}	4.71^{a}
		مرحلة النضج الثانية	4.57^{b}	4.56^{b}	4.56^{b}
		مرحلة النضج الثالثة	4.42^{cd}	4.45^{bc}	4.44^{bc}
	علا	مرحلة النضج الأولى	4.51^{bc}	4.5^{bc}	4.51^{bc}
		مرحلة النضج الثانية	4.40^{de}	4.38^{cd}	4.39^{cd}

		مرحلة النضج الثالثة	4.29^{e}	4.28^{d}	4.29^{d}
	LSDat0.05		0.11	0.13	0.13

نلاحظ من الجدول السابق تفوق الصنف ستار على الصنف علا بشكل معنوي وتحقيق مرحلة النضج الأولى تفوقاً معنوياً على مرحلتي النضج الثانية و الثالثة لكلا الصنفين أما الفرق في pH الثمرة بالنسبة لمرحلتي النضج الثانية والثالثة فلم يكن معنوياً.

إن الـ pH ينخفض مع التقدم بالنضج بسبب ازدياد تشكيل الأحماض في الثمرة مثل حمض الهيتريك و الطرطريك وغيره من الأحماض التي يمكن قياسها عن طريق تقدير الحموضة القابلة للمعايرة وهذه النتائج تتفق مع (kumar *et al.*,1993).

4-3-2-3-العلاقة بين كل من الصنف و طريقة الري و مرحلة النضج و pH الثمار :تبين من خلال التحليل الإحصائي و عند مستوى معنوية 0.05 للقياسات التي تم الحصول عليها من تحليل pH ثمار البندورة تفوق معاملة النضج الأولى تحت نظام الري بالتنقيط و للصنف ستار بشكل معنوي على بقية المعاملات من حيث pH الثمرة كما هو موضح في الجدول (24)

جدول (24): العلاقة بين كل من الصنف و طريقة الري و مرحلة النضج و pHالثمرة

pHالثمرة	المعاملة			موسم الزراعة		
	الري	الصنف	مرحلة النضج	موسم 2008	موسم 2009	متوسط الموسمين
	ري بالخطوط	ستار	مرحلة النضج الأولى	6.50^{c}	6.53^{d}	6.51^{c}
			مرحلة النضج الثانية	6^{d}	6.03^{e}	6.02^{d}
			مرحلة النضج الثالثة	5.6^{e}	5.63^{f}	5.66^{e}
		علا	مرحلة النضج الأولى	3.33^{h}	3.13^{i}	3.23^{h}

			مرحلة النضج الثانية		2.71^{i}	2.51^{i}	2.61^{i}
			مرحلة النضج الثالثة		2.27^{i}	2.07^{j}	2.17i
	ري بالتنقيط	ستار	مرحلة النضج الأولى		7.32^{a}	7.42^{a}	7.37a
			مرحلة النضج الثانية		6.94^{b}	7.04^{b}	6.99^{b}
			مرحلة النضج الثالثة		6.57^{c}	6.72^{c}	6.64^{c}
		علا	مرحلة النضج الأولى		4.12^{f}	3.99^{g}	4.05^{f}
			مرحلة النضج الثانية		3.69^{g}	3.55^{h}	3.62^{g}
			مرحلة النضج الثالثة		3.25^{h}	3.12^{i}	3.19^{h}
			LSDat 0.05		0.15	0.18	0.179

4-3-3- محتوى الثمار من الكالسيوم:

4-3-3-1-تأثير طريقة الري في محتوى الثمار من الكالسيوم : تبين من خلال التحليل الإحصائي وعند مستوى معنوية 0.05 للقياسات التي تم الحصول عليها من تحليل محتوى ثمار البندورة من عنصر الكالسيوم ضمن الري بالتنقيط والري بالخطوط ولكلا الصنفين نلاحظ تفوق معنوي للري بالتنقيط على الري بالخطوط خلال موسمي الزراعة 2008,2009 كما هو موضح في الجدول (25)

جدول (25): تأثير طريقة الري في محتوى ثمار البندورة من عنصر الكالسيوم للصنفين علا و ستار

	المعاملة		موسم الزراعة		
	الري	الصنف	موسم 2008	موسم 2009	متوسط الموسمين
كمية الكالسيوم في الثمرة %	ري بالخطوط	ستار	0.00060^{b}	0.00060^{b}	0.00060^{b}
		علا	0.00027^{d}	0.000257^{d}	0.00026^{d}
	ري بالتنقيط	ستار	0.00069^{a}	0.000706^{a}	0.00070^{a}
		علا	0.00036^{c}	0.00035^{b}	0.00036^{c}
	LSD at 0.05		0.000053	0.000048	0.000049

وهذا يفسر بزيادة النمو الخضري وتأخر العقد عن الري بالخطوط مما يؤدي إلى الامتصاص الأعلى للمغذيات (Bafna *et al.*,1993) كما أن زيادة امتصاص الحديد في الري بالخطوط نتيجة توفره مع ازدياد الرطوبة بشكل كبير بشكله المتاح للنبات Fe^{+2} يؤدي إلى فعل معاكس لامتصاص الكالسيوم من التربة.

4-3-3-2- تغير نسبة الكالسيوم في ثمرة البندورة حسب مرحلة النضج : تبين من خلال التحليل الإحصائي و عند مستوى معنوية 0.05 للقياسات التي تم الحصول عليها من تحليل محتوى ثمار البندورة من عنصر الكالسيوم ولكلا الصنفين من عنصر الكالسيوم نلاحظ تفوق معنوي لمرحلة النضج الأولى بالنسبة للمرحلتين الأخريين الثالثة و الثانية و خلال موسمي الزراعة 2008,2009 كما هو موضح في الجدول (26)

جدول(26): تغير نسبة الكالسيوم في ثمرة البندورة حسبمرحلة النضج للصنفين علا وستار

	المعاملة		موسم الزراعة		
	الصنف	مرحلة النضج	موسم 2008	موسم 2009	متوسط الموسمين
كمية الكالسيوم في الثمرة %	ستار	مرحلة النضج الأولى	0.00069^{a}	0.00069^{a}	0.00069^{a}
		مرحلة النضج الثانية	0.00064^{ab}	0.00065^{ab}	0.00065^{ab}
		مرحلة النضج الثالثة	0.00060^{b}	0.00061^{b}	0.00061^{b}
	علا	مرحلة النضج الأولى	0.00037^{c}	0.00035^{c}	0.00036^{c}
		مرحلة النضج الثانية	0.00031^{cd}	0.00030^{cd}	0.00031^{cd}
		مرحلة النضج الثالثة	0.000276^{d}	0.0002594^{d}	0.0002677^{d}
	LSDat0.05		0.000065	0.000060	0.00005982

نلاحظ من الجدول السابق تفوق مرحلة النضج الأولى لكلا الصنفين بشكل معنوي على المرحلتين الثانية و الثالثة و تفوق الصنف ستار على الصنف علا بشكل معنوي إضافة لوجود فرق معنوي بين مرحلتي النضج الثانية والثالثة إذ مع التقدم بالنضج يقل محتوى الثمار من الكالسيوم بسبب قلة الصلابة و تهدم االمواد البكتينية المتواجدة في الجدر الخلوية والتي تحوي في تركيبها الكالسيوم على شكل بكتات الكالسيوم و هي غير قابلة للذوبان في الماء مما يحافظ على صلابة الثمار ولكنها ليست لوحدها فالنشا ء و السيللوز والمواد الدهنية تلعب دوراً في صلابة الثمار إذ تخلق الأنزيمات المسؤولة عن تحلل المواد البكتينية و التي يزيد نشاطها مع تقدم الثمار بالنضج (اليتيم, 1995).

4-3-3-3-العلاقة بين كل من الصنف و طريقة الري ومرحلة النضج و محتوى الثمار من الكالسيوم :تبين من خلال التحليل الإحصائي و عند مستوى معنوية 0.05 للقياسات التي تم الحصول عليها من

تحليل محتوى ثمار البندورة من عنصر الكالسيوم تفوق معاملة الري بالتنقيط مستوى النضج الأول الصنف ستار على بقية المعاملات كما هو موضح في الجدول (27)

الجدول(27): العلاقة بين كل من الصنف وطريقة الري و مرحلة النضج و محتوى الثمار من الكالسيوم

	المعاملة			موسم الزراعة		
	الري	الصنف	مرحلة النضج	موسم 2008	موسم 2009	متوسط الموسمين
كمية الكالسيوم في الثمرة%	ري بالخطوط	ستار	مرحلة النضج الأولى	0.00064^{abc}	0.00065^{bc}	0.00065^{bc}
			مرحلة النضج الثانية	0.0006^{bc}	0.00060^{cd}	0.00060^{cd}
			مرحلة النضج الثالثة	0.00056^{c}	0.00056^{d}	0.00056^{d}
		علا	مرحلة النضج الأولى	0.00033^{de}	0.00031^{fg}	0.00032^{efg}
			مرحلة النضج الثانية	0.00027^{ef}	0.00025^{gh}	0.000261^{gh}
			مرحلة النضج الثالثة	0.000226^{f}	0.000206^{h}	0.0002167^{h}
	ري بالتنقيط	ستار	مرحلة النضج الأولى	0.00073^{a}	0.00074^{a}	0.000737^{a}
			مرحلة النضج الثانية	0.00069^{a}	0.00070^{ab}	0.0006993^{ab}
			مرحلة النضج الثالثة	0.00065^{ab}	0.00067^{abc}	0.0006642^{abc}
		علا	مرحلة النضج الأولى	0.00041^{d}	0.00039^{e}	0.0004054^{e}
			مرحلة النضج الثانية	0.00036^{d}	0.00035^{ef}	0.000362^{ef}
			مرحلة النضج الثالثة	0.00032^{de}	0.00031^{fg}	0.0003187^{fg}
	LSDat 0.05			0.000093	0.000084	0.000085

4-3-4-محتوى الثمار من فيتامين C

4-3-4-1- تأثير طريقة الري في نسبة فيتامين C في الثمار :تبين من خلال التحليل الإحصائي وعند مستوى معنوية 0.05 للقياسات التي تم الحصول عليها من تحليل نسبة فيتامين C في ثمار البندورة ضمن نظامي ري (بالتنقيط , بالخطوط) ولكلا الصنفين نلاحظ تفوق اً معنوياً للري بالتنقيط على للري بالخطوط و خلال موسمي الزراعة 2008,2009 كما هو موضح في الجدول (28)

جدول (28): تأثير طريقة الري في نسبة فيتامين C في الثمرة للصنفين علا وستار

كمية فيتامين C في الثمرة (ملغ/100غ)	المعاملة		موسم الزراعة		
	الري	الصنف	موسم 2008	موسم 2009	متوسط الموسمين
	ري بالخطوط	ستار	21.02^{d}	20.99^{c}	21.05^{d}
		علا	22.27^{b}	22.74^{a}	22.50^{b}

	ري بالتنقيط	ستار	21.82^{c}	21.75^{b}	21.79^{c}
		علا	23.27^{a}	22.8^{a}	23.04^{a}
	LSD at 0.05		0.394	0.712	0.409

نلاحظ من الجدول السابق تفوق الصنف علا على الصنف ستار بشكل معنوي خلال موسمي النمو ولكلا طريقتي الري ولكن الصنف علالم يبد فرقاً معنوياً بالنسبة لمعاملتي الري في موسم2009 وهذا يعود للاختلاف المناخي بين الموسمين الذي أثر على الصنف علا بالنسبة لكمية فيتامين C في الثمار و لم يؤثر على الصنف ستار , و يفسر تفوق الري بالتنقيط على الري بالخطوط بقلة المياه المتاحة للثمار خلال فواصل قصيرة والتي تسبب ضغط اسموزي في جدار ثمرة البندورة وتسبب زيادة في pH الثمرة ومحتواها من فيتامين C (Mitchell *et al.*,1991) والامتصاص الأعلى للمغذيات (Bafna *et al.*,1993).

4-3-4-2-تغيرمحتوى الثمارمن فيتامين C تبعاً لمرحلة النضج: تبين من خلال التحليل الإحصائي و عند مستوى معنوية 0.05 للقياسات التي تم الحصول عليها من تقدير نسبة فيتامين C في ثمار البندورة ولكلا الصنفين نلاحظ تفوقاً معنوياً لمرحلة النضج الثانية بالنسبة للمرحلتين الأخريين الأولى و الثالثة و خلال موسمي الزراعة 2008,2009 من حيث نسبة فيتامين C في الثمار كما هو موضح في الجدول (29)

الجدول (29) : تغيرمحتوى الثمارمن فيتامين C تبعاً لمرحلة النضج

	المعاملة		موسم الزراعة		
	الصنف	مرحلة النضج	موسم 2008	موسم 2009	متوسط الموسمين
كمية فيتامين C في الثمرة (ملغ/100غ)	ستار	مرحلة النضج الأولى	19.81^{e}	19.74^{d}	19.77^{e}
		مرحلة النضج الثانية	23.93^{b}	23.87^{b}	23.9^{b}
		مرحلة النضج الثالثة	20.57^{d}	20.5^{d}	20.53^{d}
	علا	مرحلة النضج الأولى	20.23^{de}	20.23^{d}	20.23^{de}
		مرحلة النضج الثانية	26.07^{a}	26.07^{a}	26.07^{a}
		مرحلة النضج الثالثة	22.01^{c}	22.01^{c}	22.01^{c}

0.50	0.87	0.48	LSDat0.05	

نلاحظ تفوق الصنف علا على الصنف ستار بشكل معنوي و لكلا موسمي النمو من حيث محتوى الثمار من فيتامين C كما أبدى كلا الصنفين تفوق اً معنوياً لمرحلة النضج الثانية على المرحلتين الأخريين , كذلك نلاحظ من الجدول السابق تفوق مرحلة النضج الثالثة على مرحلة النضج الأولى بشكل معنوي ويفسر تحقيق مرحلة النضج الثانية لأعلى محتوى من فيتامين C بأن الثمار مع ازدياد نضجها يزداد تشكيلها للمواد المغذية بسبب زيادة المجموع الخضري و زيادة عملية التمثيل الضوئي ولذلك كانت كميته أعلى من مرحلة النضج الأولى و لكن مع التقدم في النضج للمرحلة الثالثة فإنه يحدث فقد للفيتامينات بسبب شدة الإضاءة و من أهمها فيتامين C ولذلك كانت كميته أقل منه في مرحلة النضج الثانية فيتامين C يختلف بشكل معنوي باختلاف النضج إذ أن محتوى الثمار منه ينقص مع تقدم النضج (Moneruzzaman *et al.*,2008 ملغ/100غ).

4-3-4-3- العلاقة بين كل من الصنف و طريقة الري و مرحلة النضج و محتوى الثمار من فيتامين C : تبين من خلال تحليل الإحصائي و عند مستوى معنوية 0.05 للقياسات التي تم الحصول عليها من تقدير نسبة فيتامين C في ثمار البندورة تفوق معنوي لمرحلة النضج الثانية نظام الري بالتنقيط الصنف علا على بقية المعاملات كما هو موضح في الجدول (30)

جدول (30): العلاقة بين كل من الصنف وطريقة الري و مرحلة النضج و محتوى الثمار من فيتامين C

	المعاملة			موسم الزراعة		
	الري	الصنف	مرحلة النضج	موسم 2008	موسم 2009	متوسط الموسمين
كمية فيتامين Cفي الثمرة (ملغ/100غ)	ري بالخطوط	ستار	مرحلة النضج الأولى	19.43^{h}	19.37^{e}	19.4^{h}
			مرحلة النضج الثانية	23.56^{c}	23.49^{b}	23.52^{d}
			مرحلة النضج الثالثة	20.17^{fg}	20.1^{de}	20.13^{g}
		علا	مرحلة النضج الأولى	19.86^{gh}	20.03^{de}	20.2^{gh}
			مرحلة النضج الثانية	24.96^{b}	26.03^{a}	25.50^{b}
			مرحلة النضج الثالثة	21.97^{d}	21.98^{c}	21.973^{e}
	ري	ستار	مرحلة النضج الأولى	20.18^{fg}	20.11^{de}	20.15^{g}

	بالتنقيط		مرحلة النضج الثانية	24.31^{b}	24.24^{b}	24.28^{c}
			مرحلة النضج الثالثة	20.97^{e}	20.9^{cd}	20.93^{f}
		علا	مرحلة النضج الأولى	20.60^{ef}	20.26^{de}	20.43^{fg}
			مرحلة النضج الثانية	27.17^{a}	26.1^{a}	26.64^{a}
			مرحلة النضج الثالثة	22.05^{d}	22.04^{c}	22.047^{e}
	LSDat 0.05			0.68	1.23	0.71

4-3-5-محتوى الثمار من الحديد

4-3-5-1-تأثير معاملة الري في محتوى الثمار من الحديد :تبين من خلال التحليل الإحصائي و عند مستوى معنوية 0.05 للقياسات التي تم الحصول عليها من تح ديد محتوى ثمار البندورة من الحديد و المزروعة ضمن نظامي ري (بالتنقيط,بالخطوط) , نلاحظ تفوقاً معنوياً للري بالخطوط بالنسبة للري بالتنقيط و خلال موسمي 2008,2009 كما هوموضح في الجدول(31)

جدول (31): تأثير نظام الري في محتوى الثمار من الحديد للصنفين علا وستار

	المعاملة		موسم الزراعة		
	الري	الصنف	موسم 2008	موسم 2009	متوسط الموسمين
كمية الحديد في الثمرة (ppm)	ري بالخطوط	ستار	9.38^{b}	9.28^{b}	9.29^{b}
		علا	10.03^{a}	9.77^{a}	9.81^{a}
	ري بالتنقيط	ستار	7.18^{d}	7.138^{d}	7.141^{d}
		علا	8.05^{c}	8.03^{c}	7.999^{c}
	LSDat 0.05		0.1145	0.03874	0.04244

ويفسر امتصاص الحديد بشكل أكبر في الري بالخطوط عنه في الري بالتنقيط بتوفر بيئة رطبة بشكل كامل لسطح التربة وليس فقط منطقة انتشار الجذور إضافة لانخفاض درجة حرارة التربة نتيجة الرطوبة

العالية وهذا يساعد على تواجد الحديد بشكله الذواب Fe^{+2} والقابل للامتصاص من النبات بسهولة و بشكل معاكس لامتصاص الكالسيوم.

إذ يقل انتقال عنصر الحديد من الجذور إلى الثمار عند توفر تركيزات عالية من عناصر الكالسيوم أو المنغنيز أو الزنك في بيئة الزراعة, إذ يقل الحديد القابل للإفادة مع ازدياد الكالسيوم كما في الترب الكلسية (marschner,1995) كما أن المستويات العالية من بيكربونات الكالسيوم تخفض كمية الحديد المتاح للنبات بسبب تشكل أملاح الحديد غير قابلة للذوبان نسبياً Fe^{+3} (Mortvedt and Kelosoe,1988) إذ أن كل أملاح الحديد غير قابلة للذوبان في الأوساط القاعدية (Shukry *et al.*,2007).

4-3-5-2-تغير محتوى الثمار من الحديد حسب مرحلة النضج : تبين من خلال التحليل الإحصائي وعند مستوى معنوية 0.05 للقياسات التي تم الحصول عليها من تحديد كمية الحديد في الثمار التي تم قطافها ولكلا الصنفين نلاحظ تفوق معنوي لمرحلة النضج الثالثة بالنسبة للمرحلتين الأخريين الأولى والثانية وخلال موسمي الزراعة 2008,2009 و كانت النتائج كما هو موضح في الجدول (32)

جدول (32): تغير محتوى الثمار من الحديد حسب مرحلة النضج لكلا الصنفين

	المعاملة		موسم الزراعة		
	الصنف	مرحلة النضج	موسم 2008	موسم 2009	متوسط الموسمين
كمية الحديد في الثمرة (ppm)	ستار	مرحلة النضج الأولى	7.71^{f}	7.66^{f}	7.67^{f}
		مرحلة النضج الثانية	8.22^{e}	8.082^{e}	8.07^{e}
		مرحلة النضج الثالثة	8.92^{c}	8.89^{c}	8.91^{c}
	علا	مرحلة النضج الأولى	8.60^{d}	8.51^{d}	8.47^{d}
		مرحلة النضج الثانية	9.07^{b}	8.97^{b}	8.97^{b}
		مرحلة النضج الثالثة	9.46^{a}	9.23^{a}	9.27^{a}
	LSDat0.05		0.14	0.047	0.052

وهذا لأن الثمار مع ازدياد نضجها يزداد تشكيلها للمواد المغذية بسبب زيادة المجموع الخضري و زيادة عملية التمثيل الضوئي .

4-3-5-3-العلاقة بين كل من الصنف وطريقة الري و مرحلة النضج و محتوى الثمار من الحديد: تبين من خلال التحليل الإحصائي و عند مستوى معنوية 0.05 للقياسات التي تم الحصول عليها من تحديد كمية الحديد تفوق معنوي لمرحلة النضج الثالثة الري بالخطوط وللصنف علا على بقية المعاملات كما هو موضح في الجدول (33)

جدول (33): العلاقة بين كل من الصنف وطريقة الري و مرحلة النضج و محتوى الثمار من الحديد

	المعاملة			موسم الزراعة		
	الري	الصنف	مرحلة النضج	موسم 2008	موسم 2009	متوسط الموسمين
كمية الحديد في الثمرة ppm	ري بالخطوط	ستار	مرحلة النضج الأولى	8.92^{e}	8.8667^{f}	8.8633^{f}
			مرحلة النضج الثانية	9.267^{d}	9.0733^{e}	9.0567^{e}
			مرحلة النضج الثالثة	9.943^{b}	9.9133^{b}	9.9533^{b}
		علا	مرحلة النضج الأولى	9.603^{c}	9.4567^{d}	9.4333^{d}
			مرحلة النضج الثانية	10.053^{b}	9.8333^{c}	9.86^{c}
			مرحلة النضج الثالثة	10.44^{a}	10.0333^{a}	10.1267^{a}
	ري	ستار	مرحلة النضج الأولى	6.497^{i}	6.46^{l}	6.47^{l}

	بالتنقيط		مرحلة النضج الثانية	7.17^{i}	7.09^{p}	7.09^{p}
			مرحلة النضج الثالثة	7.887^{g}	7.8633^{i}	7.8633^{i}
		علا	مرحلة النضج الأولى	7.603^{h}	7.56^{i}	7.5033^{i}
			مرحلة النضج الثانية	8.077^{g}	8.1133^{h}	8.0833^{h}
			مرحلة النضج الثالثة	8.473^{f}	8.4167^{g}	8.41^{g}
	LSD at 0.05			0.1984	0.0671	0.07351

الاستنتاجات :

1 -تفوق الري بالتنقيط على الري بالخطوط من حيث غلة المحصول من الثمار .

2 -تفوق الري بالتنقيط على الري بالخطوط من حيث محتوى الثمار من الكالسيوم , صلابة الثمرة , نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية , كتلة الثمرة , بمحتوى الثمار من فيتامين C من حيث pH الثمرة وبشكل معنوي.

3 -تفوق الري بالخطوط على الري بالتنقيط من حيث قطر الثمرة و محتوى الثمار من الحديد .

4 -تفوقت مرحلة النضج الثالثة على مرحلة النضج الثانية بكل من الوزن وبمحتوى الثمار من عنصر الحديد وبنسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في الثمرة.

5 -تفوقت مرحلة النضج الثالثة على مرحلة النضج الأولى بكل من كتلة الثمرة , بقطر الثمرة بمحتوى الثمرة من عنصر الحديد , و بنسبة الموادالصلبة الذائبة الكلية في الثمرة.

6 –تفوقت مرحلة النضج الأولى على مرحلة النضج الثانية بكل من pH الثمرة ومحتوى الثمرة من عنصر الكالسيوم وصلابة الثمرة .

التوصيات والمقترحات:

1- استخدام طريقة الري بالتنقيط بدلاً من طريقة الري بالخطوط:

- لتفوقه على طريقة الري بالخطوط من حيث الغلة
- لتفوقه على طريقة الري بالخطوط وتحقيقه مواصفات تصنيعية أعلى مثل محتوى الثمار من العناصر المغذية كالكالسيوم و فيتامين C ونسبة المواد الصلبة الذائبة والـ pH وهي صفات مناسبة لعملية التصنيع وتقلل من تكاليف العملية التصنيعية

2- اختيار مرحلة النضج الثالثة وتفضيلها على المرحلتين الثانية والأولى بالنسبة للتصنيع:

- لتفوقه على بقية مراحل النضج من حيث نسبة المواد الصلبة الذائبة ومحتوى الثمرة من الحديد و كتلة الثمرة.

Effect of maturity stage and irrigation system on some tomato processing attributes

Abstract

The study was carried out in Fairuzah region – Homs Governorate by planting two varieties of processing tomato (Turkish Oula- American Star) and using two different irrigation system (furrow irrigation – drip irrigation GR) in experiment land which's area is 400 m^2,then the tomato fruits were harvested during three stage of maturity.

The objective of the research is to study the impact of irrigation system on tomato fruit production and some attributed processing of tomato fruit even natural properties such as (weight ,fruit diameter, fruit texture)or chemical properties such as (pH–TSS–Ca^{++}–vitamin C) ,and the impact of maturity stage at harvest on some attributed processing of tomato fruit even natural properties such as (weight ,fruit diameter, fruit texture)or chemical properties such as (pH–Tss–Ca^{++}–vitamin C) .

The experiment was designed by spilt spilt plot (one way) ,while irrigation treatment was the main plot, variety treatment was the spilt plot ,and maturity treatment was the spilt–spilt plot with three replicate for each .

The Results showed that tomato fruit production increased significantly in drip irrigation with comparing to furrow irrigation by 6.88%,3.22% for both varieties Star , Oula respectively.

The drip irrigation acheived significantly increasing in each of(the fruit content of Ca^{++} 23.255%,fruit texture 22.6%, pH 2.8% , TSS 16.5% ,fruit weight 5.56%, the fruit content of Vitamin C 2.99%) with compareing to furrow irrigation.

While furrow irrigation acheived significantly increasing in each of (the fruit content of Fe^{+2} 20.7% ,fruit diameter11.48%).

For maturity stage , the third stage of maturity showed significantly increasing in each of(fruit diameter by 7.44–12.67% for both the first and the second maturity stage respectivly , TSS by 11.9– 18.5% for both the first and the second maturity stage respectivly, the fruit content of Fe^{+2} by 12.4– 6.6% for both the first and the second maturity stage respectively, fruit weight by 34.6–19.69% for both the first and the second maturity stage respectively).

While the first stage showed significantly increasing in each of (fruit texture by 8.8 – 14.66%% for both the second and the third maturity stage respectively, the fruit content of Ca^{++} 10.4 –20.45% for both the second and the third

maturity stage respectively , pH 2.9 -5.47% for both the second and the third maturity stage respectively).

On the other hand ,the second maturity stage achieved the highest content of Vitamin C in fruit with comparing to the third stage (17.5%) and the first stage (24.9%).

According to the previous results , the drip irrigation achieved the highest quantity and quality except the fruit content of Fe^{+2} . The third maturity stage acheived the highest quality of tomato fruit except a small loss of Vitamin C ,but it wasn't suitable for transportation because of the big loss of fruit pH .

Keywords: maturity stage , irrigation system , Lycopersicum.*vt*, TSS , Fruit content of Vitamin C, pH ,fruit weight ,productivity.

المراجع العربية :

1. الاستمارة الفنية لبحوث الموارد الطبيعية – ومحطة وقاية المزروعات والمحاصيل, مديرية زراعة حمص – وزارة الزراعة,2008 و 2009 .
2. الاستمارة الفنية لتجارب الاحتياج المائي وطرق وتقنيات الري ،إدارة بحوث الموارد الطبيعية، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية ,2007 .
3. التقارير الشهرية لمحطة الأرصاد الجوية بحمص من شهر آذار و حتى شهر أيلول لعامي 2008 و2009.

4. حسن،أحمد عبد المنعم (1998) . الطماطم: تكنولوجيا الإنتاج والفسيولوجي والممارسات الزراعية والحصاد والتخزين. الدار العربية للنشر والتوزيع . القاهرة .جمهورية مصر العربية .496 ص.
5. حسن،أحمد عبد المنعم.(1994). إنتاج وفسيولوجيا واعتماد بذور الخضر. الدار العربية للنشر والتوزيع.القاهرة .جمهورية مصر العربية .582 ص.
6. الصباغ،عبد العزيز (2000) . التصنيف النباتي وتعضي جهاز التناسل في مغلفات البذور جامعة دمشق كلية الهندسة الزراعية – ص414.
7. عطية،باسمة (2006).الميزة النسبية للبندورة ،ورقة عمل رقم 23. المركز الوطني للسياسات الزراعية ،وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي ،سوريا.
8. المجموعة الإحصائية الزراعية (2006)- الجمهورية العربية السورية ،وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي ،مديرية الإحصاء والتخطيط (الموارد المائية).
9. المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية الصادرة عن وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي , مديرية المساحة والإحصاء (2007).
10. هلال ، رفعت محمود (1994). تربية محاصيل الخضر تحت الظروف البيئية المغايرة . المكتبة الأكاديمية ، ص 221
11. واقع الغذاء والزراعة في سورية (2007). تقرير المركز الوطني للسياسات الزراعية. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي ،سوريا.
12. اليتيم ,صلاح الدين (1995). فسيولوجيا مابعد القطف و تداول الحاصلات البستانية جامعة القاهرة – كليةالهندسة الزراعية – ص 40.

المراجع الأجنبية :

1. Altınta, S., S., Varış, 1993. Isıtılmayan Cam Sera Toprağında ve farklı OrtamlarÜzerine Oturtulmuş 7 ve 15 Litrelik Torba Yüzüklerde Domates Yetiştirmenin Bitki Gelişmesi ve Verim Üzerine Etkisi. T.Ü. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi. (1) 178-183. Tekirdağ.
2. Amor, F.M., 2007. Response of tomato plants to deficit irrigation under surface or subsurface drip irrigation. Journal of Applied Horticulture.9(2):97-100.

3. Anon,1995. Tiruss tomatoes in deruiter seeds greenhouse newsletter 95:3,Columbus,OH.pp.,3-7.
4. AOAC ,(2002).International Official methods of analysis. 17th ed. Gaithersburg, Md: AOAC Int.
5. AOAC,2000.official methods of analysis association of official analytical chemist,EUA.
6. AOCA 1970.Official methods of Analysis 12th edn. Association of Agricultural Chemist Washington,DC.
7. Assn. 1999. The organic food and farming report. Bristol, U.K.: The Soil Assn.
8. Atherton, 1986, Eckhardt, Robert B., Associate Professor, Anthropology, University Park
4. Ayars, J.E., R.B. Hutmacher, R.A. Schoneman, R.W. Soppe, S.S. Vail, and R. Dale. 2000. Realizing the potential of integrated irrigation and drainage water management .
5. Bafna, A.M., Daftardar, S.Y., Khade, K.K., Patel, V.V., Dhotre,R.S., 1993. Utilization of nitrogen and water bytomato under drip irrigation system. J. Water Manage. 1 (1),1–5.
6. Banthmor X, Ple Y, Machado JR and BJ Bieche,1993. Influence of drip irrigation on the technological characteristics. In: Fifth International Symposium on the ProcessingTomatoes. Sorrento, Italy. 23-27.
7. Bar-Yosef,B.and B.,Savig,1982.responce of tomato to N and Water Applied Via a trickle irrigation Syst Agronomy Journal 74:633-636.
8. Benton ,JJ, 1999. Tomato plant culture. CRC Press.
9. Bhella, H.S., 1988. Tomato response of trickle irrigation and black polyethylene mulch. J. Am. Soc. Horti. Sci. 113 (4), 543–546.

10. Botrel N,De- Carvalho VD, Capriade VD(1993) Effect of fruit weight on internal browning and` quality in pineapple smooth cayenne. Pesquisa Agrropequaria Brasiliere. 28 (9): 1055- 1064
11. Bouyoucos,G.J.1974.Hydrometer methods improved for making particle-size analysis of soil .Agron.J.53:464-465.
12. Buttare,G.G.,2007. Effect of timing of first and last irrigation on the yield and water use efficiency in Cotton, Agricultural Water Management, Vol.89, No.3, pp236-242.
13. Clough, S.J. and A.F. Bent. 1998. Floral dip: A simplified method for Agrobacterium-mediated transformation of Arabidopsis thaliana. Plant J., 16: 735-743.
14. Davies W J,M A Bacon,D S Thompson,W Sobieh, L Gonzales Rodriguez(2000). Regulation of leaf and fruit growth in plants growing in drying soil :expoloitation of plants chemicals signaling efficiency of water use in agriculture .J.Exp bot.51:1617-1626.
15. Day,P.R.1962.Particle fractionation and particle size analysis p.546-566.inC.A.black(ed),method of soil analysis ,Agron.No.9,part 1:physical and mineralogical properties .Am.Soc. Agron., Madison ,WI,USA.
16. Dermier,T.,Sener,S.,Kaleli,S.,1999.The effect of drip and surface irrigation methods on the yield and quality of tomatoesin different sized perlite culture.
17. Doorenbos J, and . Pruitt W.O. (1977) Empirical Calibration,A Requisite for Evapotranspiration Formulae Based on Daily or Longer Mean Climatic Data presented at International Round Table Conference on Evapotranspiration,International Commission on Irrigation and Drainag,Budapest,Hungary.

18. Doorenbos, J., Kassam, A.H., 1979. Yield Response to Water, FAO, Irrigation and Drainage Paper No: 33, Rome, 193.
19. Elkner, K., Kaniszewski, S., 1995. Effect of drip irrigation and mulching on quality of tomato fruits. Acta Horti. 379, 175–180.
20. Eunkyumg,L,2005.Quality changes induced by mechanical stress onRomaA-type tomato and potential alleviation by
1- ethylcyclopropene .University of Florida .
21. FAO statistics ,2007. Food and agriculture organization of the united nation Rome,Italy.
22. FAO statistics ,1965. Food and agriculture organization of the united nation Rome,Italy.
23. FCIC USDA,2005.TOMATO LOSS ADJUSTMENT STANDARDS HANDBOOK Federal Crop Insurance Corporation Product Development Division FCIC-25070 (09-2005) P TOMATO.
24. Fereres E and MA Soriano, 2007. Deficit irrigation for reducing agricultural water use. J. Exp.Bot. 58: 147- 159.2150 tomato yields. Proc . Fla.State Hort.Soc.1994;107:113-118
25. FNS USDA , 2007. USDA Commodity Food Fact Sheet for Schools & Child Nutrition Institutions. USDA, Agr. Mktg. Serv., Washington, DC. http://www.fns.usda.gov/fdd (last updated, 05-30-07)
26. Foreign Agricultural Service (FAS). 2004. Tomato and tomato products situatio.
27. Gornat, B., Goldberg, D., Rimon, D., Asher Ben, J., 1973. The physiological effect of water quality and method of application on tomato, cucumber and pepper. J. Am. Soc.Horti. Sci. 98 (2), 202–205.
28. Gould, W.A. 1992. Tomato Production, Processing and Technology, 3rd Ed., CTI Publishers, Baltimore, MD.

29. Grange RI and J Andrews, 1994.Expansion rate of young tomato fruit growing on plants at positive water potential. Plant Cell Environment . 17: 181- 187.
30. Güler, S., A. Aydın, H. Kar, H. İbrikçi, 1998. Tarla Koşullarında Damla ve Karık Sulama Yöntemleri İle Yapılan Gübrelemenin Domateste Pazarlanabilir Kalitedeki verim Üzerine Etkileri.
31. Gulshan,m.,singh,kg.,2006.response of green houseuse to tomato irrigation and fertigation .department soil & water engineering , Punjab agricultural university ,Ludhiana 141004,India.
32. Hartz,T.,Miyao,G.,Mickler,J.,Lestrange,M.,Stoddard,S.,Nunez,J.,and Aegerter ,B.,2007.Processing tomato production in California.University of California.
33. Ho,L.C.1996.The mechanism of assimilate partitioning and carbohydrate compartmentation in fruit in relation to the quantity and yield of tomato .Journal of Experimental Botany 47,1239-1243.
34. Ho,L.C.1999.The physiological basis for improving tomato fruit quality.Acta Horticulture 487,33-40.
35. Islam ,M. S., T Mafsui and Y. Yoshida, 1996. Physical Chemical and physiological Changes in storage tomatoes under various temperatures. Tech. Bull. Faculty Agric., 110: 1207- 1214.
36. Jadhew SS, Gutal GB and AA Chougute, 1990. Cost economics of the drip irrigation system for tomatoes crop. Department of Agricultural Engineering, College of Agriculture, Pune, India.
37. Kadam JR, 1993. Evaluation of different irrigation methods for growth and yield of tomatoes. Annals of Plant Physiology. 7(1):78-84.
38. Kader, A. A. and L. L. Morris. 1976. Correlating subjective and objective measurements of maturation and ripeness of tomatoes. Proc.2nd Tomato Quality Workshop, p. 57-62. Univ. Calif., Davis..

39. Kijne, J.W., Barker, R., Molden, D. (2003). Water productivity in agriculture: limits and opportunities for improvement. CAB. International, Wallingford, UK.
40. Kirda C, 2000. Deficit irrigation scheduling based on plant growth stages showingwater stress tolerance. FAO Water Reports. No 22.
41. Kirda C, Cetin M, Dasgan Y, Topcu S, Kaman H, Ekici B, Derici MR andAI Ozguven, 2004. Yield response of greenhouse-grown tomato to partial root dryingand conventional deficit irrigation.Agricultural Water Management.69:191-201.
42. Kitano, M., Yokomakura, F., Eguchi, H., 1996. Interactive dynamics of fruit and stem growth in tomato plants as affected by root water condition. II. Relation with sucrose translocation. Biotronics 25,75–84.
43. Kramer, P.J., 1983. Water Relations of Plants. Academic Press, London.
44. Kumar, S., D. K. Das., Singh and U. S. Prasad, 1993. Changes in non volatile organic acid consumption and pH during maturation and ripening of two mango varieties. Indian plant Physiol., 36: 85- 90.
45. Malash NM, Flowers TJ and Ragab R (2008). Effect of irrigation methods,management and salinity of irrigation water on tomato yield, soil moisture and salinity distribution. Irrig Sci 26: 313-323
46. Malik, R.S., Kumar, K., 1996. Effect of drip irrigation levels on yield and water-use efficiency of pea. J. Indian Soc. Soil Sci.44 (3), 508–509.
47. Manfrinato, H.A., 1971. Effect of drip irrigation on soil water plant relationship. Second International Drip Irrigation Congress, pp. 446–451.
48. Marschner,H.,1995.Mineral nutrition of higher plants(2nd edition), Acadamic press San diego ,CA.

49. May.D.M,J Gonzales(1999).Major California Processing tomato cultivars respond differentially in yield and fruit quality to various levels of moisture stress .Acta Hort.487:525-529.

50. Mclean.J.E.and Bledsoe.B.E., (1992).Behaviour of metals in soils ,EPA Ground water issue ,environmental protection agency,Washington EPA540-S-92-18:25pp.meeting crop water requirements in arid and semi-arid areas. Irrigation and Drainage

51. Meresz P., Sass P., Lovasz T. 1996. Evaluation of harvest index of apples growing in Hungary . In: A. de Jager, D. Johanson, E. Hohn (eds.), The Postharvest Treatment of Fruit and Vegetables. Determination and Prediction of Optimum Harvest Date of Apples and Pears. COST 94. European Commission. Luxembourg,53–60.

52. Miller, A.R., Dalmasso, J.P. and Kretchman, D.W. 1976. Mechanical stress, storage time, and temperature influence cell wall-degrading enzyme, firmness and ethylene production by cucumber. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 112, 666-671.

53. Mitchell, J.P., Shennan, C., Grattan, S.R., 1991. Developmental changes in tomato fruit composition in response to water deficit and salinity. Physiol. Plant. 83, 177–185.

54. Moneruzzaman, K. M. Hossain, A. B. Sani M., S.W. and Saifuddin M,2008. Effect of stages of maturity and ripening conditions on the biochemical characteristics of tomato. Biochemistry and Biotechnology 4 (4): 336- 344,2008 ISSN 1553- 3468 , University of Malaya, Kuala Lumpur- 50603, Malaysia.

55. Monti, L.M. 1980. The breeding of tomatoes for peeling. Acta Hortic. 100,341–349.

56. Moraru,C.,Logendra,L.,Lee,T.C.,Janes,H.2004.Characterictics of 10 processing tomato cultivars grown hydroponically for NASA

advances life (ALS)Support Program. Journal of Food Composition and Analysis 17:141-154.

57. Mortvedt, J.J., Kelosoe, J.J. 1988. grain sorghum response tobanded acid – type fertilizers in iron – deficient soil . j. plant nutr. 11: 1297- 1310.

58. Munsuz, N., Y. Ataman, İ. Unver, 1982. Tarımda Yetiştirme Ortamları Perlit. Etibank Matbaası. Ankara.

59. Nielsen.s(2003).food analysis laboratory manual,kluwer academic,NewYork.

60. Nuruddin .,MM, Madramootoo., CA, and GT., Dodds, 2003. Effects of water stress at different growth stages on greenhouse tomato yield and quality. HortScience; 8: 1389- 1393.

61. Obreza T A,D J Pitts,R J Mcgovern,T H Speen (1996).Deficit irrigation of micro – irrigated tomato affects yield ,fruit quality ,and disease security.J.prod.Agric 2:270-275.

62. Oliveira, M.R.G., A.M. Cataldo and C.A.M. Portas, 1996. Tomato root distribution under drip irrigation. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 121:644-648.

63. Page, A.L., R.H. Miller, and D.R. Keeney (eds.). (1982): Methods of soil analysis. Part II. Chemical and microbiological properties. 2nd edition. ASA-SSSA, Madison, WI.

64. Phatak,S.c,and S.H.Wittwer,(1996).Top and root temperature effects on tomato flowering .ProAmer.Soc.Hort.Sci.88:527-531.

65. Phene, R.B.. Ayars, J.E., C.J. Hutmacher, K.R. Davis, R.A. Schoneman,S.S. Vail and R.M. Mead, 1999. Subsurface drip irrigation of row crops: a review of 15 years of research at the Water Management Research Laboratory. Agricultural Water Management, 42: 1-27.

66. Postel.S.L,(1998).Water for food production :will there be enough in 2025?. Bioscience 48:629-637.

67. Rangana, (1979). Manual analysis of fruits and vegetables product. Tata McGraw Hill Co. Ltd., New Delhi. 2-95,634

68. Rick CM, Butler L (1986). Cytogenetics of the tomato. Hort Genet 8: 267-382

69. Saimbhi, . S., D. S. Cheema, S. Singh and K. S. Nandpuri, 1987.physiochemical characteristics of some tomato hybrids. Trop. Sci., 35: 9- 12. 17.

70. Sander,J. Z. and Bastiaanssen, Wim G.M.(2004). Review of measured crop water productivity values for irrigated wheat, rice, cotton and maize, Agricultural Water Management 67, pp115-133.

71. Savic S, Stikic R, Radovic BV, Bogicevic B, Jovanovic Z and VHT Sukalovic,2008. Comparative effects of regulated deficit irrigation (RDI) and partial root-zone drying (PRD) on growth and cell wall peroxidase activity in tomato fruits. Scientia Horticulturae.117:15-20.

72. Scmidt ,R.A.K.,D.A.Hall,G.M.,Hitchon,1988.Development of Perlite culture systems for the production of tomatoes.Act.Hort.221:371381.

73. Shanmugavehu., KG, 1989. Production technology of vegetable crops. Oxford Publishing Co. LTD, New Delhi.

74. Shinohara Y, Akiba K, Maruo T and T Ito, 1995. Effect of water stress on the fruit yield, quality and physiological condition of tomato plants using gravel culture. ActaHortic.396:211-218.

75. Shukry. M. W,H.K. I. Khattab and H. M.S.El_ Bassiouny, 2007. Phsiological and biochemical studies on flax plant grewin calcareous soil amended with water hyacinth dry manure. Journal of applied sciences research, 3(1): 64_ 72.

76. Sinaga RM, (1986). Effect of maturity stages on quality of tomato cv. Money maker Bulletin Penelitian Horticulture 13 (2): 43- 53.

77. Stegman, E.C., 1986. Efficient Irrigation Timing Methods for Corn Production Transactions of the ASAE, 29 (1), 203-210.

78. Steve, S.M., Linn, Hubbel, J.N., Tsou, C.S., 1983. Drip irrigation and tomato yield under tropical conditions. Horti. Sci.18 (4), 460–461.

79. Stevens, M.A., 1972.Relationships between components contributing to quality variationa mong tomato lines. J. Am. Soc. Hortic.Sci. 97:70-73.Systems 13:321-347.

80. Sunilkumar., C, and Jaikumaran.,U,2002.Yield and Yield Attributes Of Bhindi as influenced by mulching and methods of irrigation. Agricultural Research Station Mannuthy 680 651, Thrissur, India ,Journal of Tropical Agriculture 40 (2002): 56-58.

81. Tan, CS., 1995. Effect of drip and sprinkler irrigation on yield and quality of the tomatoes cultivars in south eastern Ontario. Canadian Journal of Plant Science. 75(1):225-230.

82. Tekinel O, Kanber R, Onder S, Baytorun N and R Bastug, 1989. The effects of trickle and conventional irrigation methods on some crop yields and water use efficiency under Cukurova conditions. Irrigation: Theory and Practice .

83. Topcu S, Kirda C, Dasgan Y, Kaman H, Cetin M, Yazici A and MA Bacon, 2006. Yield response and N-fertilizer recovery of tomato grown under deficit irrigation. Eur. J. Agron. 26:64-70.

84. Tsuda t, Chachin K, Ueda Y (1999). Studies on keeping capacity of imported Carabo mango fruit from the Philippines.J Jap Soc Hort.Sci 69 (3): 669-674.

85. Tuzel, Y., Anac, D. and Tuzel, I. H., 2003. Effects of different organic fertilizers and irrigation levels on yield and quality of organically

grown greenhouse tomatoes. Ege.Univ. of Agric., Depts. of Hort., Soil Sci. and Plant Protect., 35100 Bornova, Izmir/ Turkey.

86. Van schilfgaarde,1994.soil physics and ground water quality soil science society of America 41:83-68.

87. Varı, S., 1991. Sera Sebzelerinin Perlit Doldurulmuş Torbalarda Topraksız Yetiştirilmesi. T.Ü. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayınları 128. Derleme No: 10.

88. Winsor GW,Davies JN, Massey DM (1967). Composition of tomato fruit juices from whole fruit and locules at different stages of ripens. J Sci Agric 13: 108- 115.

89. Young, T.E., Juvik, J.A., Sullivan, J.G., 1993. Accumulation of the components of total solids in repening fruit of tomato. J. Am. Soc. Hort. Sci. 118, 286–292.

90. Zegbe JA, Behboudian MH and BE Clothier, 2007. Response of tomato to partial rootzone drying and deficit irrigation. Rev. Fitotec. Mex. 30(2):125-131.

91. Zegbe-Dominguez JA, Behboudian MH, Lang A and BE Clothier, 2003. Deficit irrigation and partial rootzone drying maintain fruit dry mass and enhance fruit quality in 'Petopride' processing tomato (Lycopersicon esculentum, Mill.).Scientia Horticulturae. 98:505-510.