الجمهورية العربية السورية
وزارة التعليم العالي
جامعة دمشق
كلية الهندسة الزراعية
قسم علوم البستنة



تأثير الرش بالهرمونات النباتية والعناصر المعدنية في نمو وتطور أزهار صنفين من البندورة

Effect of spraying plant hormones and mineral elemants on flowers growthand development of tow tomato Cultivars

رسالة أعدت لنيل درجة الماجستير في الهندسة الزراعية

(قسم علوم البستنة)

إعداد

م.عنود سليمان تينه

إشراف

أ.د. حسان عبيد

جامعة دمشق

كلية الهندسة الزراعية – قسم علوم البستنة

1438 هـ -2017 م

تصريح

أُصرّح بأنّ هذا البحث " **تأثير الرش بالهرمونات النباتية والعناصر المعدنية في نمو وتطور أزهار صنفين من البندورة"** لم يسبق أن قُبل للحصول على شهادة، ولا هو مُقدّم حاليّاً للحصول على شهادة أخرى.

اسم المُرشّحة

عنود تينه

DECLERATION

This is to declare that, this work "**Effect of spraying plant hormones and mineral elemants on flowers growthand development of tow tomato Cultivars**" has not been submitted for any other degree

Candidate name

Anoud Tena

شهادة

نشهد بأنّ العمل المُقدم في هذه الرسالة هو نتيجة بحث علمي قامت به المُرشّحة عنود سليمان تينه بإشراف الأستاذ الدكتور حسان عبيد، أستاذ في قسم علوم البستنة / كلية الزراعة – جامعة دمشق، وإن أية مراجع أخرى ذكرت في هذا العمل موثقة في نص هذه الرسالة.

المُرشّحة	المشرف العلمي
عنود تينه	أ. د. حسان عبيد

CERTIFICATION

We witness that the described work in this thesis is the result of scientific research conducted by the candidate **Anoud Souliman Tena**, under supervision of Prof. **Dr. Hassan Obaed** (Main supervisor) at the department of Horticulture sciences, Faculty of Agriculture, Damascus University, and any reference of other researchers work has been duly acknowledged in the text.

Candidate	Advisor
Anoud Tena	Prof. Dr. Hassan Obaed

قدمت هذه الرسالة استكمالاً لمتطلبات نيل درجة الماجستير في الهندسة الزراعية / إختصاص علوم البستنة من كلية الزراعة – جامعة دمشق.

This thesis has been submitted as partial fulfillment of the requirement for the degree of Master in Horticulture sciences at the Faculty of Agriculture, Damascus University.

نوقشت هذه الرسالة بتاريخ 2017/06/19 وأجيزت.

أمام لجنة الحكم

أ. د. خليل المعري

أستاذ في قسم علوم البستنة / كلية الزراعة – جامعة دمشق (عضواً)

أ. د. إبراهيم الشتيوي

أستاذ في قسم علوم البستنة / كلية الزراعة – جامعة دمشق (عضواً)

أ. د. حسان عبيد

أستاذ في قسم علوم البستنة / كلية الزراعة – جامعة دمشق (عضواً مشرفاً)

كلمة شكر

على الرغم من كل الظروف القاسية التي يمر بها وطني الحبيب، رسمت طريق علمي حتى أصل إلى طموحي الذي أعتبره مازال في بداية الطريق.

وبفيض من الحب والتقدير أتوجه بالشكر إلى كل من أشعل شمعة في درب علمي وإلى من وقف على المنابر وأعطى من حصيلة فكره لينير طريقي... الأساتذة الكرام في كلية الهندسة الزراعية وبشكل خاص أساتذة قسم علوم البستنة وأعضاء لجنة الحكم لجهودهم المبذولة في إتمام هذا البحث العلمي

وأخص بالشكر

من زادني فخراً بإشرافه على هذا البحث فبذل كل الجهد والتعب دون مقابل ووقف بجانبي وأتاح لي علمه ووقته وكتبه

إليك أهدي كل عبارات الشكر والتقدير ولن أنسى فضلك مهما حييت.

أستاذي المشرف

الأستاذ الدكتور حسان عبيد

إلى قدوتي وسندي ومثلي الأعلى . . . . .

من أحمل اسمه بكل فخر . . . .

من حصد الأشواك عن دربي ليمهد لي طريق العلم . . . .

يا من أودعتني لله أهديك هذا البحث . . . . .

إلى الروح والدي

إلى من أرضعتني الحب والحنان . . . . .

إلى القلب الناصع بالبياض . . . . .

أمي ياشمعة دربي . . . . يا بلسم الزمان . . . . .

أمي الحبيبة.....

إلى من هو إلي أقرب من روحي . . . . . .

يا من يرتعش قلبي لذكراه . . . .

إلى من يجمع بين سعادتي وحزني . . . .

إلى من شاركني في إنجاز هذا العمل

ووفر لي الوقت والدعم الدائم . . .

زوجي الحبيب.....

إلى من تذوقت معها أجمل اللحظات . . . . .

إلى من أثرتني على أنفسها . . . . .

.....أختي الغالية

إلى من آنسني هذا البحث وشاركني همومي . .

إلى من قدم لي المساعدة والعون لإتمام هذا البحث . .

إلى أصدقائي في كلية الزراعة

فهرس المحتويات

الموضوع	رقم الصفحة
الفصل الأول: المقدمة وأهداف البحث	**1**
1-1 التصنيف العلمي لنبات البندورة	2
1-2- الموطن الأصلي	2
1-3- الاستعمال الأهمية الغذائية	3
1-4- الأهمية الاقتصادية للبندورة	4
1- 5- مبررات البحث وأهدافه	5
الفصل الثاني: الدراسات المرجعية	**6**
منظمات النمو النباتية	8
الجبريلينات	9
الأوكسينات	11
معايير جودة الثمار	13
الفصل الثالث: مواد البحث وطرائقه	**15**
2-1- المادة النباتية	16
2-2- منظمات النمو النباتية	17
2-2-1- حمض الجبريليك	17
2-2-2- الأكسين ((2.4.[)	17
2-2-3- البورون (B)	17
2-3- مكان وتاريخ تنفيذ التجربة	17
2-4- طرائق العمل	17
2-5- تصميم التجربة والتحليل الإحصائي	19
2-6- المؤشرات المدروسة	19
2-7- معايير جودة الثمار	20
الفصل الرابع: النتائج والمناقشة	**24**
4-1- تأثير المعاملة بالهرمونات النباتية (الجبرلين-الأكسين) والبورون في متوسط طول النبات	25

4-2- تأثير المعاملة بالهرمونات النباتية (الجبرلين–الأكسين) والبورون في موعد البدء بالإزهار عند الهجن المدروسة/يوم	27
4-3- تأثير المعاملة بالهرمونات النباتية (الجبريلين–الأكسين) والبورون في متوسط عدد العناقيد الزهرية /نبات في هجن البندورة المدروسة	29
4-4- تأثير المعاملة بالهرمونات النباتية (الجبريلين–الأكسين) والبورون في متوسط عدد الأزهار/نبات	30
4-5- تأثير المعاملة بالهرمونات (الجبريلين–الأكسين) والبورون في متوسط عدد الثمار العاقدة	31
4-6- تأثير المعاملة بالهرمونات النباتية (الجبريلين–الأكسين) والبورون في نسبة العقد في هجن البندورة المدروسة	32
4-7- تأثير المعاملة بالهرمونات النباتية (الجبريلين–الأكسين) والبورون في متوسط وزن الثمرة (غ) في هجن البندورة المدروسة	33
4-8- تأثير المعاملة بالهرمونات النباتية (الجبرلين والأكسين) والبورون في متوسط حجم الثمرة (مل) في هجن البندورة المدروسة	34
4-9- تأثير المعاملة بالهرمونات النباتية (الجبريلين–الأكسين) والبورون في نسبة المواد الصلبة الذائبة TSS في تمار الهجن المدروسة	35
4-10- تأثير المعاملة بالهرمونات النباتية (الجبريلين–الأكسين) والبورون في نسبة الحموضة القابلة للمعايرةTA في ثمار الهجن المدروسة	36
4-11- تأثير المعاملة بالهرمونات النباتية (الجبرلين–الأكسين) والبورون في كمية فيتامين VC في ثمار الهجن المدروسة	37
الاستنتاجات والمقترحات	**40**
الاستنتاجات	41
المقترحات	41
المراجع العلمية	**42**
المراجع العربية	43
المراجع الأجنبية	44

فهرس الجداول

عنوان الجدول	رقم الصفحة
جدول (1) تأثير المعاملة بالهرمونات النباتية (الجبرلين–الأكسين) والبورون في موعد البدء بالإزهار (يوم بعد التشتيل)	28
جدول (2): تأثير المعاملة بالهرمونات النباتية (الجبريلين–الأكسين) والبورون في متوسط عدد العناقيد الزهرية على النبات	29
جدول (3) :تأثير المعاملة بالهرمونات النباتية (الجبرلين–الأكسين) والبورون في متوسط عدد الأزهار على العناقيد الأربعة الأولى	30
جدول (4): تأثير المعاملة بالهرمونات النباتية (الجبريلين _الأكسين) والبورون في متوسط عدد الثمار العاقدة على العناقيد الأربعة الأولى	31
جدول (5): تأثير المعاملة بالهرمونات النباتية (الجبريلين–الأكسين) والبورون في نسبة العقد في هجن البندورة المدروسة	32
جدول (6): تأثير المعاملة بالهرمونات النباتية (الجبريلين–الأكسين) والبورون في متوسط وزن الثمرة (غ)	33
جدول (7): تأثير المعاملة بالهرمونات النباتية (الجبرلين–الأكسين) والبورون في متوسط حجم الثمرة (مل) في هجن البندورة المدروسة	34
جدول (8): تأثير المعاملة بالهرمونات النباتية (الجبرلين–الأكسين) والبورون في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية % لثمار الهجن المدروسة	35
جدول (9): تأثير بالهرمونات النباتية (الجبريلين–الأكسين) والبورون في نسبة الحموضة القابلة للمعايرة في ثمار الهجن المدروسة	36
جدول (10) تأثير المعاملات في كمية فيتامين C(مغ /100مل عصير) لثمار الهجن المدروسة	37

فهرس الأشكال

عنوان الشكل	رقم الصفحة
الشكل (1– 2): تأثير المعاملة بالهرمونات النباتية والبورون في متوسط طول النبات	26

الملخص

نفذت التجربة الحقلية في مزرعة أبي جرش في كلية الزراعة بجامعة دمشق خلال الموسم الزراعي الصيفي 2016 بهدف دراسة تأثير المعاملة بمنظمات النمو النباتية (حمض الجبريلين (A3) بتركيز 50 ppm– الأكسين (2,4-Dichlorophenoxy) بتركيز 10 ppm ومزيج من حمض الجبرلين 50 ppm + الأكسين 10 ppm) والمعاملة بالبورون بتركيز 300 ppm في نمو وإزهار وجودة ثمار البندورة العادية (الهجين مطلوبة) والبندورة الكرزية (الهجين إيفا).

أظهرت النتائج أن المعاملة بمزيج (GA3 بتركيز50 ppm +2,4-D بتركيز10 ppm) أدت إلى زيادة في متوسط طول النبات والتبكير بموعد الإزهار وزيادة عدد العناقيد المتشكلة على النبات وعدد الأزهار والثمار العاقدة، كما أدت لتحسين جودة الثمار فأثرت في زيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة وكمية فيتامين C في الثمار لكلا الهجينين المدروسين .بينما أدت المعاملة بالأكسين (2,4-D) بتركيز 10 ppm إلى زيادة متوسط وزن الثمرة وحجمها وخفض نسبة الحموضة الكلية القابلة للمعايرة في ثمار كلا الهجينين.

كما أدت المعاملة بالبورون بتركيز 300 ppm إلى تحسين متوسط طول النبات والتبكير بموعد الإزهار وعدد العناقيد والأزهار ونسبة العقد وجودة الثمار في كلا الهجينين مقارنة مع الشاهد.

الكلمات المفتاحية: البندورة، حمض الجبرلين، 2,4- D، البورون، النمو، الإزهار، جودة الثمار.

Abstract

Afield experiment was carried out at Abo- Jarash Farm in Faculty of Agriculture,Damascus University during summer season 2016 to study the effect of Plant Growth Regulators:

(GibberellicAcide "GA3"at 50 ppm – 2,4- Dichlorophenoxyacitec acid"2,4-D"at 10 ppm _ GA3 at 50 ppm + 2,4- D at 10 ppm)and Boron at 300 ppm on growth ,flowering and fruit quality of two varieties of tomato (hybrid Eva) and (hybrid Matlouba).

The results showed that the application of (2,4-D at 10 ppm + GA3 at 50 ppm) to increase in average of plant high – number of clusters per plant – number of flowers – number of fruits and increased the total soluble solids and fruit conternt of VC and reduced the days to flowring for hybrid Eva and hybrid Matloba .Whereas .the application of 2,4-D at 10 ppm led to increased the wight and size of fruit and reduced the proportion of total acidity for calibration.

The applicaton of Boron at 300 ppm increased (planthight and numbe of flowers ,clusters and fruit set). It also redused the days to flowering and improved quality of fruit by order in compare with the control for two hybrids.

Key Words :2,4- Dichlorophenoxyacitec acid – Gibberellic acid – Boron – growth- flowering-quality of fruit - Tomato

الفصل الأول

المقدمة وأهداف البحث

INTRODUTION

1-1 التصنيف العلمي لنبات البندورة:

البندورة Tomato نبات عشبي حولي ينتمي إلى الجنس *Lycopersicum* من الفصيلة الباذنجانية *Solanaceae* (Saltveit، 2005).

يقسم الجنس إلى ثلاث أنواع رئيسية:

1- البندورة البيروفية Lycopersicum Peruvian

2- البندورة الزغبية Lycopersicum hirsutum

3- البندورة العادية Lycopersicum esculentum (Muller، 1940؛ Rick، 1976؛ Taylor، 1986) ويتبعه ثلاث تحت أنواع وهي :

أ- تحت النوع البري ssp.spontaneum

ب-تحت النوع نصف المزروع *ssp.subspontaneum*

ت-تحت النوع المزروع ssp.culture وينتمي إليه مجموعات من الأصناف:

-القائم *var.validum*

-البطاطي *var.gandifolium*

-الشائع *var.vulgare* حيث أن حوالي 75% من الأصناف المزروعة في العالم ينتمي إلى هذه المجموعة من الأصناف، كما أن أصناف البندورة التجارية قد تكون كبيرة الحجم (L.e.var.commen) أو صغيرة الحجم وتسمى البندورة الكرزية (L.e.var.cerasiforme) .

1-2- الموطن الأصلي:

الموطن الأصلي للجنس *Lycopersicum*هوشمال غرب أمريكا الجنوبية ويعتقد بأن البندورة الكرزية lycopersicum esculentum var. cerasiforme هي الأصل البري للبندورة التي انتقلت من أمريكا الجنوبية إلى المكسيك وبدأت زراعتها هناك .

أدخلت زراعة البندورة إلى أوربا عن طريق إسبانيا وإيطاليا في القرن التاسع عشر كنبات زينة، حيث كان يعتقد أن ثمارها سامة وغير صالحة للأكل وبقيت غير مستهلكة حتى منتصف القرن التاسع عشر حينها بدأت زراعتها من أجل استهلاك ثمارها وبدأت الولايات المتحدة الأميركية بزراعتها وتصنيعها ومن ثم انتقلت إلى أرجاء العالم (Harvey وزملاؤه، 2002) .

1-3- الاستعمال الأهمية الغذائية:

تعد البندورة من أكثر الخضار المأكولة انتشاراً في العالم لتعدد استعمالاتها فهي تستخدم في الاستهلاك الطازج لما تتمتع به من نكهة ممتازة وطعم مرغوب (موصللي، 1999)،أو تستهلك مصنعة مثل الثمار المعلبة المقشرة (Carcia وBarret ،2006)، وعصير البندورة ومعجون البندورة (Akani وزملاؤه، 2006)، ومخلل البندورة بالإضافة إلى استخدامها مجففة كشرائح أو مسحوق ولفائف البندورة (العقلة، 2008 ؛ Reynolds وwilliam ، 1990 ؛ Davoodi وزملاؤه، 2007) .

تعد ثمرة البندورة ذات قيمة غذائية عالية رغم احتوائها على نسبة عالية من الماء حوالي (95%) ليس لأنها مصدر للطاقة فكثير من الخضراوات تتفوق عليها في ذلك ولكن احتوائها على أملاح وفيتامينات وأحماض عضوية أعطاها هذه الأهمية الغذائية حيث أن (100g) من البندورة الطازجة تحتوي ما يقارب (6,5%) مادة جافة بينما تعطي (22 وحدة حرارية) فقط ويدخل في تركيبها (4.7g) كربوهيدرات كلية (Wattو Merrill ،1963) ونحو (1,2g) بروتين و(1%) أحماض عضوية ولاسيما حمض التفاح وحمض الليمون (بوراس وأخرون، 2006 ؛ Bhandari وزملاؤه، 1993) كما أنها تحتوي أحماض أمينية (Wongsa-Ngasi، 2004) والكثير من المعادن كالفوسفور والكالسيوم والحديد والبوتاسيوم (Could،1992) وتعتبر مصدر جيد للحمية الغذائية لقلة احتوائها على السعرات الحرارية واحتوائها على الألياف (Lee، 2005؛ Beecher،1998).

أثبتت الأبحاث العلمية أن تناول ثمار البندورة يقلل من احتمال الإصابة بمرض السرطان وأمراض القلب والشرايين (Franceschi وزملاؤه ،1994؛ Gerter، 1997؛ Cumming و Bingham،1998؛ Lugasi وزملاؤه ،2003؛ Willcox وزملاؤه ،2003؛ Soto-Zamor

وزملاؤه، 2005؛ Serrano و Lopes ،2006) وذلك لاحتوائها على الكاروتينات مثل الليكوبين

وB كاروتين التي تتراكم في البلازما والنسج عند تناول البندورة الطازجة (Oshima ،1998). كما تحتوي على مضادات الأكسدة وهي مواد لها القدرة على خفض أكسدة الليبيدات أو غيرها من الجزيئات (Velioglu وزملاؤه ، 1998) ومحتوى الثمار من هذه المواد يعتمد على مورثات معينة وعلى عوامل طبيعية ومرحلة نضج الثمار وذلك تبعا لما قاله (Hart و Scott ، 1995).

1-4- الأهمية الاقتصادية للبندورة:

يعد محصول البندورة من أهم محاصيل الخضار الاقتصادية و الأوسع انتشاراً في العالم (Ali وزملاؤه 2011) وتصنف البندورة في المرتبة الثانية عالمياً بعد البطاطا من حيث كمية الإنتاج (Bhatia وزملاؤه، 2004) والاستهلاك (Matooو Hand،2008).

البندورة نبات عشبي صيفي يزرع كمحصول حولي في المناطق المعتدلة ومعمر في المناطق الاستوائية، حيث تُزرع في الحقل أوفي الزراعات المحمية، وتبلغ المساحة المزروعة عالمياً 4688336 هكتار بإنتاج قدره 163434 ألف طن (FAOSTAT، 2013) .

تشغل الصين والهند والولايات المتحدة الأمريكية وتركيا ومصر المراتب الخمس الأولى في إنتاج البندورة، وعلى مستوى الوطن العربي تحتل مصر المرتبة الأولى من حيث الإنتاج والمساحة المزروعة أما سوريا فتشغل المركز التاسع عالميا والمركز السادس عربياً في إنتاج محصول البندورة (FAOSTAT،2013). وقد بلغ إجمالي إنتاج البندورة في سورية لعام 2014 ما يقدر بـــ 260699 طن (المجموعة الإحصائية، 2014).

تزرع البندورة في مختلف مناطق سورية كعروة صيفية كما تزرع في المناطق الساحلية والمناطق الداخلية في العروتين الربيعية والخريفية ولكن يشكل إنتاج العروة الصيفية التي تزرع خلال شهري نيسان وأيار 75%من إجمالي الإنتاج الحقلي (FAOSTAT،2013).

يعاني مزارعو نبات البندورة في الموسم الصيفي أغلب الأحيان من ظاهرة تساقط الأزهار وقلة عقد الثمار وانخفاض جودتها ويرجع السبب في ذلك إلى العديد من العوامل أهمها درجات الحرارة المرتفعة أو نقص بعض العناصر المعدنية المغذية (Ozores-Hamton وMcAvoy ، 2010 ؛Mills، 1988) . لذلك سعى المزارعون إلى اتخاذ الإجراءات الوقائية الممكنة لحماية النبات من الظروف غير الملائمة للحصول على نمو جيد والتقليل من تساقط الأزهار وتحسين عقد الثمار وبالتالي الحصول على إنتاجية مرتفعة وثمار ذات جودة عالية.

1- 5- مبررات البحث وأهدافه:

محصول البندورة من أهم محاصيل الخضر الصيفية اقتصادياً على الصعيد المحلي والعالمي، ونظراً لأن مراحل نمو هذا النبات من البذرة وحتى الإثمار في الزراعة الحقلية المكشوفة تكون متأثرة بالظروف البيئية المحيطة والعوامل الزراعية تعرض نبات البندورة لظروف الحرارة المرتفعة أو نقص بض العناصر العدنية المغذية يؤثر في نمو النبات ويؤدي إلى تساقط الأزهار ويفشل عملية عقد الثمار ويقلل من جودة الثمار الناتجة .

لذا لجأ المنتجون إلى استخدام منظمات النمو النباتية خاصة الجبريلنيات والأوكسينات للتقليل من الأثر الضار للحرارة المرتفعة في النمو والإزهار والعقد وبالتالي زيادة الإنتاج وتحسن نوعية الثمار الناتجة ،كما استخدم الرش الورقي بعنصر البورون كونه يلعب دورا هاما في تحسين نمو نبات البندورة وإزهاره وعملية الإخصاب والعقد .طبعاً مع المحافظة على السلامة والصحة البيئية من جهة وسلامة المستهلكين والعاملين من جهة أخرى لذلك **تم القيام بهذا البحث من أجل دراسة:**

1. تأثير المعاملة بحمض الجبريلين والأكسين (2,4-Dichlorophenoxy acetic acid) في نمو نبات البندورة وتحسين الإزهار ونسبة عقد الثمار والحصول على ثمار بنوعية وجودة عالية.
2. تأثير المعاملة بالرش الورقي بعنصر البورون في نمو نبات البندورة وتحسين الإزهار ونسبة عقد الثمار والحصول على ثمار بنوعية جيدة .

الفصل الثاني

الدراسات المرجعية

LITERATURE REVIEW

البندورة نبات عشبي حولي ذاتي التقليح بنسبة 98% أو أكثر من ذلك فأزهار البندورة خنثى حيث توجد الأعضاء التكاثرية المؤنثة (المدقة) والأعضاء التكاثرية الذكرية (الأسدية) في زهرة واحدة. تتوضع الأسدية صفراء اللون حول المدقة ذات اللون الأخضر الموجودة في مركز الزهرة والتي تتألف من ثلاث أجزاء (المبيض، القلم، الميسم) وتتميز بأن القلم أطول من الأسدية (Mill ،1988)، ولكن وبالرغم ذلك فنبات البندورة يحتاج إلى عامل خارجي لإتمام عملية التلقيح كالرياح في الزراعات الحقلية المكشوفة او الحشرات في البيوت المحمية فعدم وجود هذا العامل الخارجي يعني عدم تلقيح الأزهار وتساقطها وذلك بسبب التركيب التشريحي للأزهار التي تتوضع بشكل متدلي نحو الأسفل مما يؤدي إلى سقوط حبوب اللقاح من الأسدية المحيطة بالمدقة إلى خارج المدقة لأنها تتوضع في مستوى أعلى منها ولا يحدث تلقيح (Levy ورفاقه، 1978)، وقد أثبت (Mills، 1988) أن أي عامل يسبب فشل في إتمام عملية التلقيح والإخصاب يؤدي إلى تساقط الأزهار قبل عقدها فللحصول على نسبة عقد مرتفعة في البندورة وإنتاجية عالية لابد من تأمين حدوث تلقيح وإنتاش حبوب الطلع ونمو الأنبوبة الطلعية وإتمام عملية الأخصاب والبدء بتشكل الثمرة (Kine and peet 1997)، فإن عقد الثمار يعتمد على نجاح عملية التلقيح والإخصاب، عقد الثمرة هو عملية تحول الزهرة إلى ثمرة فبعد الإلقاح والإخصاب تبدأ مرحلة جديدة هي مرحلة تكون الثمرة وبداخلها البذرة وذلك بعد عدة أيام من التلقيح حيث تذبل البتلات وتتساقط ثم تتساقط الأقلام بعد جفافها ويبدأ انقسام خلايا المبيض بتشجيع هرموني مصدره إما حبوب اللقاح وهي مصدر غني بالأكسين أو البذرة التي تشكلت من الخلية البيضية الملقحة بعد إتمام الإخصاب وهكذا تستمر الخلايا بالانقسام والاستطالة حتى تصل الثمرة إلى مرحلة الاكتمال (Gillaspy وزملاؤه، 1993). أشار (De Jong وزملاؤه، 2009) إلى أن عقد الأزهار في البندورة وبدء تشكيل الثمار حساس جداً للظروف البيئية المحيطة بالنبات وخاصة الحرارة والإضاءة والرطوبة ،على سبيل المثال فإن درجات الحرارة التي تزيد عن (32 م□) نهاراً و(21 م□) ليلاً تفشل عملية الإخصاب الفيزيولوجية (Gemcie وزملاؤه، 2006) في المبيض حيث أن الحرارة المرتفعة ليلا تدفع النبات إلى استهلاك كافة مدخراته الغذائية التي يصنعها أثناء النهار ،كما تصبح حبوب اللقاح لزجة وغير فادرة على الإخصاب بالإضافة إلى أن الحرارة العالية تسبب تشوها في الأعضاء التكاثرية الأنثوية كجفاف المدقة

(Mills، 1988؛ Ozores وزملاؤه، 2010)، كما أن درجات الحرارة المرتفعة تنقص من معدل الأكسين والجبرلين وخاصة في البراعم الزهرية وأثناء العقد وتطور الثمار (Kuo وزملاؤه، 1984)، في الوقت ذاته فإن درجات الحرارة المنخفضة تمنع نمو الأنبوبة الطلعية وتجعل حبوب اللقاح عقيمة غير قادرة على الإخصاب مما يسبب تساقط البراعم الزهرية غير المخصبة.

أكدت الدراسات التي قام بها (Chester،2004؛ Ozores وزملاؤه ،2010)أن عقد ثمار البندورة لا يحدث إلا عندما تكون درجة حرارة الليل حوالي (20 م°).

توصل Ozoress وزملاؤه (2012) بأن نبات البندورة يعاني من ظاهرة تساقط البراعم الزهرية وقلة عقد الثمار التي تؤثر سلباً على مردوديته ، وقد بينت دراسات علمية عديدة أن ظاهرة تساقط أزهار البندورة تعود إلى الكثير من العوامل المرتبطة بأنواع من الإجهادات التي قد تكون بيئية كإجهاد الحرارة والضوء أو غذائية كنقص بعض العناصر أو زيادتها (Levy.etal.,1978,Mills .,1988,Ozores وزملاؤه ،2010).

قد استخدم مربو نبات البندورة منظمات النمو النباتية للتغلب على معظم هذه المسببات حيث كان يتم إنتاج البندورة وفي ظروف الحرارة المرتفعة باستخدام منظمات النمو النباتية (Mullison و Mullison،1948) وتعتبر منظمات النمو النباتية ذات علاقة وثيقة بظاهرة تساقط الازهار وخاصة الجبرلينات والاكسينات (Ozoress-Hampton وزملاؤه 2012) وأصبحت تستخدم في مزارع بساتين الفاكهة على نطاق تجاري واسع لأنها اقل كلفة واكثر ثباتا.

منظمات النمو النباتية:

تعتبر الهرمونات النباتية مركبات عضوية طبيعية ينتجها النبات لتنظيم ردود الأفعال كتطور البراعم ونمو الجذور وعقد الثمار وقد أصبح بالإمكان إنتاج هذه المركبات صناعياً والمعاملة بها للتحكم بنمو النبات وتطوره وأطلق عليها اسم منظمات النمو (chen و Hensona،2001) .

أصبحت منظمات النمو النباتية تلعب دوراً هاماً في الزراعة كونها تتدخل في العديد من العمليات الفيزيولوجية التي بدورها تؤثر في الأزهار وعقد الثمار وبالتالي زيادة المحصول (Masny وزملاؤه، 2002) (Batlang ، 2008) .

أثبت choudhury وزملاؤه (2013) أن منظمات النمو النباتية ذات تأثير معنوي في نمو وإنتاجية نبات البندورة في الموسم الصيفي وخاصة الأكسين 4- كلوروفينوكسي استيك أسد (4.CPA) وحمض الجبرلين (GA3) حيث تستخدم هذه المواد (PGR) لتقليل الأثر الضار لدرجات الحرارة المرتفعة في تساقط الأزهار وقلة عقد الثمار وبالتالي تحسين نمو النبات وإنتاجية وجودة ثماره وهذا ما توصل إليه (Mullisone ورفاقه، 1948).

وفي هذا السياق أيضا أشار Sasaki وزملاؤه (2005) إلى أن المعاملة بمنظمات النمو النباتية تقلل من إجهاد الحرارة العالية على الكائنات الحية فعلى سبيل المثال المعاملة بمزيج من الجبريلين والأكسين يزيد من عقد الثمار.

للهرمونات النباتية دور هام في النبات خاصة في مرحلة الانتقال من النمو الخضري إلى النمو الثمري وتشكل الأعضاء التكاثرية حيث يتم استخدام العديد من منظمات النمو بشكل خارجي لدفع النباتات على الإزهار فمثلا الجبريلين من الهرمونات الهامة جداً التي أثبتت دورها الفعال في إزهار الكثير من أشجار الفاكهة وكذلك الأكسين له دور في الدفع الزهري (سهيل حداد ــ رولا بايرلي 2010 – 2009).

الجبريلينات:

تشمل مجموعة الهرمونات النباتية التي تتحكم بعمليات النمو والتطور ومن أهمها حمض الجبريلين (GA3) وهو هرمون نباتي يصنع طبيعيا داخل أنسجة النبات يقوم بوظائف فيزيولوجية عديدة (Arteca، 1996).

وقد أثبتت الدراسات بأن حمض الجبريلين له دور في تحفيز انقسام الخلايا واستطالتها وآليات التطور النباتي فهو يحث على زيادة طول النبات والدفع الزهري والتبكير في الأزهار وزيادة

عدد وحجم الأزهار (Srivastava وزملاؤه، 2007)، كما للجبريلينات تأثير في إزهار النباتات لكن تأثيرها إما أن يكون مثبطاً او محفزاً له (Goldschmidt وزملاؤه ،1997).

في دراسة قام بها Voyiatzis و Paroussi عام (1992) ،وجد أن معاملة نبات الفريز بحمض الجبريلين بتركيز 50ppm زاد من إنتاش حبوب اللقاح وقلل عدد حبوب اللقاح المشوهة في حين أن استخدام تركيز 200 ppm كان له نتيجة عكسية، وفي هذا السياق أثبت Ozguven ورفاقه عام (2002) أن رش نباتات الفريز المزروعة حقلياً بحمض الجبريلين أدى إلى تحفيز الإزهار والإنتاج المبكر.

أثبتت الدراسات العلمية لـــ (Naeem) ورفاقه عام (2001) أن كلاً من موعد الرش وتركيز المحلول الهرموني يلعب دوراً هاماً في تأثير الهرمون في معايير نمو النبات، فالمعاملة بحمض الجبريلين بتركيز 60ppm قبل التشتيل بـــ10 أيام أو الرش به في وقت العقد يزيد من عدد الثمار العاقدة .

إن المعاملة بـــ GA3 تشجع تكوين الأعضاء في نبات البندورة وتدفعه للأزهار (Gemici وزملاؤه، 2000).

وجد كلا من (Khan وزملاؤه، 2006) و(Sasaki وزملاؤه، 2005) أن الرش بتركيز منخفض من حمض الجبريلين يشجع على عقد الثمار في نبات البندورة، كما أظهر Mehraj وزملاؤه (2016) أن معاملة نبات البندورة بحمض الجبريلين أدت إلى زيادة طول النبات .

لاحظ (Gelmes، 2013) أن استخدام الجبريلين بتركيز مرتفع يقلل من وزن الثمرة، بينما وجد (kumar وزملاؤه، 2014) أن معاملة النباتات ب GA3 بتركيز 50 ppm زادت من طول النبات وعدد الأوراق وعدد الثمار ووزن الثمرة الواحدة وحمض الأسكوربيك والمواد الصلبة الكلية .

الأوكسينات:

هي مواد أساسية منها مركب واحد فقط ينتجه النبات طبيعياً هو إندول –3– حمض الخل وله عدة مشابهات اصطناعية رخيصة وأكثر ثباتاً.

يعتبر الأكسين مشجع نمو عام وله عدة أدوار فيزيولوجية في نمو النبات وتطوره، للأوكسين دور هام في نشوء الأزهار فقد لوحظ ذلك في نبات الأناناس حيث أدى استخدام الأوكسين إلى تنشيط الإزهار وذلك من خلال دوره في زيادة معدل الإيتيلن (سهيل حداد، رولا بايرلي، 2009ــ 2010).

لاحظ العالم Pandolfini ورفاقه عام (2002) أن (2,4-Dichlorophenoxyacetic acid) (2,4–D) يحتوي على مركب (herbicidal property) الذي يسبب تساقط البراعم الزهرية وقلة في العقد، وبنتيجة مماثلة توصل Gemici وزملاؤه عام (2006) إلى أن الرش بـــ 2,4-D بتركيز 10 ppm يسبب تساقط البراعم الزهرية مما يعطي عدد قليل من الثمار على النبات الواحد ولكن هذه المعاملة تزيد من وزن الثمرة، وتأكيداً لما سبق فقد أثبت (Khan ورفاقه، 2006) أن المعاملة بـــ (2,4-D) تعطي ثمار بوزن أعلى وحجم أكبر، وكنتيجة مماثلة لذلك وجد (Anwar وزملاؤه، 2010) أن الرش بـــ 2,4-D زاد من محصول الثمار في البندورة نتيجة زيادة وزن الثمار .

أثبتت الدراسات الحديثة أن استخدام مركبات الأكسين التالية (2,4-D) و (4.CPA) و(B.NAA) يؤدي إلى زيادة في عقد الثمار وحجمها في البندورة وأن المعاملة بخليط من الأوكسين والجبريلينات (GAs) تكون مؤثرة في زيادة كلاً من جودة الثمار والإنتاجية في البندورة (Gemici وزملاؤه، 2006)، وقد بيّن (Sasaki وزملاؤه، 2005) أن الرش بمزيج من الجبريلين والأوكسين يزيد من عقد الثمار وعدد الثمار الطبيعية .

تتميز النباتات التي تعامل بمزيج من (4.CAP) و(GA3) بزيادة في نسبة العقد، وتكون ثمارها ذات قطر ووزن أعلى وتعطي عدد ثمار أكبر مقارنة مع النباتات التي تعامل بـــ (4.CAP) أو (GA3) لوحدها (choudhury ورفاقه، 2013).

يسبب رش أزهار البندورة بـــ (2,4-D) و(GA3) في درجات حرارة عالية تحت البيوت البلاستكية قلة تساقط الأزهار وكذلك يزيد من عقد الثمار والإنتاج (Granam وBalles، 2006).

كما وجد بأن للعناصر المعدنية الصغرى كالبورون دور هام في إزهار البندورة من خلال دوره في تحسين إنتاش حبوب الطلع وتطور الأنبوبة الطلعية وإخصاب المبيض وتكون البذور في الثمار (Ali وزملاؤه، 2008).

البورون:

تعتبر البندورة من المحاصيل التي تحتاج إلى التغذية بالعناصر الصغرى بشكل كبير، والبورون عملياً عنصر هام لنموها وعقد ثمارها ومقاومة الأمراض (Snivasamurthy وزملاؤ، 2003).

فهو عنصر ضروري للنمو الطبيعي في النباتات الطويلة والبندورة من المحاصيل التي تستجيب للمعاملة بالبورون (Abo-Hamad وEl-feky، 2014) .

أوضح Havlin ورفاقه عام2006 بأن الوظيفة الأساسية للبورون في تركيب بنية جدار الخلية، ففي حال نقص عنصر البورون سبب ذلك توقف تمدد جدار الخلية. للبورون علاقة بحركة السكريات وانتقالها إلى أماكن تخزينها، كما أن له تأثير في امتصاص بعض العناصر مثل الأزوت والبوتاسيوم والكالسيوم (Anversa،1980)، وهذا ما قاله (Base وTripathi، 1996) أن البورون ضروري لانقسام الخلية وانتقال الكربوهيدرات والكالسيوم .

أوضح Jyolsana ورفاقه (2008) أن البورون يزيد من طول النبات وعدد الأفرع الأولية في البندورة .

يعد البورون عنصراً ضرورياً لتكوين الهرمونات النباتية، حيث يساهم في تشكيل الأوكسينات فهو ضروري لتكوين الحمض الأميني التربتوفان وهو طليعة الأوكسينات، كما أنه هام لاستطالة النبات والإزهار والعقد والإخصاب (Shorrockss، 1991).

يحسن البورون من نمو الأنبوبة الطلعية وحصول الإخصاب، لذا يجب رشه أثناء الإزهار أو خلال الأسابيع الأولى من نمو الثمار (Lewis ،1980). وقد أكد (Abd-allah، 2006) بأن للبورون دور هام في استطالة الأنبوبة الطلعية وبالتالي نجاح عملية التلقيح .

كما لوحظ دور البورون الهام في إنتاش حبوب الطلع وتطور الأنبوبة الطلعية وتحسين خصوبة المبيض وزيادة عدد البذور في الثمرة (Harris وMathuma ،2015) .

أكد Jyolsana ورفاقه عام(2008) في دراستهم أن البورون يبكر في الإزهار ويزيد نسبة عقد الثمار في البندورة، وأثبت (Dey، 2000) أن إضافة البورون يشجع تشكيل العناقيد الزهرية، وهذا أيضاً ما توصل إليه (Naz وزملاؤه، 2012) حيث وجدوا أن استخدام (2Kg) من البورون يزيد عدد العناقيد الزهرية.

يعد الرش الورقي لعنصر البورون أفضل معاملة من أجل الحصول على أقصى استفادة من التركيز المستخدم وأن أفضل موعد للرش الورقي قبل إزهار وعند أوج الإزهار، ويعود ذلك لأن عنصر البورون بطيء الحركة في التربة (Christensen وزملاؤه ، 1999).

معايير جودة الثمار:

1ــ نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية والحموضة الكلية:

النوعية الجيدة لثمار البندورة ترتبط بشكل أساسي بمحتواها من المواد الصلبة الذائبة ونسبة الحموضة (Morett وزملاؤه، 1998). تكون نسبة المواد الصلبة الذائبة في ثمار بعض الأصناف غير محدودة النمو المستخدمة في الزراعات المحمية أعلى من غيرها وذلك لامتلاكها مسطح ورقي أكبر وبالتالي معدل اصطناع ضوئي أعلى (Emery و Munger، 1970).

أكدت العديد من الدراسات وجود علاقة ارتباط متبادلة إيجابية بين السكريات الكلية ودرجة PH ونسبة الحوضة القابلة للمعايرة (TA) ضمن الثمرة (Saliba-Colombani وزملاؤه، 2002) وهناك دراسات أخرى دعمت هذه النظرية وأوضحت بأن الأحماض العضوية ضمن الثمرة تنتج من المواد الكربوهيدراتية المخزنة (Sakiyama وStevens، 1976).

أثبت (Kazmi2014) أن ثمار نباتات البندورة المعاملة بحمض الجبريلين (GA3) زادت فيها نسبة المواد الصلبة الذائبة (TSS) ونسبة الحموضة الكلية القابلة للمعايرة (TA).

كما بيّن (Yuanxin وJunhua،2011) أن استخدم حمض البوريك بتركيز عالٍ يزيد من نسبة المواد الصلبة الذائبة .

- فيتامين C:

يعد محصول البندورة من الخضر المتميزة بمحتواها العالي من فيتامين Cوالكاروتينواللايكوبين وهم من أهم مضادات الأكسدة في البندورة (Giovanelli*et al.*,1999) والتي لها دور في خفض نسبة الإصابة بأمراض القلب وتصلب الشرايين واحتمال الإصابة ببعض أنواع السرطان (Harris، 1996) حيث تعتمد القيمة الغذائية للثمار بشكل أساسي على محتواها من الليكوبين والكاروتين وفيتامين Lopez-Andreu وزملاؤه (1988).

أما بالنسبة لكمية فيتامين C فقد أشار (Goseev، 1991) إلى أن ثمار البندورة الحمراء تختلف في محتواها من فيتامين C وذلك حسب طريقة الزراعة حقلية مكشوفة أم زراعة محمية، فكانت الكمية في الزراعة المكشوفة تتراوح بين 45-15 ملغ /100غ مادة طازجة بينما بلغت في الزراعة المحمية بين 20-10ملغ / 100غ مادة طازجة، وقد ذكر Sablani ورفاقه (2006) أن متوسط كمية فيتامين C في ثمار البندورة المزروعة حقلياً يبلغ حوالي 23ملغ / 100غ.

Grahamو Ballesteros ، 2006) وجدا أن الجبريلين يزيد من البروتين والسكريات الذائبة وحمض الأسكوربيك والنشاء والكاروتين في البندورة. وقد توصل (Kumar وزملاؤه، 2014) إلى أن أعلى نسبة من حمض الأسكوربيك ونسبة المواد الصلبة الذائبة كانت في نباتات البندورة المعاملة بحمض الجبريلين تركيز 50 ppm .

الفصل الثالث

مواد البحث وطرائقه

MATERIALS AND METHODS

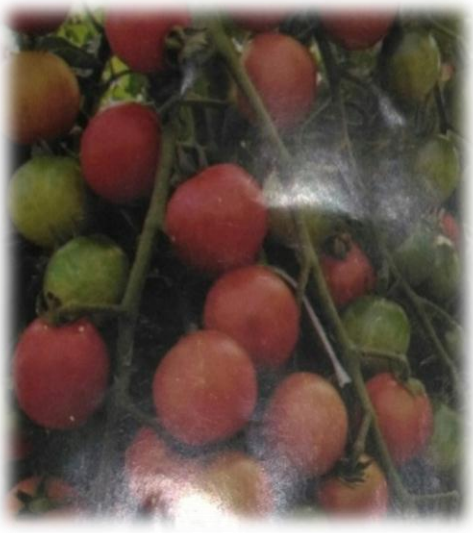
2-1- المادة النباتية: Plant material

استخدم في البحث هجن من البندورة الكرزية والعادية وهي :

- الهجين Matlouba F1: هو هجين بندورة عادية نباتاته قوية وغير محدودة النمو يصلح للزراعة الحقلية المكشوفة والمحمية، ثماره مدورة الشكل حمراء اللون وقاسية متوسطة إلى كبيرة الحجم ،إنتاج شركة غولدن لاندسيدس الأمريكية .
- الهجن EvaF1: هجين بندورة كرزية غير محدود النمو، أوراقه قليلة التموج، النورة الزهرية نصف مركبة ثماره كروية حمراء اللون .



Matlouba F1



Eva F1

2-2- منظمات النمو النباتية:Plant growth regulatur

2-2-1- حمض الجبريليك

تم تحضير محلول حمض الجبرلين بتركيز 50 ppm: حيث تم وزن 50 ملغ من مركب حمض الجبرليك النقي ووضعت في 50 مل كحول ايتيلي وحركت حتى تمام الذوبان ثم أكمل الحجم إلى 1000 مل بالماء المقطر.

2-2-2- الأكسين ((].2.4) :

استخدمنا مركب 2.4.Dichlorophenoxy acetic acid بتركيز 10 ppm: حيث تم أخذ 10 ملغ من المركب النقي ووضعت في 50مل كحول ايتيلي وحركت حتى تمام الذوبان ثم أكمل الحجم إلى 1000مل بالماء المقطر .

2-2-3- البورون (B):

تم استخدام سماد ذواب غني بعنصر البورون بشكل كيميائي قابل للامتصاص من الأنسجة الورقية بتركيز 300 ppm .

2-3- مكان وتاريخ تنفيذ التجربة:

نفذت التجربة الحقلية في الموسم الزراعي 2016 في مزرعة أبي جرش التابعة لكلية الزراعة بجامعة دمشق، وأجريت التحاليل الكيميائية في مخبر الفيزيولوجيا في قسم علوم البستنة في كلية الزراعة.

2-4- طرائق العمل:

زرعت بذور الهجن في صواني الإنبات المملوءة بالتورب بتاريخ14/4/ 2016وكانت تروى بشكل مستمر بالماء العادي ثم نقلت الشتول الناتجة إلى أرض الحقل المجهزة مسبقا بتاريخ 30/5/ 2016 أي بعد حوالي 40 يوم من الزراعة (بعد ظهور أربع أوراق حقيقية على أغلب الشتول) وحسب حمايل (1987) فإن العمر المناسب لنقل الشتول إلى الأرض الدائمة هو من

55 – 40 يوم من الإنبات وزرعت النباتات على خطوط الزراعة المفردة بمسافة 40 سم بين النبات والأخر على و 80 سم بين الخطوط .

أجريت عمليات الخدمة الحقلية اللازمة:

تم تربية النبات بطريقة التربية الرأسية على ساق واحدة من خلال ربط كل شتلة بخيط بلاستيكي متين ربطة واسعة أسفل الورقة الحقيقية الأولى وربط طرف الخيط الآخر بسلك المشدود على طول الحقل وتم لف النبات حول الخيط في اتجاه واحد لفة واحدة كل ورقتين .

تقليم الأفرع الجانبية التي تظهر في آباط الأوراق وهي صغيرة لا تتعدى (5cm) وإزالة الأوراق المسنة التي تظهر أسفل النبات بشكل مستمر بالإضافة إلى إزالة كافة الحشائش التي تظهر في الحقل وتحضين النباتات بتجميع التربة حول ساق النبات مما يؤدي إلى تكوين جذور ثانوية تزيد من قوة النبات كما اتبع نظام مكافحة وقائي حيث تم رشها بمبيد للحشرات الثاقبة الماصة (زينيت) بتركيز (2 g / L) بمعدل مرة كل 15 يوم .تمت عملية الري بشكل منتظم مرة كل أسبوع بطريق الري بالغمر واستكمل الري بشكل منتظم .

تم رش النباتات بمنظمات النمو النباتية (الجبرلين–الأكسين– المزيج) وعنصر البورون في موعدين:

1– بعد أسبوع من التشتيل.

2– أثناء مرحلة عقد الثمار (عند عقد أكبر عدد من الثمار)

تمت عملية الرش على كامل النبات في الصباح الباكر باستخدام مرش يدوي وفق المعاملات التالية:

1. الشاهد (غير معامل)
2. رشاً بحمض الجبريلين بتركيز50 ppm
3. رشاً بمزيج حمض الجبريلين والأكسين معاً (10 ppm +50ppm)
4. رشاً بالأكسين 10 ppm.
5. رشاً بالبورون 300 ppm.

تحتوي كل معاملة على ثلاث مكررات في كل مكرر 10 نباتات لكل صنف.

2-5- تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

صممت التجربة إحصائيا وفق القطاعات العشوائية الكاملة حسب المخطط التالي:

T4			T3			T2			T1			T0		
V2r3	V2r1	V1r1	V2r3	V2r2	V1r2	V1r3	V1r1	V2r2	V2r3	V2r1	V1r1	V2r2	V2r1	V1r1
V2r2	V1r3	V1r2	V2r1	V1r3	V1r1	V2r2	V2r3	V2r1	V2r1	V1r2	V1r3	V1r2	V1r3	V2r2
V1r3	V1r1	V2r2	V1r3	V1r2	V2r1	V1r1	V1r2	V1r3	V1r1	V1r3	V2r2	V1r1	V1r2	V2r3

حيث أن T تعبر عن المعاملة، V تعبر عن الصنف ، r تعبر عن المكرر .

وحللت النتائج إحصائياً باستخدام برنامج التحليل الإحصائي (XL Stat) ومقارنة المتوسطات حسب اختبار (Fisher) وحساب أقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى ثقة % 95 .

2-6- المؤشرات المدروسة:

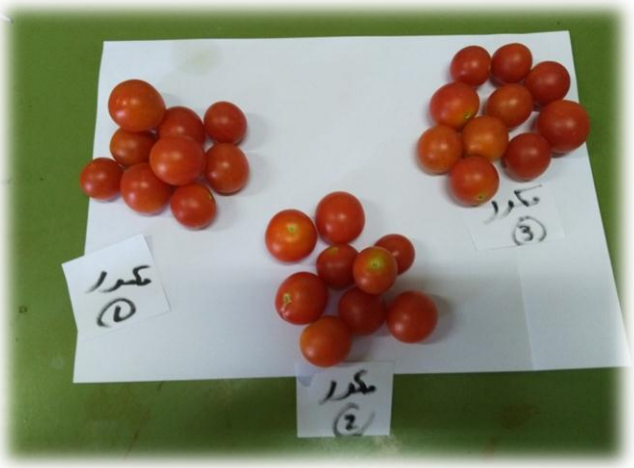
تم أثناء الدراسات تسجيل القراءات التالية :

1) **متوسط طول النبات (سم):** حيث تم قياس طول النبات باستخدام متر القياس ثلاث مرات خلال التجربة (بعد 20 يوم من التشتيل، بعد 40 يوم، بعد 60 يوم) .
2) **عدد الأيام لبدء الإزهار وتفتح 50% من الأزهار:** حيث سجل عدد الأيام من التشتيل وحتى ظهور العنقود الأول وتفتح حوالي 50% من الأزهار .
3) **عدد العناقيد الزهرية المتشكلة على النبات:** حسب متوسط عدد العناقيد المتشكلة على جميع النباتات
4) **عدد الأزهار في النبات:** حيث تم عد الأزهار التي تشكلت على العناقيد الأربعة الأولى (بدءاً من العنقود الثاني) وحسب متوسط عدد هذه الأزهار
5) **عدد الثمار العاقدة في النبات:** تم عد الثمار العاقدة على العناقيد الأربعة الأولى (بدءا من العنقود الثاني) وحساب متوسط عدد الثمار.
6) **نسبة العقد %:** حسبت على العناقيد الزهرية الأربعة (العنقود الثاني، الثالث، الرابع، الخامس) وتمت الدراسة على جميع نباتات التجربة

نسبة العقد % =(عدد الأزهار العاقدة /عدد الأزهار المتشكلة)×100

2-7- معايير جودة الثمار:

أ) **وزن الثمرة:** تم أخذ عينة من الثمار من كل مكرر بشكل عشوائي ثم وزنت باستخدام ميزان الكتروني حساس وحسب بعدها متوسط وزن الثمرة (غ).

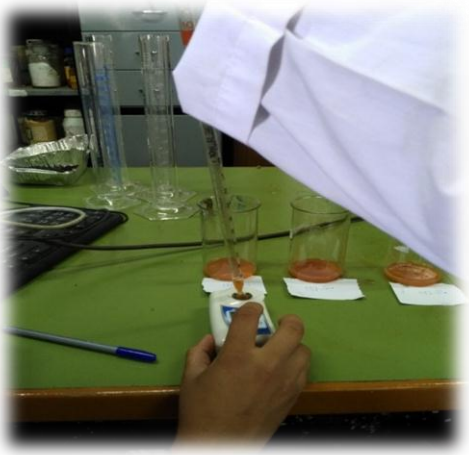


ب) حجم الثمرة: أخذ أيضاً عينة عشوائية من كل مكرر وتم تعبئة سلندر مدرج بكمية من الماء ووضعت الثمرة ضمنها فكان حجم الثمرة هو مقدار ارتفاع الماء في السلندر.



ج) نسبة المواد الصلبة الذائبة (Tss): تم تقدير نسبة المواد الصلبة الذائبة اعتماداً على طريقة (Pelayo وزملاؤه، 2003) باستخدام جهاز قياس المواد الصلبة الذائبة الإلكتروني Refractometer Digit، حيث تم أخذ 10 ثمرة/مكرر وبعد عصر الثمار، أخذ 1 مل من العصير ووضع على العين المخصصة ضمن الجهاز بعد معايرته بالماء المقطر ثم أخذت القراءة على أساس النسبة المئوية .





د) نسبة الحموضة القابلة للمعايرة (TA):

أخذت 5مل من عصير ثمار كل مكرر على حدى وأكمل الحجم إلى 100 مل من الماء المقطر ثم تمت المعايرة باستخدام محلول ماءات الصوديوم (NaOH) حتى الوصول إلى قيمة /pH=8,1/ باستخدام سحاحة وقدرت نسبة الحموضة كنسبة % على أساس الحمض السائد هو حمض الليمون (Citric acid) وفق المعاملة التالية :

الحموضة % =الحجم المستهلك من NaoH×0,0064 ×100/حجم العصير المستهلك في المعايرة (Celso وزملاؤه، 2002).





5ــ كمية فيتامين C ملغ /100 مل عصير ثمري:

قدر محتوى الثمار من فيتامين Cبواسطة المعايرة بصبغة 2,6 داي كلور فينول إندوفينول (A.o.A.c، 2000) واستخدام حمض ميتافوسفوريك (3%) الذي يحسن من ثبات حمض الأسكوربيك

معايرة محلول الصبغة:

أخذ 5 مل من محلول الأسكوربيك العياري ووضع في دورق (100مل) ثم أضيف نقطتين من حامض الأكساليك (2%) بعد ذلك أجري التنقيط بالصبغة حتى ظهور اللون الوردي الذي يظل ثابتا لمدة 15 ثانية وأعيدت التجربة مرة أخرى وأخذ متوسط حجم الصبغة اللازم لعملية المعايرة وحسبت قوة الصبغة .

قوة الصبغة =كمية حمض الأسكوربيك النقي الموجود في 5مل محلول قياسي/حجم الصبغة اللازم

- **تقدير حمض الأسكوربيك :**

1) أخذ حجم معلوم (15مل) من العصير الثمري ووضعت في دورق مخروطي (250سم^3).

2) أضيف حوالي 10مل من حامض الأكساليك أو الميتافوسفوريك 3% إلى الدورق المخروطي حتى يكون وسط التفاعل حامضياً مع المحافظة على الفيتامين من الأكسدة بواسطة الهواء الجوي.

3) أجريت المعايرة بواسطة الصبغة الموجودة في السحاحة حتى ظهور اللون الوردي (ثابت لمدة 15 ثانية).

4) تم إعادة التجربة مرة أخرى وأخذ متوسط الحجم اللازم من الصبغة في عملية المعايرة.

5) تم إجراء العمليات الحسابية لحساب عدد الملليغرامات من حامض الأسكوربيك (VC) الموجودة في 100غ من العينة.

كمية فيتامين C في 10مل عصير = الحجم اللازم من الصبغة ×قوة الصبغة .

كمية فيتامين C في 100مل عصير =كمية فيتامين C في 10مل × 10.





الفصل الرابع

النتائج والمناقشة

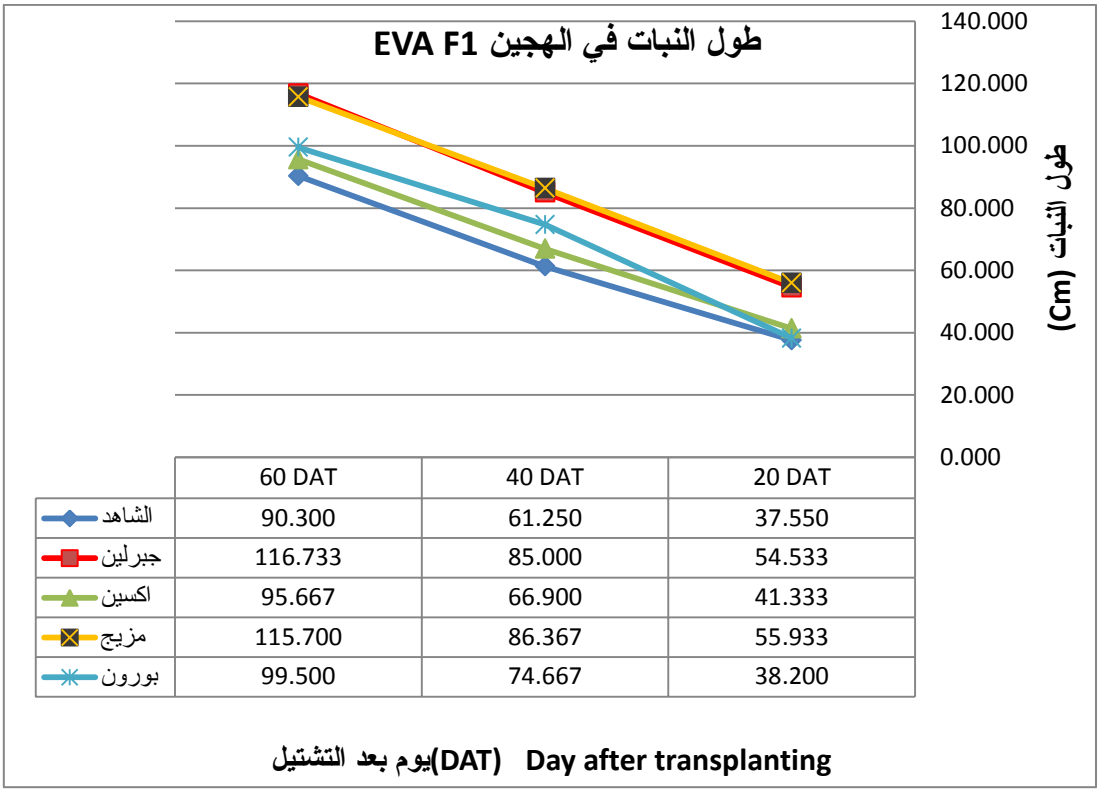
RESULTS AND DISCUSSION

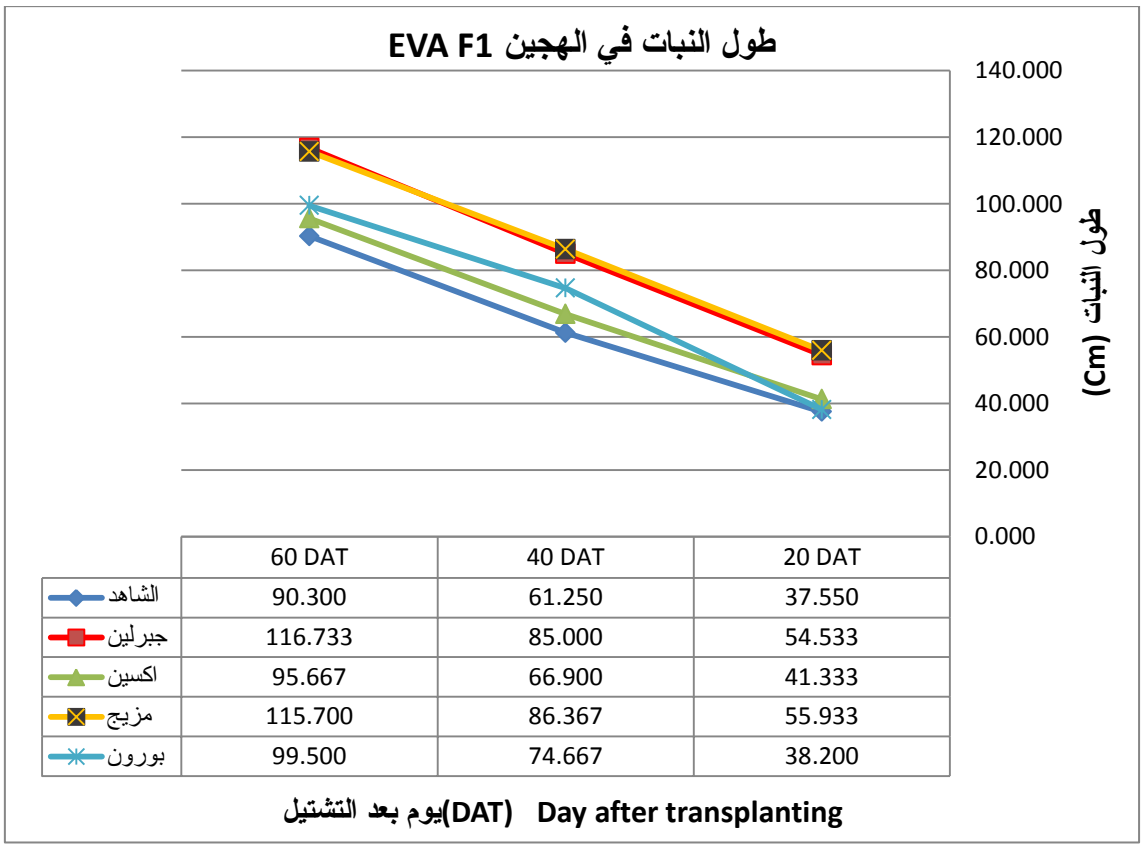
بعد تحليل النتائج التي حصلنا عليها إحصائيا توصلنا إلى ما يلي:

4-1- تأثير المعاملة بالهرمونات النباتية(الجبرلين، الأكسين) والبورون في متوسط طول النبات:

يبين الشكل (2 -1) تأثير المعاملة بالجبريلين والأكسين والبورون في متوسط طول النبات لكلا صنفي البندورة العادي والكرزي حيث يعيتبر طول النبات واحدا من أهم المؤشرات التي تدل النمو الجيد لنبات البندورة، حيث لوحظ تفوق النباتات المعاملة بمزيج من (الأكسين وحمض الجبرلين) والنباتات المعاملة بحمض الجبرلين معنوياً على معاملة الشاهد في متوسط طول النبات بعد 60 يوم من التشتيل، إذ وصل طول النباتات في الهجين مطلوبة (الصنف العادي) إلى (131.3cm) في كلٍّ من معاملتي المزيج والجبريلين بينما بلغ في نباتات الشاهد (104.7cm) وهذا يتوافق مع Khan وزملاؤه (2006) الذين أكدوا بأن الرش بحمض الجبريلين على نبات البندورة يزيد من طول النبات، فالجبريلين يلعب دوراً أساسياً في استطالة ساق النبات ونمو الأفرع فهو يحفز انقسام الخلايا واستطالتها كما أن هناك علاقة مباشرة بين الجبرلين ومورثات المسؤولة عن التقزم، أما النباتات المعاملة بالبورون والنباتات المعاملة بالأكسين فقد كانت متشابه معنوياُ فيما بينها معنوياً حيث بلغ متوسط الطول فيها (120cm، 118.3 cm) على التوالي ولكنها كانت متفوقة على نباتات الشاهد .

في الهجين إيفا (الصنف الكرزي) أيضا كانت النباتات المعاملة بالمزيج والنباتات المعاملة بالجبريلين هي الأطول فبلغ متوسط طول النبات بعد 60 يوم من التشتيل (115.7cm، 116.7 cm) على التوالي ثم تلتها النباتات المعاملة بالأكسين وبعدها النباتات المعاملة بالبورون حيث كان متوسط طول النبات (95.6 cm، 99.5على التوالي) بعد 60 يوم من التشتيل، حيث كان هناك فروقا معنوية بين المعاملات من جهة ومع نباتات الشاهد التي بلغ متوسط طولها (90.7cm) من جهة أخرى. وهذه النتائج تتوافق مع ما توصل إليه (Nibhavanti وزملاؤه، 2006) و (Gemici وزملاؤه، 2000) حيث بيّن أن الجبريلين يزيد من معدل النمو الخضري وتشكل الأعضاء النباتية وأيضاً ونفس النتيجة توصل إليها (Mehraj ورفاقه، 2014).





الشكل (1– 2): تأثير المعاملة بالهرمونات النباتية والبورون في متوسط طول النبات

4-2- تأثير المعاملة بالهرمونات النباتية (الجبرلين–الأكسين) والبورون في موعد البدء بالإزهار عند الهجن المدروسة/يوم:

يلعب العامل الهرموني دوراً هاماً في تحول النبات من مرحلة النمو الخضري إلى مرحلة التكاثر وتشكل الأعضاء الزهرية، حيث يظهر الجدول (2) تأثير المعاملات الهرمونية والبورون في التبكير في موعد الإزهار وتفتح الأزهار في كلا الصنفين العادي والكرزي وقد لوحظ في الهجين مطلوبة تفوق كلا من معاملة الجبريلين ومعاملة المزيج على معاملة الشاهد في التبكير بموعد الإزهار حيث انخفض عدد الأيام اللازمة للبدء بالأزهار وتفتح حوالي 50% من الأزهار لدى النباتات المعاملة بالجبريلين والمزيج فكانت (25.6 يوم) للجبريلين و(25.7 يوم) للمزيج بينما في الشاهد (32.6 يوم) وهذا يطابق ما ورد في دراسة للعالم (Mehraj وزملاؤه، 2014) حيث قالوا بأن المعاملة بمزيج من الأكسين والجبرلين تساعد على التبكير بالإزهار في نبات البندورة. في حين لم تظهر معاملتي الأكسين والبورون أية فروق معنوية بينها وبين المعاملات الأخرى .

أما بالنسبة للصنف الكرزي (الهجين إيفا) فقد تفوقت المعاملة بحمض الجبريلين معنوياً على باقي المعاملات، حيث بدأت نباتاتها بالإزهار بعد (16.3يوم) من التشتيل وهذه النتيجة أيضا توصل إليها (Srivastava وزملاؤه، 2007) بأن الجبرلين يسرع الإزهار ويزيد حجم الأزهار وعددها، تلتها النباتات المعاملة بالمزيج (18.3يوم)، بعدها النباتات المعاملة بالبورون (20.2 يوم) وآخر النباتات تفتحاً هي نباتات الشاهد (22.1 يوم) بعد التشتيل. وتفسر هذه النتيجة بأن الجبرلين يساعد النبات على إعطاء نمو خضري جيد وبالتالي كفاءة تمثيلية عالية وتكوين مخزون غذائي كاف لبدء الدفع الزهري وتشكل الأعضاء الزهرية وتطور الأزهار بوقت مبكر، كما أن الدور الأساسي لمنظمات النمو النباتية هو تحفيز الأنزيمات المسؤولة عن تكوين الفلورجين وهو هرمون الإزهار الذي ينتقل من الأوراق إلى البراعم ويحفزها على تشكيل الأزهار.

جدول (1) تأثير المعاملة بالهرمونات النباتية (الجبرلين–الأكسين) والبورون في موعد البدء بالإزهار (يوم بعد التشتيل):

الأصناف	المعاملات					متوسط الأصناف
	الشاهد	جبرلين	أوكسين	مزيج	بورون	
MATLOUBA F1	32.65 a	25.67b	28.53 ab	25.60 b	28.30ab	28.18a
EVA F1	22.10 a	16.34 c	20.52ab	18.33bc	20.23 ab	19.32 b
L.s.d 5%	**بين المعاملات**		MATLOUBA F1		4.22	
			EVAF1		3.23	
	بين الأصناف				2.22	

- تشير الأحرف المختلفة إلى وجود فروق معنوية

4-3- تأثير المعاملة بالهرمونات النباتية (الجبريلين–الأكسين) والبورون في متوسط عدد العناقيد الزهرية /نبات في هجن البندورة المدروسة:

يبين الجدول (2) اختلاف النباتات في عدد العناقيد الزهرية المتشكلة عليها، وقد أظهر التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين النباتات من حيث عدد العناقيد الزهرية، فقد وصل عدد العناقيد الزهرية المتشكلة على نباتات البندورة العادية (الهجين مطلوبة) المعاملة بالمزيج إلى (11.6عنقود) وهي الأفضل ومشابهة معنوياً لنباتات المعاملة بالجبريلين والتي كان عدد العناقيد على النبات الواحد فيها وسطياً (10.96 عنقود) وهذا مشابه للنتائج التي توصل إليها (Choudhury، وزملاؤه، 2013) فالجبرلين يحث على تشكل الأعضاء النباتية ويزيد عدد البراعم الزهرية، بينما انخفض عدد العناقيد في النباتات المعاملة بالأكسين إلى (9.38 عنقود) لأن التركيز العالي من 2,4-D يسبب تساقط البراعم الزهرية وقد جاء هذا في دراسة أجراها (Pandolini وزملاؤه، 2002)، أما النباتات المعاملة بالبورون فقد كان عدد عناقيدها إلى (8.63 عنقود)

وجميعها سجلت فروقا معنوية فيما بينها ومع الشاهد الذي كان أقلها في عدد العناقيد (7 عنقود). أما في الصنف الكرزي (الهجين إيفا) لم تسجل المعاملات أية فروق معنوية فيما بينها، حيث كان عدد العناقيد الزهرية على النباتات المعاملة بالمزيج والجبريلين والأكسين والبورون على التوالي (12.4611.26-12.33- 11.84-عنقود) وجميعها تفوقت معنوياً على نباتات الشاهد التي كان عدد عناقيدها (9.6 عنقود).

جدول (2): تأثير المعاملة بالهرمونات النباتية (الجبريلين–الأكسين) والبورون في متوسط عدد العناقيد الزهرية على النبات:

الأصناف	المعاملات					متوسط الأصناف
	الشاهد	جبرلين	أوكسين	مزيج	بورون	
MATLOUBA F1	7.0 ^{c}	10.96^{a}	9.38^{b}	11.55^{a}	8.63 ^{b}	9.43^{b}
EVA F1	9.6 ^{b}	12.33^{a}	11.84^{a}	12.46 ^{a}	11.26 ^{a}	11.64^{a}
Lsd 5%	بين المعاملات		MATLOUBA F1	1.5		
			EVAF1	1.4		
	بين الأصناف			1.13		

- تشير الأحرف المختلفة إلى وجود فروق معنوية.

4-4- تأثير المعاملة بالهرمونات النباتية (الجبريلين–الأكسين) والبورون في متوسط عدد الأزهار/نبات:

أدت المعاملة بمنظمات النمو النباتية والبورون إلى زيادة عدد الأزهار المتشكلة على العناقيد الزهرية الأربعة الأولى في كلا الصنفين. حيث بينت نتائج التحاليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين المعاملات بالنسبة لمتوسط عدد الأزهار في الصنف العادي (الهجين مطلوبة) إذ بلغ متوسط عدد الأزهار على نباتات معاملة الجبريلين والمزيج (39.93 - 40.03 زهرة) على الترتيب أما معاملة الأكسين فقد وصل متوسط عدد الأزهار على النبات ما يقارب (33.14 زهرة) وكذلك البورون (34.14 زهرة) وجميعها تفوقت معنويا على الشاهد (20.12 زهرة).

وفي الصنف الكرزي (الهجين إيفا) أيضاً سجلت المعاملات فروقاً معنوية فيما بينها، فقد وصل عدد الأزهار أعلى ما يمكن في النباتات المعاملة بالجبريلين والمزيج فكانت على التوالي (100.62- 100.67 زهرة) ثم تلتها البورون والأكسين فكانت (83.10- 83.25 زهرة) أما أقل النباتات في عدد الأزهار كانت في نباتات الشاهد (69.78 زهرة). ويعود السبب في ذلك إلى دور الجبريلين والأكسين والبورون في إعطاء نباتات ذات قوة نمو خضري عالية وبالتالي قدرة إزهار كبيرة.

جدول (3) :تأثير المعاملة بالهرمونات النباتية (الجبرلين–الأكسين)والبورون في متوسط عدد الأزهار على العناقيد الأربعة الأولى:

الأصناف	المعاملات					متوسط الأصناف
	الشاهد	جبرلين	أوكسين	مزيج	بورون	
MATLOUBA F1	20.13^{c}	39.93 ^{a}	33.14 ^{b}	40.03 ^{a}	34.14 ^{b}	33.48 ^{b}
EVA F1	69.79^{c}	100.62 ^{a}	83.10 ^{b}	100.68^{a}	83.26^{b}	88.75^{a}
L.s.d 5%	بين المعاملات	MATLOUBA F1			2.89	
		EVAF1			5.39	
	بين الأصناف				7.54	

- تشير الأحرف المختلفة إلى وجود فروق معنوية.

4-5- تأثير المعاملة بالهرمونات (الجبريلين-الأكسين) والبورون في متوسط عدد الثمار العاقدة:

كان للمعاملة الهرمونية ومعاملة البورون تأثير واضح في زيادة عدد الثمار العاقدة ونسبة العقد ويبين الجدول (4) تفوق المعاملات الهرمونية والبورون على نباتات الشاهد في متوسط عدد الثمار العاقدة في كلا الصنفين العادي والكرزي، فيلاحظ عند هجين البندورة العادية (الهجين مطلوبة) تفوق كلاً من معاملة الجبريلين والمزيج على باقي المعاملات بما فيها الشاهد في زيادة متوسط عدد الثمار العاقدة حيث بلغت (38.03 - 38.26 ثمرة) على التوالي ثم تلتها النباتات المعاملة بالبورون حيث زادت عدد الثمار العاقدة لتصل (30.49 ثمرة) (Harris و Malhma، 2015)، ثم النباتات المعاملة بالأوكسين فكان متوسط عدد الثمار العاقدة (29.5 ثمرة) أما عدد الثمار العاقدة في نباتات الشاهد فكانت أقل عدد (14.65 ثمرة).

وكذلك في الصنف الكرزي (الهجين إيفا) أيضاً كان هناك فروق معنوية بين المعاملات في متوسط عدد الثمار العاقدة وكانت معاملتي المزيج والجبريلين هي الأفضل (99.37 – 98.09 ثمرة) على الترتيب مقارنة مع الشاهد (67.5 ثمرة) وهذا يتوافق مع (Gelmesa وزملاؤه، 2010) حيث قال بأن رش العنقود الزهري بالهرمونات النباتية تحسن من نسبة عقد الثمار.

للأكسين والجبرلين دور في إنجاح عملية التلقيح وإنتاش حبوب اللقاح ونمو الأنبوبة الطلعية وحدوث الإخصاب وتحفز عقد الإزهار. كما أن عنصر البورون يعتبر هام لإنتاش حبوب الطلع وتطور الأنبوبة الطلعية وله دور في تحسين إخصاب المبيض (Harris وMathuma، 2015).

جدول (4): تأثير المعاملة بالهرمونات النباتية (الجبريلين _الأكسين) والبورون في متوسط عدد الثمار العاقدة على العناقيد الأربعة الأولى:

الأصناف	المعاملات					متوسط الأصناف
	الشاهد	جبرلين	أكسين	مزيج	بورون	
MATLOUBA F1	14.65^{c}	38.26^{a}	29.50^{b}	38.03^{a}	30.49 ^{b}	30.38 ^{b}
EVA F1	67.50^{c}	98.09 ^{a}	79.77 ^{b}	99.37^{a}	79.93^{b}	86.18 ^{a}
L.s.d 5%	بين المعاملات	MATLOUBA F1			2.51	
		EVAF1			0.19	
	بين الأصناف				8.04	

4-6- تأثير المعاملة بالهرمونات النباتية (الجبريلين–الأكسين) والبورون في نسبة العقد في هجن البندورة المدروسة:

تظهر النتائج المدونة في الجدول (5) التغيرات في نسبة العقد في كلا من صنفي البندورة العادية والكرزية تحت تأثير المعاملة بالهرمونات النباتية والبورون، حيث بينت التحاليل الإحصائية عدم وجود فروق معنوية في نسبة العقد بين المعاملات بالنسبة للصنف الكرزي بينما لاحظنا تفوق المعاملات معنوياً على معاملة الشاهد في الصنف العادي ففي حين كانت نسبة العقد في نباتات الشاهد (73.29 %) فقد وصلت في نباتات معاملة الجبريلين والمزيج (95.04% -95.86%).

جدول (5): تأثير المعاملة بالهرمونات النباتية (الجبريلين–الأكسين) والبورون في نسبة العقد في هجن البندورة المدروسة:

الأصناف	المعاملات					متوسط الأصناف
	الشاهد	جبرلين	أوكسين	مزيج	بورون	
MATLOUBA F1	73.29 b	95.86a	89.02a	95.04 a	89.34 a	89.45 b
EVA F1	96.70 a	97.49 a	95.98 a	98.67 a	95.99a	96.98 a
L.s.d 5%	بين المعاملات	MATLOUBA F1		8.22		
		EVAF1		3.02		
	بين الأصناف			4.55		

- تشير الأحرف المختلفة إلى وجود فروق معنوية.

4-7- تأثير المعاملة بالهرمونات النباتية (الجبريلين-الأكسين) والبورون في متوسط وزن الثمرة (غ) في هجن البندورة المدروسة:

انعكس التأثير الإيجابي للمعاملة بمنظمات النمو النباتية والبورون على جودة ثمار نبات البندورة للهجينين (مطلوبة وإيفا). يبين الجدول (6) تفوقاً معنوياً في متوسط وزن الثمرة لنباتات الهجين مطلوبة وفق المعاملات المدروسة حيث سجلت معاملة المزيج والأكسين أعلى متوسط في وزن الثمرة (175.83g – 176.51g) على التوالي ثم تلتها ثمار معاملة الجبرلين (147.83 g) وبعدها ثمار معاملة البورون (140.39 g) مقارنة مع ثمار الشاهد (111.26 g)، طبعاً مع وجود فروقا معنوية بين المعاملات المتفوقة .وضمن الهجين إيفا فقدكان متوسط وزن الثمرة في معاملة المزيج ومعاملة الأكسين والجبرلين (9.1 g –8.9–8.6) على التوالي في حيث لم يكن بين هذه المعاملات فروق معنوية في حين انخفض متوسط وزن ثمار الشاهد إلى (8.03 g) أما معاملة البورون فلم تظهر أي فروق معنوية مع الشاهد حيث بلغ متوسط وزن الثمرة فيها (8.17 g).

جدول (6): تأثير المعاملة بالهرمونات النباتية (الجبريلين-الأكسين) والبورون في متوسط وزن الثمرة (غ)

الأصناف	المعاملات				
	الشاهد	جبرلين	أوكسين	مزيج	بورون
MATLOUBA F1	111.26 d	147.83 b	175.83 a	176.51 a	140.39 c
EVA F1	8.03 b	8.60 ab	8.90 a	9.10 a	8.17 b
L.s.d 5%	بين المعاملات	MATLOUBA F1		3.56	
		EVAF1		0.72	

- تشير الأحرف المختلفة إلى وجود فروق معنوية.

4-8- تأثير المعاملة بالهرمونات النباتية (الجبرلين والأكسين) والبورون في متوسط حجم الثمرة (مل) في هجن البندورة المدروسة:

يبين الجدول (7) وجود فروقا معنوية بين المعاملات في متوسط حجم الثمرة في الهجين مطلوبة فكانت أفضل المعاملات معنويا هي معاملة المزيج والأكسين حيث كان متوسط حجم الثمرة (199.93- 201.76مل) على التتالي ثم تلتها معاملة الجبريلين التي بلغ متوسط حجم ثمارها (163.53مل) وأخيراً ثمار معاملة البورون (147.46مل) وجميع هذه المعاملات تفوقت معنويا على ثمار الشاهد التي كان متوسط حجم ثمارها (111.45 مل).

وكذلك الأمر بالنسبة للهجين إيفا فقد تفوقت ثمار المعاملة بالمزيج والأكسين حيث وصل متوسط حجم ثمارها إلى (9.33 – 9.13 مل) على ثمار الشاهد (8.20 مل).

جدول (7): تأثير المعاملة بالهرمونات النباتية (الجبرلين–الأكسين)والبورون في متوسط حجم الثمرة (مل) في هجن البندورة المدروسة

الأصناف	المعاملات				
	الشاهد	جبرلين	أوكسين	مزيج	بورون
MATLOUBA F1	111.45 d	163.53b	199.93 a	201.77a	147.47 c
EVA F1	8.20 b	8.70 ab	9.13 a	9.33a	8.40 b
Lsd 5%	بين المعاملات	MATLOUBA F1		5.87	
		EVAF1		0.69	

- تشير الأحرف المختلفة إلى وجود فروق معنوية.

4-9- تأثير المعاملة بالهرمونات النباتية (الجبريلين–الأكسين) والبورون في نسبة المواد الصلبة الذائبة TSS في ثمار الهجن المدروسة:

يظهر الجدول (8) تغيرات نسبة المواد الصلبة الذائبة في عصير الثمار لنبات البندورة في كلا الهجينين مطلوبة وإيفا تحت تأثير المعاملة بالهرمونات النباتية والبورون حيث تظهر نتائج التحليل الإحصائي بالنسبة للهجين مطلوبة تفوق ثمار المعاملتين الجبريلين والمزيج معنويا حيث بلغت نسبة المواد الصلبة الكلية في الثمار (6.3% – 6.1) على التوالي على الشاهدا لذي كانت نسبة المواد الصلبة الذائبة في ثماره (5%) ، بينما وصلت النسبة في الثمار المعاملة بالأكسين والبورون (% 5.53 – 5.8) على التوالي.

أما في صنف البندورة الكرزي (الهجين Eva) لوحظ التأثير الإيجابي أيضا لمعاملة الجبريلين والمزيج بالإضافة لمعاملة البورون في زيادة نسبة المواد الصلبة حيث كانت (– 6.1 – 6.3 % 6.4 على التوالي) حيث تفوقت هذه المعاملات على من الشاهد (5%) .

جدول (8): تأثير المعاملة بالهرمونات النباتية (الجبرلين–الأكسين) والبورون في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية % لثمار الهجن المدروسة

الأصناف	المعاملات					متوسط الأصناف
	الشاهد	جبرلين	أكسين	مزيج	بورون	
MATLOUBA F1	5.02 c	6.37a	5.80 b	6.10 a	5.53 b	5.78 a
EVA F1	5.05 c	6.48 a	5.80b	6.12 ab	6.31a	6.02a
Lsd 5%	بين المعاملات	MATLOUBA F1		0.29		
		EVAF1		0.44		
	بين الأصناف			0.38		

* تشير الأحرف المختلفة إلى وجود فروق معنوية

4-10- تأثير المعاملة بالهرمونات النباتية (الجبريلين–الأكسين) والبورون في نسبة الحموضة القابلة للمعايرةTA في ثمار الهجن المدروسة:

يتضح من الجدول (9) عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات الجبريلين والمزيج والبورون والشاهد في ثمار البندورة العادية في نسبة حموضة ثمارها أثناء القطاف حيث بلغت (– 0.54 % 0.54 – 0.52 – 0.58) على التوالي، بينما لوحظ انخفاض في نسبة حموضة الثمار المعاملة بالأوكسين فكانت نسبة الحموضة في ثمارها (% 0.38).أما في صنف البندورة الكرزية فقد ظهرت الفروق المعنوية بين المعاملات، وكانت أعلى نسبة حموضة في ثمار النباتات المعاملة بالجبريلين (% 0.58) بينما كانت أقل نسبة في ثمار الشاهد (% 0.41).

جدول (9): تأثير بالهرمونات النباتية (الجبريلين–الأكسين) والبورون في نسبة الحموضة القابلة للمعايرة في ثمار الهجن المدروسة

الأصناف	المعاملات					متوسط الأصناف
	الشاهد	جبرلين	أكسين	مزيج	بورون	
MATLOUBA F1	0.54 a	0.59 a	0.380 b	0.58 a	0.52 a	0.52 a
EVA F1	0.42d	0.58a	0.47cd	0.56ab	0.49 bc	0.51 a
Lsd 5%	بين المعاملات	MATLOUBA F1		0.07		
		EVAF1		0.06		
	بين الأصناف			0.06		

* تشير الأحرف المختلفة إلى وجود فروق معنوية

4-11- تأثير المعاملة بالهرمونات النباتية (الجبرلين–الأكسين) والبورون في كمية فيتامين VC في ثمار الهجن المدروسة:

تشير النتائج المدونة في الجدول (10) إلى تأثير المعاملات في متوسط محتوى الثمرة من فيتامين C حيث لوحظ تفوق المعاملة بمزيج من الجبريلين والأوكسين معنوياً على كلٍّ من الشاهد والمعاملة بالأكسين والمعاملة بالجبريلين كلاً على حدا، حيث بلغ محتوى فيتامين C في ثمارها (40.8مغ/100 مل عصير) وكانت في المعاملات الثلاثة (34.4 – 32 – 33.6 مغ /100مل عصير) على التوالي، في حين لم يكن هناك فروقاً معنوية بين المعاملة بالبورون مع باقي المعاملات الأربعة حيث كان محتوى الثمرة من فيتامين C (36 مغ/100 مل عصير) .

أما بالنسبة للصنف الكرزي فقد أظهرت المعاملة بالجبريلين تفوقاً معنوياً على جميع المعاملات فقد كان متوسط محتوى الثمرة (85.26مغ/ 100مل عصير)، تليها المعاملة بالأكسين حيث كانت كمية الفيتامين C فيها (81.6مغ/100مل عصير) بينما كانت أقل الثمار محتوىً من فيتامين C هي ثمار المعاملة بالبورون (63.2مغ/100مل عصير) أما باقي المعاملات فلم يوجد فيها فروق معنوية حيث كانت كمية فيتامين C في معاملة المزيج والأكسين والشاهد (81.6 – 66 – 72.46مع/ 100مل عصير) على التوالي .

جدول (10) تأثير المعاملات في كمية فيتامين C(مغ /100مل عصير) لثمار الهجن المدروسة.

الأصناف	المعاملات					متوسط الأصناف
	الشاهد	جبرلين	أكسين	مزيج	بورون	
MATLOUBA F1	33.60 b	34.40 ^{b}	32^{b}	40.80 ^{a}	32.10 ^{b}	35.36 ^{b}
EVA F1	66^{cb}	85.27^{a}	72.47^{abc}	81.60^{ab}	63.20 ^{c}	74.26^{a}
Lsd 5%	بين المعاملات	MATLOUBA F1		6.15		
		EVAF1		15.99		
	بين الأصناف			6.48		

* تشير الأحرف المختلفة إلى وجود فروق معنوية.

حيث تعتبر منظمات النمو النباتية والعناصر المغذية ذات تأثير معنوي في جودة ثمار نبات البندورة خاصة في الموسم الصيفي (Choudhury وزملاؤه، 2013) وكما قال كلٌّ من (Graham) ورفاقه، 2010) و(Gemci وزملاؤه، 2006) إن الجبريلينات والأكسينات تلعب دوراً هاماً في تحسين جودة ثمار نبات البندورة وقد كان ذلك واضحاً في النتائج التي حصلنا عليها فقد لاحظنا زيادة وزن ثمار الهجن المدروسة تحت تأثير المعاملة بمنظمات النمو وكانت أكثر المعاملات تأثيراً هي المعاملة بالمزيج (GA3+ 2,4-D) والمعاملة بالأكسين حيث حصلنا على ثمار ذات وزن وحجم أكبر وهذا يتوافق مع (S.Choudhury وزملاؤه، 2013) وجد أن نباتات البندورة التي تعامل بمزيج من (4-CPAوGA3) تتميز بزيادة في نسبة العقد وتكون ثمارها ذات قطر ووزن أعلى مقارنة مع ثمار النباتات التي تعامل بـــ 4 CPA-أو GA3 لوحدها.

حيث أن الجبرلين يشجع على انقسام الخلايا واستطالتها وبالتالي نمو الثمار وكبر حجمها كما أن الأكسين دور في نمو الثمار وخاصة التي تعقد بكريا .

وبما أن النوعية الجيدة لثمار البندورة ترتبط بمحتواها من المواد الصلبة الذائبة ونسبة الحموضة القابلة للمعايرة (Moretti et al ,1998)، فقد كان للمعاملة بمنظمات النمو النباتية تأثيراً إيجابياً في زيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة في الثمار عند كلا الهجينين المدروسين (مطلوبة وإيفا) وخاصة المعاملة بمزيج (2,4-D+GA3) وهذه النتيجة جاءت متوافقة مع (luitel *et al* ,2015) و(Graham *et al* ,2006) وربما يعود السبب في ذلك إلى كون الهرمونات النباتية والعناصر المعدنية تساعد على إعطاء نباتات ذات مجموع خضري جيد وذات كفاءة تمثيلية عالية وبالتالي فائض من المدخرات الغذائية يوجهها النبات إلى الأعضاء الإدخارية التي هي الثمار في البندورة مما ينعكس ذلك إيجاباً على نوعية الثمار ومن جهة أخرى فإن الجبريلين يزيد من محلول الكربوهيدرات والنشاء و B- كاروتين وفيتامين C وهذا ما أكد عليه (Kazmi,2014). أما بالنسبة لعنصر البورون أيضا كان له تأثير في زيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة وهذا يتفق مع (Yunaxin وJunhuna ،2011) حيث قال بأن استخدام

البورون بتركيز مرتفع يزيد من نسبة المواد الصلبة الذائبة، فالبورون يلعب دوراً هاماً في انتقال الكربوهيدرات والكالسيوم إلى أماكن تخزينها.

أما فيما يخص نسبة الحموضة القابلة للمعايرة فلم يكن للمعاملات أثر واضح في تغير نسبة الحموضة ماعدا معاملة الأكسين في الهجين مطلوبة فقد خفضت نسبة الحموضة القابلة للمعايرة.

فيما يتعلق بمحتوى الثمار من الفيتامين C فقد لاحظنا تفوق ثمار النباتات المعاملة بمزيج (حمض الجبرلين +الأكسين) في محتواها من فيتامين C مقارنة مع ثمار نباتات الشاهد وذلك في كلا الهجينين فبلغت كمية فيتامين C في ثمار(الهجين مطلوبة) المعامل بالمزيج (40.8 مع /100مل عصير) مقارنة مع الشاهد الذي كانت كمية الفيتامين C في ثماره (33.6 مع /100 مل عصير)

أما ثمار (الهجين إيفا) فقد كانت ثمار النباتات المعاملة بالجبرلين هي الأعلى في محتواها من فيتامين C (.385 مع /100 مل عصير) تعود هذه الزيادة إلى أن النباتات كانت ذات نمو أفضل وبالتالي مخزونها الغذائي أكبر مما ينعكس إيجابا في تحسين نوعية ثمارها وهذا يتفق مع نتائج Kazmi (2014) .

مع الملاحظة بأن استجابة ثمار الهجين مطلوبة في زيادة كمية فيتامين C تحت تأثير المعاملات لم تكن مشابهة لاستجابة الهجين إيفا فقد كان أثر المعاملات واضحا على ثمار الهجين إيفا أكثر من ثمار الهجين مطلوبة وهذه الفروق بين الهجن في كمية فيتامين C تعود الى اختلاف التراكيب الوراثية بينهما وهذا ما أكده (Danmas وزملاؤه، 2003).

بينما سجلت ثمار النباتات المعاملة بالبورون في كلا الهجينين انخفاضاً بسيطا في كمية فيتامين C في ثمارها وهذا يطابق ما توصل إليه (Yunaxin و Junhuna، 2011) بأن استخدام البورون بتراكيز مرتفعة يخفض من نسبة فيتامين C .

الاستنتاجات والمقترحات

DEDUCATION AND RECOMMENDATIONS

الاستنتاجات:

1) أدى استخدام منظمات النمو النباتية (حمض الجبريلين (GA3) بتركيز 50 ppm− الأوكسين (2.4.D) بتركيز 10ppm) إلى تحسين النمو الخضري لنباتات صنفي البندورة العادي والكرزي من حيث زيادة طول النبات.
2) أدت المعاملة بمنظمات النمو النباتية وخاصة مزيج (حمض الجبريلين + 2,4-D) وفي كلا الهجينين مطلوبة وإيفا إلى التبكير بموعد الإزهار وتجانس تفتح الأزهار – زيادة عدد العناقيد الزهرية المتشكلة على النبات – زيادة عدد الأزهار على العنقود الزهري – زيادة عدد الثمار العاقدة وتحسين نسبة العقد – تحسين جودة الثمار من حيث نسبة المواد الصلبة الذائبة وكمية فيتامين C وكانت استجابة الهجين مطلوبة أكثر وضوحا كما أدت المعاملة ب 2,4- D إلى تحسين وزن الثمرة الواحدة وحجمها ولكنها خفضت من نسبة الحموضة القابلة للمعايرة في الهجين مطلوبة.
3) أدت معاملة الرش الورقي بعنصر البورون إلى تحسين معايير نمونبات البندورة وجودة ثماره للهجينين المدروسين (إيفا – مطلوبة) من حيث (متوسط طول النبات – التبكير بموعد الإزهار – زيادة عدد العناقيد الزهرية – زيادة عدد الأزهار – زيادة عدد الثمار العاقدة – زيادة وزن الثمرة وحجمها – نسبة المواد الصلبة الذائبة نسبة الحموضة القابلة للمعايرة) إلا أنها خفضت كمية فيتامين C مقارنة مع الشاهد.

المقترحات:

1- القيام بعملية الرش بمنظمات النمو النباتية في مرحلة مبكرة قبل التشتيل للحصول على شتول قوية النمو .
2- اقتراح خطط بحثية مستقبلية في المجال نفسه على هجن مختلفة.

المراجع العلمية

REFERENCES

المراجع العربية:

1- أيوبي ،نبيل محمد .خالد المحمد .1997.إنتاج خضار خاص .منشورات جامعة حلب –كلية الزراعة. مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية .

2- العقلة، بسام. 2008. بعض الخصائص التركيبية والحسية لمنتجات البندورة المصنعة بالتجفيف الشمسي ومقارنتها بالتجفيف الصناعي. رسالة ماجستير في علوم الأغذية .كلية الزراعة .جامعة دمشق.

3- بوراس، متيادي؛ بسام أبو ترابي ؛ابراهيم البسيط. 2006. إنتاج محاصيل الخضار. الجزء النظري. منشورات جامعة دمشق /كلية الزراعة. ص :465.

4- حداد، سهيل؛ رولا بايرلي. 2009. فيزيولوجيا الفاكهة (النظري والعملي). منشورات جامعة دمشق – كلية الهندسة الزراعية .528 ص.

5- موصللي، حسين علي. (1999). تصنيع وحفظ منتجات البندورة. مركز الجديدة للخدمات الطباعية. دمشق.

6- المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية. (2014). وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، مديرية التخطيط والتعاون الدولي، قسم الإحصاء، الجمهورية العربية السورية.

المراجع الأجنبية:

1. Abd-Allah,A.S.E., 2006 . Effect of spraing some macro and micro nutrients on fruit set , yield and quality of washington navel orange trees.Department of Horticulure crop Technology, National Research, Center , Gize , Egypt .
2. Abdul −Baki ,A.A. and Stomme ,J., 1995 . Pollen viability and fruit set of tomato genotype under optimum-and high –temperature regimes. Hortscience ,30 ,115- 117 .
3. Abo-Hamad , S . A . E . H ., and El-feky , s . s ., 2014 . Effect of boron on growth and some physiological activities of tomato plant . Life Science Journal ,11(7).
4. Ali , S ., Riasz , K . A ., Mairaj . G., Arif , M . and Bibi , S ., 2008. Assessment of different crop nutrient managment practices for yield improvment . Australian Journal of crop Science , 2(3) ,pp. 150-157.
5. Ali , S . G ., Rab , N ., Khan , N. and Nawab , K ., 2011. Enhanced proline synthesis may determine resistance to salt stress in tomato cultivars . Pakistan Journal of Biological Sciences, 43(6) , pp.2707-2710.
6. Akanbi , C . T., Ademi , R . S .and Ojo , A ., 2006 . Draying caracteristicas and sorption is otherm of tomato slices , Journal of food Engineering Vol (73) , pp. 157-163 .
7. Anversa , M ., 1980. Storungen der entwicklug hoherer P flanzen durch inharmonische Bor – und calcium – Angebote und der wert Komplexer Symptone fur die diagnose , Diss . FUB erlin , Fachbereich Biologie .
8. Anwar, W., Aziz , T., Naveed , F. and Sahi , S . T., 2010. Foliar applied 2,4-Dichlorophenoxyacetic acid improved tomato growth and yield. Soil Environ. 29, pp . 77-81.

9. Arias , R ., Lee , T . C ., Specce , D ., Janes , H ., 2000 . Quality comparision of hydroponic tomatoes ripened on and off vine . J. F.Sci . 65, pp. 545 – 548.
10. Arteca , R . N ., 1996 . Plant growth substances , principles and application .The Pennsylvania State University .Chapman Hall .USA . pp ,16 .
11. Batlang , U ., 2008 . Benzyladenine plus gibberellins (GA4+7) increase fruit size and yield in greenhouse-grown hot pepper(*Capsicum annuum L.*). J. Biol. Sci . 8, pp. 659 - 662.
12. Beecher ,G . R ., 1998. Nutrient content of tomatoes and tomato products. Proceedings of Society for Experimental Biology and Medicine. 218 (2) , pp. 98–100.
13. Bhandari, B. R., Senoussi, A., Dumoulin , E . D. and Lebert , A., 1993. Spray drying of concentrated fruit juices .Drying Technology .115, pp. 33 - 41.
14. Bhatia , P., Ashwath , N ., Senaratna ,T. and Midmore .,D ., 2004. Tissue culture studies of tomato (*Lycopersiconesculentum*). Plant Cell Tissue and Organ Culture. 78 (1) , pp. 1- 21.
15. Bose , U . S , Tripathi , S . K ., 1996 . Effect of micronutrients on growth , yield and quality of tomato cv. Pusa Ruby.Crop . Res .Hisar, 12(1) ,pp .61- 64.
16. Chaudhary , B. R ., Sharma , M . D. , Shakya . S . M . and Gautam, D . M ., 2006. Effect of plant growth regulators on growth ,yield and quality of chilli (*Capsicum annuum L.*) at Rampur , Chitwen . Journal of the Institue of Agriculture and Animal Science , 27, pp. 65 - 80.
17. Choudhury , S ., Islam , N ., Sarkar , M . D . and Ali , M . A ., 2013 . Growth and yield Sammer tomatoes Influenced by plant regulators. International Journal of Sustainable Agriculture . 5(1) , PP. 25 - 28.

18 . Chen , J.T. and Hemson , P., 2001 . Summer tomato proudauction using fruit setting hormones .AVRDC International Cooperators' Guide, AVRDC pup ,01 – 511 .

19 Christensen , L . P., Kkasimatis , A . N . and Jensen , F . L ., 1999 . Grapevine nutrition and fertilization . University of California Division of Agricultural Science. No,4087 ,pp. 135 – 149 .

20 Cumming , J . H .and Bingham , S . A ., 1998 . Diet and the prevention of canser . BMJ : British Medical Journal , 317 (7173) , pp.1636 -1640.

21 Davoodi , M .G .,Vijayanand , P ., Kulkarni , S .G ., Raman , K . V . R., 2007. Effect of different pre-treatment and dehydration methods on quality characteristics and storage stability of tomato powder .Swiss Society of Food Science and Technology .Vol (40) , pp.1832 - 1840 .

22 Day,S.C,.2000.Tomato crop in vegetable growing .Agrobios , New Dehli , India , pp. 59 - 61.

23 De Jong , M ., Marian , C . and Vraiezen ,W. H ., 2009. The role of auxin and gibberellins in tomato fruit set .Journal of experimental botang , 60 (5) , pp .1523 - 1532.

24 Emer , G . C ., Munger , H . M .,1970. Effect of inherited differences in growth habit on fruit size and souluble solids in tomato .Journal of the American Society Horticulture Science . 95 ,pp . 410 - 412.

25 Franceschi , S ., Biodoli , E . , La Vecchia , C ., Talamini ,R . D'Avanzo, B . and Negri , E., 1994 . Tomatoes and risk of digesive -tract cancers. International Journal of Cancer . 59 (2) , pp. 181-184 .

26 Gelmesa, D., B. Abebie, and L. Desalegn. 2010. Effects of gibberellic acid and 2, 4-dichlorophenoxyacetic acid spray on fruit yield and quality of tomato (*Lycopersiconesculentum Mill*.). Journal of Plant Breed Crop Science. 10 ,pp . 316 - 324.

27 Gelmesa , D ., Abedie , B . and Desalegn , L ., 2013 . Effect of Gibberellic acid and 2,4-D spray on vegetative growth , fruit anatomy and seed setting of tomato (*Lycopersiconesculentum Mill)* . Science , Technology and Arts Research Journal , 2(3) , pp . 25 - 34.

28 Gemici , M ., A . Guve . and Yurekli ,A . K ., 2000. Effect of some growth regulators and commercial preparations on the chlorophyll content and mineral nutrition of *Lycopersiconesculentum.Mill*. Turkish . Journal of Botany . 24(4) , pp. 215 - 219.

29 Gemmici , M ., Turkyilmaz , B ., Tan , K ., 2006. Effecet of 2,4-D and 4-CPA on yield and quality of the tomato (*Lycopersiconesculentum Mill*.). Journal of Food Science . 29 ,pp . 24 - 32.

30 Gerter , H ., 1997. The potential rol of Lycopeene for human health .Journal of Americcan College of Nutrition .16, pp . 109 - 126 .

31 Gillaspy , G ., Ben-David , H . and Gruissem , W., 1993. Fruits: a developmental perspective. The Plant Cell .5(10) ,pp . 1439 - 1451.

32 Giovanelli ,G ., Lavelli ,v., Nobili ,S .,1999.Variation in antioxidant components of tomato during vine and postharvest ripening .Journal of the Science of Food and Agriculture .79 , pp . 1583 - 1588 .

33 Goldschimidt , E . F.,Tamim , M . and Goren , R .,1997 .Giberellins and flowering in citrus and other fruit trees .Acritical analysis .In Vlll International Symposiumon plant Bioregulation in Fruit Production . 463 , pp . 201- 208 .

34 Goseev, A . M ., 1991. Medicinal Plants ,Moscow . pp . 240 (Russian).

35 Graham , H . D. and Ballesteros , M ., 2006. Effect of plant growth regulators on plant nutrients. Journal of Food Science . 45,pp .502 -505.

36 Harris , J . R .,2013. Subcellular biochemistry : Ascorbic acid: biochemistry and Biomedical Cell Biology (Vol .25) . Springe Science& Business Media .

37 Harris ,K . D . and Mathuma , V., 2015 . Effect of foliar application of boron and zinc on growth and yield of tomato (*Lycopersicon esculentum Mill* .) . Asian Journal of Pharmaceutical Science &Technology . pp .74 - 78 .

38 Hart , D . J ., Scott , K . J ., 1995. Development and evalution of an HPLC method for the analysis of carotenoids in food ,and the measurement of the carotenoid content of vegetables and fruit commonly consumed in UK.Food Chem .54 ,pp . 101-111.

39 Harvey, M ., Quilley, S . and Beynon H ., 2002 . Exploring the tomato. transformations of nature, society and economy, (No .635 . 642 H3.). Cheltenham :Edward Elgar .

40 . Havlin , J . L ., Beaton , J . D ., Tisdale , S. L ., Nelson , W . L .,2006 . Micronutrients .In.,7thEds.Soil Fertility and Fertilizers-An Introduction to Nutrient Management ,Prentice-Hall of India Pvt .Ltd.,New Delhi. pp.275-280.

41 . Jyolsna ,V. K . and Mathew , U ., 2008 . Boron nutrition of tomato (*lycopersiconesculentum L*.) growth in the laterite oils of southern Kerala . Journal of Tropical Agriculture . 46 (1-2) ,pp . 73 - 75.

42 . Kazemi , M ., 2014. Effect of Gibberellic acid and potassium nitrate spray on vegetative growth and reproductive characteristics of tomato . Journal of Biological and Environmental Sciences . 8(22) .

43 . Khan , N. A ., Ansari , H . R . and Samiullah ., 1998 . Effect of gibberellic acid spray during ontogeny of mustard on growth, nutrient uptake and yield characteristics. Journal of Agron. Crop Science . 181, pp . 61 - 73.

44 . Khan , M . M . A ., Gautam , A .C., Mohammad , F., Siddiqui, M . H., Naeem , M .,Khan , M . N., 2006 . Effect of gibberellic acid spray on performance of tomato . Turkish Journal of Biology. 30(1) , pp. 11- 16.

45 . Kinet , J . M . and Peet , M . M., 1997. Tomato.

46 . Kross , R . K., Mata , M . E ., Duart ,M . E . M ., Junior ,V . S ., 2004 **.** Drying kinetics of tomatoes (*lycopersiconesculentum L*.) submitted to a previous osmotic treatment . In Drying 2004 - Proceedings of the 14th international drying symposium , Sao Paulo, Brazil . pp . 22 - 25 .

47 . Kumar , A ., Biswas ,T. K., Singh , N . and Lal , E . P., 2014. Effect of Gibberellic acid on growth ,quality and yield of tomato (*Lycopersiconesculentum*) . Journal of Agricultur and Veterinary Science . pp. 28 - 30.

48 Kuo , M .C.G. and Tsai ,C.T., 1984. Altermation by high temperature of auxin and gibberellins Concetrations in the floral buds , floweres and young fruit of tomato. Horticultur of sience . 19 , pp. 870 – 872 .

49 Luitel , B . P., Lee ,T. J. and Kang ,W. H ., 2015 . Fruit set and yield enhamcementvin tomato (*Lycopersiconesculentum*) using gibberellic acid and 2,4-Diclorophenoxy acetic acid spray . 24(1) , pp . 27 - 33.

50 Lee ,S. K ., Kader , A . A ., 2000 . Postharvest and postharvest factors influencing vitamen C content of horticulturl crops .Postharvest Biology and Technology . 20, pp . 207 - 220 .

51 Lee , E ., 2005 .Quality changes induced by mechanical stress on roma-type tomato and potencial alleviation by 1-MCP. university of florid , Master Degree thesis .

52 Levy,A.H.D., Rabinowitch , H . D. and Kedar , N .,1978. Morphological and physiological characters affecting flower drop and fruit set of tomatoes at high temperatures . Euphytica . 27(1), pp . 211 - 218 .

53 Lewis , D . H .,1980 . Are there inter-relation between the metabolic role of boron ,synthesis phenolic phytoalexins and the germination of pollen ? . New phytologist , 84(2) , pp . 261 – 270 .

54 Lopez-Andreu , f . J ., Esteban , R . M ., Molla , E . and Carpenan , O ., 1988 . Incidene of nutrition system on the quality of tomato fruit . I. Yieldsphysicparameters ,nitrogen fractions ,acidity and sugars .Anal . Edafologia y Agrobiologia . XVII :1181- 1190 .

55 Lugasi , A ., Biro , L., Hovarie , J., Saga , K . V ., Barna , E ., 2003 . Lycopene conten of food and lycopene intake tow groups of the Hungarian population .Nutrition Research Vol (23), pp . 1035 - 1044.

56 Masny , A ., Zurawicz , E . and Basak , A ., 2002. Super influence of "Betokson" (BNOA) and other growth regulators on yield and quality in strawberry . Acta Horticultur . 567, pp . 467 - 470.

57 . Matoo, A. and Handa ,A ., 2008. Higher polyamines restore and invigorate metabolic memory in ripening fruit . Plant Science . 174, pp . 386 - 393.

58 . Mehraj , H ., Sadia , A . A ., Taufique , T ., Rashid , M . and Jamal Uddin , A . F. M ., 2014. Influence of foliar application of gibberellic acid on cherry tomato (*LycopersiconesculentumMill.var.cerasiforme*) .

59 . Mills , L ., 1988. Common tomato disorders under desert conditions . Factsheet – College of Agriculture , University of Nevada – Reno , Nevada Cooperative Extension (USA) .

60 Moretti , C . L ., Sargent , S . A ., Huber , D . L ., Calblo , A . G. and Puschmann , R ., 1998 . Chamical composition and physical proportion of pericarp,locule , and placental tissues of tomatoes with internal bruising . Journal of American Society for Horticultural Science . 123 (4) , pp . 656 – 660 .

61 Mortetti , C . L .,Araujo ,A . L .,Marouelli , W . A .and Silva , W. L. C ., 2002 . 1-MCP delays tomato fruit ripening . Horticultur Brasileira , 20 (4) , pp .659 – 663 .

62 Mullison ,W. R . and Mullsion , E., 1948 . Effects of several plant growth-regulators on fruit set,yield and blossom –end rot of six tomato varieties grown under high temperatures . Botanical Gazette . 109 , pp . 501 – 506 .

63 Naeem , N ., Ishtiaq, M ., Khan , P ., Mohammad , N ., Khan , J . and Jamiher , B., 2001 . Effect of gibberellic acid on growth andyield of tomato cv. Roma . Journal of Biology Science . 6, pp . 448 – 450 .

64 . Naz , R . M . M ., Muhammad , S . Hamid , A . and Bibi , F., 2012 . Effect of Boron on The flowering and fruiting of tomato . Sarhad Journal of Agriculture .28 (1) , pp. 37 - 40 .

65 . Nibhavanti , B ., Bhalekar , M . N .,Gupta , N . S . and Anjali , D ., 2006 . Effect of growth regulators on growth and yield of tomato in summer . Journal of Maharashtra Agriculture of University . 31(1) , pp . 64 – 65 .

66 . Ozguven , A . I . and Yilmaz , C ., 2002 . The effect of gibberellic acid treatment on the yield and fruit quality of strawberry (Fragaria X Ananassa .cv) .Camarosa . Acta Horticulturae . 567, pp . 277 - 280.

67 . Ozoress-Hampton , M . and McAvoy , G ., 2010 . What causes blossom drop in tomatoes ?The Tomato Magazine . 14(4) .pp . 4 - 5.

68 . Ozoress-Hampton , M ., Kiran , F., McAvoy , G., 2012 . Blossom Drop reduced fruit set ,and Post –Pollination disorders in tomato . Univarsity of Florida IFAS Extension .http://edis. ifas.ufl.edu/hs 1195.

69 . Pandolfini, T., Rotino, G. L., Camerini, S., Defez, R. and Spena, A., 2002 . Optimization of transgene action at the post-transcriptional level : High quality parthenocarpic fruits in industrial tomatoes. BMC Biotechnology . 2(1) , pp . 1.

70 . Paroussi , G ., Voyiatzis , D . G ., Paroussis , E . and Drogoudi , P. D., 2002 . Growth , flowering and yield responses to GA of strawberry grown under different environmental conditions. Science Horticulture . 96(1/4), pp . 103 - 113 .

71 . Patiletal.,2013. The effect of Foliar application of micronutrient on Flowering and Fruit set of tomato.

72 . Reppaport ,L ., 1957. Effect of gibberellins on growth ,flowering and fruiting of the earlypak tomato , Lycopersicon esculentum . Plant physiology . 32(5) , pp . 440 .

73 . Reynolds , S . and William , P.,1990 . So Easy to Preserve,2nd Ed, Cooperative Extension service. University of Georgia .

74 Sablani , S . S .,Opara , L .U ., ALBalush , K ., 2006 . Influence of bruising and storge temperature on vitamin C cotent of tomato fruit .Journal of Food,Agriculture and Environmental .Vol 4(1) , pp . 54 - 56.

75 . Sakiyama , R ., Stevens , A ., 1976 . Organic acid accumulatio in attached and detached tomato fruits . Journal of American Society Horticulture Science . 101, pp . 394 – 396 .

76 . Saliba-Colombani , v ., Causse , M ., Langlois , D ., 2001 . Genetic analysis of organoleptic quality in fresh market tomato . 1 . Mapping QTLs Physical and chemical traits . TAG Theoretical and Applied Genetics . 102(2) , pp . 259 - 272 .

77 . Saltiveit , M . E ., 2005 . Fruit Ripening fruit quality . In : Heuvelink , E.(ed) ,Tomatoes , CAB International ,Wallingford ,UK . pp. 145 – 170.

78 . Sasaki , H ., Takayoshi , Y . A . N . O . and Yamasaki , A ., 2005. Reduction of high temperature inhibition in tomato fruit set by plant growth regulators . Japan Agricultural Research Quarterly : JARQ . 39(2) , pp . 135 – 138 .

79 . Serrano–megias , M . and Lopes Nicolas , J . M ., 2006 . Application oagglomerative hierarchical clustering to consumer tomato preferences : in fluence of physicochemical and sensory characteristics on consumer respone . Journal of the Science of Food Agriculture . 86(4) , pp .493 - 499 .

80 . Shorrocks ,V. M .,1991. Micronutients – Requirement , Use and Recent Development . Micronutrient Bureau .

81 . Sn , Z ., Xue , S ., Liang , W., Liu ,Y., 2004 . Effect of application rates of humic acid compound fertilizer on pepper and its mechanism of anti-senility and incremental yield. Institute Of Appiid Ecology.Chinese Academy of Sciences ,Shengyang 110016,Cain. 15(1), pp . 80 - 84 .

82 . Soto-Zamora , G ., Yahia , E . M ., Brecht , J ., Gardea ,A .,2005 . Effects of postharvest hot air treatment on the quality and antioxidant levels in tomato fruit . Food Science and Technology . 38, pp . 657- 66 .

83 . Srinivasamurthy , A . A ., Mruthuniya , S. and Siddaramappa , R ., 2003. Nutrition for Intensive Vegetable production krishivikas publications , Bangalove. pp . 310 .

84 . Srivastava , N . K ., srivastava , A . K., 2007 . In Flunce of gibberellic acid on 14co2 metabolism growth and production of alkaloids catharanthusroseus .Photosynthetica . 45, pp . 156 – 160 .

85 . Van Rensbug , P., Shuragshi , p., Garcia , Luis Fornes. A. F. ,Guardiola , J . L ., 1996 . Improving cropvalum in finoclementin mandarin with plant growth regulators . Proc.International of Sociaty . Citricult . 2 , pp . 970 - 974 .

86 .VeliongY.S.,Mazza,G., Gao,L., Oomah,B.D.,1998.Antioxidant activity and total phenolics in selected fruit , vegetables , andgrain products . Journal of Agriculture . FoodChem .46, pp . 4113 - 4117.

87 Watt , B . K ., Merrill , A . L ., 1963. Composition of Food .U,S.Deparment of Agriculture ,Handbook No:8 .

88 . Willcox , J . K .,Catigan , G . L .and Lazarus ,S ., 2003 . Tomatoes and cardiovascular health . Critical Reviews in Food Science and Nutrition . 43(1), pp . 1 – 18 .

89 . Wongsa-Ngasir , P. M . S ., 2004. Ohmic heating of biomaterials peeling and effect of rotating electric field .The Degree Doctor of Philosophy thesis .

90 .Yunaxin , L . and Junhuna ,W., 2011 . Effect of boron and manganes on quality and antioxidative capacity in tomato . In Xi International Symposium on the Processing Tomato.