

تأثير مؤخر النمو "السيكوسيل" في نمو وإنتاج البندورة (*Lycopersicon esculentum, M*) تحت ظروف الزراعة المحمية

- * أ. د. رياض زيدان
* * أ. د. سوسن سليمان
* * * م. هبة عيسى

(تاريخ الإيداع 15 / 3 / 2021 . قُبِلَ للنشر في 4 / 7 / 2021)

□ ملخص □

نفذ البحث ضمن صالة بلاستيكية عام 2020/2019، وهدف إلى دراسة تأثير السيكوسيل في طول السلاميات وعددها وانعكاس ذلك في نمو وإنتاج البندورة تحت ظروف الزراعة المحمية، تضمنت تسع معاملات (1-شاهد، 2- رش النباتات بالCCC لمرة واحدة، 3-الرش مرتين (400ppm)، 4-ري النباتات بالCCC لمرة واحدة و5-الري مرتين (600ppm)، 6- رش النباتات+ ريهها بالCCC لمرة واحدة، 7-الرش والري مرتين، 8- رش النباتات مرتين+ريها بالCCC لمرة واحدة، 9-الرش لمرة واحدة+ الري لمرتين. أظهرت النتائج أن معاملة النباتات بالسيكوسيل قد خفض طول السلاميات وارتفاع الساق حتى ظهور العنقود الزهري الأول، وسجلت المعاملة (8) أقل طول للسلامية (7.46سم) عند ارتفاع 1م و(8.43 سم) عند ارتفاع 2 م وأقل ارتفاع للساق (46.17 سم)، وكذلك زيادة عدد العناقيد الزهرية، والأزهار والثمار العاقدة مقارنة بالشاهد، مما أدى إلى زيادة الإنتاج المبكر والكلي حيث تفوقت المعاملات 7، 8، 9 معنويا على الشاهد وسجلت المعاملة (8) أعلى إنتاج مبكر وبلغ 811.7 غ/ساق وأعلى إنتاج كلي 3715 غ/ساق. الكلمات المفتاحية: الزراعة المحمية، البندورة، السيكوسيل، النمو، الإنتاج.

*أستاذ في قسم البساتين، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.
**أستاذة في قسم البساتين، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.
***طالبة ماجستير في قسم البساتين، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية..

Effect of Growth Retardant Cycocel on Tomato (*Lycopersicon esculentum*,M) Growth and Productivity under Greenhouse Conditions

Prof.RiadZidan *

Prof.SawsanSuliman **

HibaEssa ***

(Received 15 / 3 / 2021 . Accepted 4 / 7 / 2021)

□ ABSTRACT □

The research was carried out in a greenhouse at 2019/2020 and aimed to study the effect of cycocil on tomato internoeuds length, number and production.

The experiment included 9 treatments 1-control,2-spray with ccc(400ppm)once,3-spray twice,4-irrigation with ccc(600ppm)once,5-irrigation with ccc twice,6-spray and irrigation with ccc once,7-spray and irrigation twice,8-sprary with ccc twice and irrigation once ,9-spray with ccc once and irrigation twice.

The results showed that ccc treatment reduced internoeud length and stem height until the appearance of the first cluster. The lowest internoeud length was at 8th treatment (7.46 cm) at 1 m height, and (8.43 cm) at 2 m height, and lowest stem height was (46.17 cm). Cluster, flowers and fruits number increased with ccc treatment compared to the control, leading to enhancement of early and total production, specially 7th ,8th ,9th treatments. 8th treatment recorded higher early (811.7 g/stem) and total production (3715 g/stem).

Key word: Greenhouse, Tomato, Cycocil, Growth, Production

* Professor, Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.

** Professor, Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria..

*** Master'sStudent, Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Tishreen University Lattakia, Syria.

المقدمة:

تنتمي البندورة *Lycopersicom esculentum*, Mill إلى الفصيلة الباذنجانية Solanaceae وتعد من أهم محاصيل الخضراوات، وتساهم في تأمين بندورة طازجة على مدار العام للاستهلاك المحلي وتصدير الفائض، وهي من أكثر محاصيل الخضار إنتاجا واستهلاكاً على مستوى العالم.

تشغل سورية المرتبة السادسة عربياً، 31 عالمياً بإنتاج البندورة حيث بلغت المساحة 118000 هكتار أعطت 669000 طن وفق (FAO STAT 2018)، وقد بلغ إجمالي عدد البيوت البلاستيكية في سورية عام (2018) 156935 بيتاً المستثمر منها 150213 بيت، وبلغ عدد البيوت المحمية المزروعة بالبندورة 96959 بيتاً، بنسبة حوالي 65% من إجمالي عدد البيوت المستثمرة، منها في طرطوس 86858 بيتاً بمساحة 3474 هكتار وإنتاج 521148 طن (المجموعة الإحصائية الزراعية السورية لعام 2018).

تستخدم منظمات النمو بتراكيز منخفضة جداً في إنتاج المحاصيل الحقلية والصناعية وأشجار الفاكهة والخضار ونباتات الزينة وتعددت مجالات استخدامها بدءاً من تسريع وزيادة نسبة إنبات البذور، وكسر طور سكون الخضار الدرنية وأبصال الزينة، وتجذير عقل أشجار الفاكهة، وتشجيع أو تثبيط النمو الخضري، ومنع الرقاد، وتثبيت العقد بمنع تساقط الأزهار وتشكل الثمار بكربيا، وتأخير أو تسريع النضج، وتشجيع تشكل أزهار مذكرة على نباتات أصناف الخيار الأنثوية بهدف إنتاج بذور هجينة، وتغيير النسبة الجنسية، وزيادة تحمل النباتات للظروف البيئية، كما يؤدي سوء استخدامها إلى أضرار للنبات والإنسان (Muromtsev, 1987).

تعد مثبطات النمو مجموعة من المركبات التي تقلل أو تخفض من طول السوق النباتية، وتساهم في زيادة اخضرار الأوراق، إلا أن لها تأثيراً ضعيفاً على إنتاج الأوراق، ويمكن عكس تأثيرها الفسيولوجي باستخدام الجبريلينات فقط (Ginafagna, 1986).

تزيد مثبطات النمو مقاومة البرودة عند بعض النباتات كونها تساهم في زيادة فاعلية أنزيم (Super Oxide Dismutase) وتركيز البرولين في الأوراق (Wang et al, 2013).

أظهرت دراسة قام بها (Zidan, 2004)، (Bezuglova, 1982)) أن رش شتول البندورة بمثبط النمو CCC قد ساهم في تحسين المواصفات القياسية للشتول إذ أدى إلى قصر الساق وزيادة قطرها، ومساحة المسطح الورقي والوزن الطازج والجاف للمجموع الخضري.

كما وجد (Parmar et al, 2016) أن السيكوسيل يساعد في زيادة التمثيل الضوئي لنبات البندورة الذي يمكن أن يؤدي إلى ارتفاع الإنتاج في الترب المالحة، والمستويات العالية منه تؤخر استطالة الساق عن طريق تثبيط انقسام الخلايا واستطالة الخلية.

وقد أظهرت نتائج تجربة رش شتول البندورة والملفوف بتراكيز مختلفة من مثبط النمو Dextril تحسناً في نوعية الشتول وخفضت من ارتفاع الساق مقارنة بالشاهد، كما أدت المعاملة إلى زيادة قطر الساق والوزن الجاف والرطب لشتول البندورة والملفوف، في حين أنها لم تؤثر في عدد الأوراق مقارنة بالشاهد، وبينت النتائج أيضاً أن رش الأوراق بتراكيز منخفضة من مثبط النمو Dextril قد حسن استجابة الشتول لإجهادات ما بعد التشثيل عندما زرعت في ظروف حرارة مرتفعة (Zidan et al, 2014) (زيدان وآخرون، 2015).

كما كشفت نتائج التجارب التي قام بها (Kumar, 2012) التي استخدم فيها تراكيز مختلفة من السيكوسيل لتحديد تأثيرها في النمو والإنتاجية، ونوعية الثمار في البندورة أن المعاملة بالسيكوسيل تركيز 300 PPM حقق أفضل نتيجة.

كما قامت (Vukova *et al*, 1988) بدراسة تأثير إضافة CCC والعناصر المعدنية الصغرى في نمو نباتات البندورة وتحملها للبرودة، وأظهرت النتائج أن ري شتول البندورة بالCCC تركيز 0.05% ورش الشتول بالعناصر الصغرى (Zn,cu,fe,co,Mn) بتركيز 0.001% من كل عنصر، وإعادة الري بالCCC والرش بالعناصر الصغرى بعد تشتيل النباتات في البيت المحمي أدى إلى زيادة تحمل نباتات البندورة لانخفاض درجة الحرارة وزيادة كمية الإنتاج، ووجد أيضا أن الري بالCCC ساهم في قصر السلاميات، ولم يكن له تأثيرا في موعد تشكل العناقيد الزهرية، والإزهار وبدء الإنتاج.

وبينت نتائج كل من (Czapski, etel , 1990 ; El-Asdoudi, 1993; Budekeyna , 1998;) (Budekeyna and Temeco, 2007) أن معاملة نباتات البندورة بمثبطات النمو أسهمت في رفع قدرة تحملها لانخفاض درجة الحرارة وزيادة الإنتاج المبكر والكلي .

وأظهرت نتائج (Budekeyna, 1982) زيادة إنتاج البندورة ضمن البيوت المحمية عن الشاهد بمقدار 3.4 كغ/م² عند زراعة شتول رُشت قبل تشتيلها بالسيكوسيل نظرا لعدم استطالة الساق، وقصر السلاميات، وزيادة عدد العناقيد الزهرية على النباتات.

أهمية وهدف البحث:

نظراً لأهمية البندورة الغذائية، والصحية، والتصنيعية، و الاقتصادية، يلجأ المزارعون في محافظة طرطوس إلى زراعتها ضمن البيوت البلاستيكية في موسم قصير بعروة صيفية ، حيث ترتفع درجة الحرارة داخلها من جهة وانخفاض الأشعة النافذة إلى داخل البيت من جهة أخرى وهذا يؤثر سلبا في نمو نباتات البندورة، حيث تستطيل السلاميات مما يؤدي إلى ظهور العناقيد الزهرية الأولى على النباتات عند ارتفاع كبير للساق (60-80 سم) وكذلك عدد الأزهار في العنقود، وذلك نظرا لزيادة تصنيع الجبرلين المسؤول الأول عن زيادة طول السلاميات الفاصلة بين الأوراق مما يؤدي إلى انخفاض كمية الإنتاج والمردود الاقتصادي.

من هنا تأتي أهمية البحث في معاملة نباتات البندورة المزروعة بمركب السيكوسيل CCC للتقليل من الأثر السلبي لارتفاع الحرارة وانخفاض الإضاءة، لذا فقد هدف البحث إلى دراسة: تأثير المعاملة بمثبط النمو سيكوسيل في خفض طول سلاميات النبات وانعكاس ذلك في نمو نباتات البندورة وكمية الإنتاج.

مواد وطرائق البحث :

نفذ البحث في قرية كوكب التابعة لمدينة بانياس بمحافظة طرطوس في موسم زراعي طويل خلال الموسم الزراعي لعامي 2019-2020 ضمن صالة بلاستيكية ثنائية مساحتها (600 م²) . استخدم في تنفيذ البحث الهجين دومينو المطعم على الأصل البري ايمبور ويتميز الهجين بقوة النمو الخضري وثمار صلبة ذات حجم موحد، لون متجانس وحمل غزير ومتحمل للموزاييك، والفيوزاريوم، والفيروسات، وتتبع الأوراق، وهو من إنتاج شركة نان هيمز الهولندية.

1- معاملات البحث :

- 1- شاهد (رش بالماء المقطر).
 - 2-رش النباتات بالـ CCC تركيز 400 ppm لمرة واحدة.
 - 3-رش النباتات بالـ CCC تركيز 400 ppm لمرة واحدة.
 - 4-رش النباتات بالـ CCC تركيز 600 ppm لمرة واحدة.
 - 5-رش النباتات بالـ CCC تركيز 600 ppm لمرة واحدة.
 - 6-رش النباتات بالـ CCC تركيز 400 ppm + ري النباتات بالـ CCC تركيز 600 ppm لمرة واحدة.
 - 7-رش النباتات بالـ CCC تركيز 400 ppm مرتين + ري النباتات بالـ CCC تركيز 600 ppm لمرة واحدة.
 - 8-رش النباتات بالـ CCC تركيز 400 ppm مرتين + ري النباتات بالـ CCC تركيز 600 ppm لمرة واحدة.
 - 9-رش النباتات بالـ CCC تركيز 400 ppm مرة واحدة + ري النباتات بالـ CCC تركيز 600 ppm مرتين.
- تم ري النباتات جيدا بالماء قبل المعاملة بيوم وجرى رش المعاملات وريها بالسيكوسيل للمرة الأولى بعد 15 يوما من التشتيل والمرة الثانية بعد 15 يوما من المرة الأولى حيث تم الرش حتى البلل الكامل.

2- إعداد التربة والزراعة:

تم إعداد التربة بحراستها وإضافة سماد عضوي متخمر (زبل أبقار) بمعدل 5 كغ/م² ثم جرى تعقيمها وتعقيمها كيميائياً بمادة الريزان تركيبيه الكيمائي ميثام الصوديوم 51% لمدة ثلاثة أسابيع وبعد انتهاء المدة تركت التربة مهواة لمدة 10 أيام من أجل التخلص من آثار مادة التعقيم، وتم إضافة سماد معدني محبب بطيء الذوبان يحتوي على العناصر N:p:k (16% أزوت، 8% فوسفور، 16% بوتاسيوم، 2% مغنزيوم، 32% So₃) بمقدار 100 غ /م² وجرى خلطه جيدا مع التربة ثم وضعت الناموسيات على مدخلي الصالة لعزلها جيدا ورش المبيدات الحشرية للقضاء على الحشرات المتواجدة داخلها.

جرى تخطيط التربة إلى خطوط زراعية مفردة عرضها 60 سم تفصل بينها ممرات خدمة عرضها (80 سم)، وشتلت النباتات على مسافة (80 سم) بين النبات والآخر على نفس الخط.

تم تسميد النباتات بعد اسبوعين من التشتيل بسماد سريع الذوبان عالي الفوسفور (61% فوسفور، 12% أزوت، 10% بوتاسيوم، 2% مغنزيوم) بمعدل 4 كغ للصالة لمرة واحدة وبفاصل اسبوعين بين كل عملية تسميد وأخرى، ثم سممت بسماد سريع الذوبان متوازن (20% فوسفور، بوتاسيوم، 20% أزوت، 2% مغنزيوم) ولثلاث مرات متتالية بفاصل اسبوعين بين كل عملية تسميد وأخرى، وبمعدل 4 كغ/صالة في كل عملية تسميد، وعند اكتمال نمو ثمار العناقيد الأول والثاني، تم إضافة سماد عالي البوتاس (36% بوتاسيوم، 10% فوسفور، 12% أزوت) لخمس مرات متتالية بمعدل 4 كغ/صالة وبفاصل اسبوعين بين كل عملية تسميد وأخرى.

3- طريقة التربية:

جرى تربية النباتات على 4 سوق لكل نبات (الساق الرئيسية+3 فروع حيث تركت الساق الرئيسية مع ثلاث فروع جانبية اختيرت من الفروع النامية من أباط الأوراق قبل ظهور العقنود الأول، وبعد ترقيد الساق الرئيسية) وتم إزالة الأفرع الجانبية الأخرى النامية في أباط الأوراق مع إزالة الأوراق السفلية بشكل دوري، وجرى تطويز النباتات بقطع القمة النامية للسوق عند وصولها إلى ارتفاع 2م وبعد ورقتين من العقنود الأخير .

استخدم مثبت العقد سبايرنت المسجل أصولا في وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، ويحتوي على 29% كربون عضوي وقد استخدم بمعدل 1.5 مل/ليتر وذلك برش أزهار العناقيد الزهرية فقط دوريا (مرتين اسبوعيا).

4- القراءات والقياسات المسجلة: تم تسجيل القراءات التالية أثناء الدراسة:

- 1- قياس طول السلاميات و ارتفاع النباتات/سم
- 2- عدد الأوراق/ساق
- 3- عدد العناقيد الزهرية على الساق
- 4- عدد الأزهار في العنقود الزهري
- 5- عدد الثمار العاقدة
- 6- نسبة العقد %
- 7- متوسط وزن الثمرة غرام/ثمرة
- 8- كمية الإنتاج المبكر والكلي

5- تصميم البحث والتحليل الإحصائي:

اتبع في تصميم البحث نظام التصميم الكامل العشوائية وتضمن 9 معاملات، تضمنت كل معاملة 3 مكررات ، وكل مكرر 8 سوق وبلغ عدد النباتات الكلية 216 وبكثافة نباتية 3.6ساق/م² وجرى تحليل النتائج إحصائيا باستخدام برنامج Gen Stat-12 وأجريت المقارنة بين المعاملات باختبار أقل فرق معنوي عند مستوى معنوية 5% LSD. جرى تحليل التربة فيزيائيا وكيميائيا قبل الزراعة كما هو مبين في الجدول (1)

جدول رقم(1) تحليل تربة البيت المحمي

PPM	الآزوت الكلي %	الكلس الفعال %	كربونات الكالسيوم %	المادة العضوية %	ECملييموس/سم ³	PH	الكثافة الظاهرية	التحليل الميكانيكي			
								رمل	سلت	طين	
البوتاسيوم المتاح	الفوسفور المتاح										
450	12.18	0.064	1.5	1.08	2.13	1.4	7.5	1.24	22	16.4	61.6

كان قوام التربة رملية لومية، مائلة للقلوية، ومتوسطة المحتوى من المادة العضوية ذات سعة تبادلية كاتيونية، ومحتوى الفوسفور المتاح جيدة، فقيرة بالآزوت، وكربونات الكالسيوم الكلية والكلس الفعال، غنية المحتوى بالبوتاسيوم، عن جرجنازي (2006) .

النتائج والمناقشة:

أولاً: تأثير المعاملة بالسيكوسيل في بعض صفات النمو الخضري

أظهرت النتائج تفوق معاملة الرش بالسيكوسيل لمرة واحدة في عدد الأوراق و السلاميات على الساق حتى ارتفاع 1م على معاملة الشاهد والمعاملات 2،4،6 في حين لم تكن الفروق معنوية بينها وبين المعاملات الأخرى، كما تفوقت بعدد الأوراق والسلاميات على كافة المعاملات حتى ارتفاع 2 م وبفروق معنوية بينها وبين المعاملات كما هو مبين في الجدول (2)، وكان عدد الأوراق والسلاميات/ساق في المعاملة (8) عند هذا الارتفاع (22.73ورقة/ساق)، (21.73سلامية/ساق)، وفي معاملة الشاهد (18.40ورقة/ساق)، (17.80سلامية/ساق).

جدول رقم(2) متوسط عدد الأوراق والسلاميات على ارتفاع 1 و 2 م

عدد الأوراق/ساق		عدد الأوراق/ساق		المعاملة
حتى ارتفاع 2م	حتى ارتفاع 1 م	حتى ارتفاع 2م	حتى ارتفاع 1م	
17.40 c	8.80 c	18.40 c	9.9 c	1
18.52 bc	9.60 bc	19.52 bc	10.6 bc	2
19.15 b	10.67 ab	20.15 b	11.67 ab	3
18.50 bc	10.27 bc	19.50 bc	11.27 bc	4
18.48 bc	10.67 ab	19.48 bc	11.67 ab	5
17.88 bc	10.16 bc	18.88 bc	11.16 bc	6
19.21 b	11.00 ab	20.21 b	12.00 ab	7
21.73 a	12.07 a	22.73 a	13.07 a	8
19.07 b	11.13 ab	20.07 b	12.13 ab	9
1.199	1.572	1.199	1.572	LSD

*الأرقام المبوية بأحرف متشابهة لا يوجد بينها فروق معنوية

يشير الجدول (3) إلى ارتفاع طول السلامة وكذلك ساق النبات في الشاهد غير المعامل بال-CCC وذلك بسبب ارتفاع درجات الحرارة في تلك الفترة (46درجة مئوية) مما يؤدي لزيادة تصنيع الجبرلين في الأوراق واستطالة الساق، حيث وجد (Menzel,1983) أنه عند ارتفاع درجات الحرارة يزداد تصنيع الجبرلين (GA) في براعم الأوراق، وعند معاملة النباتات بال-CCC، انخفض طول السلامة وكذلك ارتفاع النبات حتى بوجود ارتفاع لدرجات الحرارة وذلك من خلال تأثير ال-CCC في إعاقه تصنيع الجبرلين، مما يخفض تأثيره في استطالة الخلايا وبالتالي استطالة الساق.

من جهة أخرى سجلت نباتات معاملة الرش بالسيكوسيل لمرة واحدة أدنى طول للسلامية (7.46 سم) عند ارتفاع 1 م، وبنسبة انخفاض عن الشاهد (25.4%)، و8.43 سم عند ارتفاع 2م، وبنسبة انخفاض عن الشاهد (22.3%) وبفروق معنوية عن باقي المعاملات عند ارتفاع 1 و 2 م، في حين سجل أكبر طول للسلامية في نباتات معاملة الشاهد حيث بلغ 10 سم على ارتفاع 1م، و10.86 سم عند ارتفاع 2م، وتراوح طول السلامة لباقي المعاملات بين 8.2 سم للمعاملة (9)، و9.13 سم للمعاملة (2) عند ارتفاع 1م، أما عند ارتفاع 2 م فقد تراوح طول السلامة بين 9.46 سم في المعاملة (7)، و10.1 سم في المعاملة (6) .

يشير الجدول (3) أيضا إلى انخفاض ارتفاع الساق نتيجة المعاملة بالـ CCC حيث سجلت المعاملة (8) أقل ارتفاع (46.17سم) بفروق معنوية بينها وبين الشاهد والمعاملة 2، وبنسبة انخفاض (34.35%) عن الشاهد، في حين لم تكن هناك فروق معنوية بينها وبين باقي المعاملات.

جدول رقم (3): متوسط طول سلامة النباتات عند ارتفاع 1م و 2م ، وارتفاع الساق حتى ظهور أول عنقود

المعاملة	متوسط طول السلامة/سم		مقدار الانخفاض عن الشاهد %
	حتى ارتفاع 1م	حتى ارتفاع 2م	
1 الشاهد	10 a	10.86 a	70.33 a
2	9.13 b	10.03 ab	58.33 b
3	8.43 bc	9.5 b	54.70 bc
4	8.66 bc	9.9 b	53.67 bc
5	8.60 bc	9.86 b	54.63 bc
6	8.80 bc	10.1 ab	55.20 bc
7	8.23 c	9.46 b	53.15 bc
8	7.46 d	8.43 c	46.17 c
9	8.20 c	9.6 b	46.94 bc
LSD	0.721	0.849	10.44

*الأرقام المبوبة بأحرف متشابهة لا يوجد بينها فروق معنوية

ويمكن أن يعود تأثير الـ CCC في خفض استطالة الساق والسلاميات إلى خفض تركيز الجبرلين المسؤول عن استطالة الخلايا، وذلك عن طريق قطع مسار ent.Kaurene أثناء تصنيع الجبرلين مما يؤدي إلى خفض كميات الجبرلين الفعال وبالتالي يخفض استطالة الساق (PirastehAnosheh et al,2016)، أما بالنسبة لعدد الأوراق فقد وجد أن المعاملة بالـ CCC تزيد من نقل السيبتوكينين من الجذور إلى الفروع مما يؤدي إلى إطالة حياة المجموع الخضري ويزيد إنتاج النبات، مما ينعكس على عدد الأوراق المتشكلة على النبات (Omidi et al,2005)، كما تزيد المعاملة بالـ CCC من استطالة الجذور وبالتالي زيادة امتصاص الماء مما ينعكس على نمو النبات وزيادة مسطحه الخضري (De et al,1982).

ثانيا: الإنتاجية:

1- تأثير المعاملة بالسيكوسيل في عدد العناقيد الزهرية، والأزهار، والثمار العاقدة، ونسبة العقد

بينت نتائج الجدول (4) تفوق النباتات المعاملة بالسيكوسيل معنويا على الشاهد من حيث عدد العناقيد الزهرية المتشكلة على الساق، ، حيث تراوح عدد العناقيد بين (2.05 عنقود) في المعاملة (6) و (2.44 عنقود) في المعاملة (3) عند ارتفاع 1م مقارنة مع الشاهد (1.40 عنقود)، وبين (4.88 عنقود) في المعاملة (6) و (5.52 عنقود) في المعاملة (8) عند ارتفاع 2م مقارنة مع الشاهد (4.11 عنقود).

أما من حيث عدد الأزهار في العنقود على ارتفاع 1م، فقد أعطت المعاملة (8) 5.8 زهرة/عنقود متفوقة على الشاهد 4.94 زهرة/عنقود ولم تكن هناك فروق معنوية بينها وبين باقي المعاملات، كما أعطت نفس المعاملة (8) أعلى عدد من الأزهار (6.28 زهرة/عنقود) على ارتفاع 2م مقارنة بالشاهد (4.97 زهرة/عنقود)، كذلك لم يكن هناك فروق معنوية بينها وبين المعاملات الأخرى.

كذلك يبين الجدول (4) تفوق المعاملة (8) من حيث عدد الثمار العاقدة في العنقود على ارتفاع 1م (4.65 ثمرة/عنقود) مقارنة بالشاهد (3.94 ثمرة/عنقود)، كذلك أعطت نفس المعاملة أعلى عدد ثمار (4.58 ثمرة/عنقود) على ارتفاع 2م مقارنة بالشاهد (3.41 ثمرة/عنقود)، ولم يكن هناك فروق معنوية بينها وبين المعاملات الأخرى.

أما من حيث نسبة العقد فلم يكن هناك فروق معنوية بين المعاملات والشاهد عند ارتفاع 1 و2م وذلك بسبب استخدام مثبت العقد، وتراوحت نسبة العقد عند ارتفاع 1م بين 76.63 في معاملة الشاهد و80.82 في المعاملة (3) أما عند ارتفاع 2م فقد تراوحت النسبة بين 67.66 في معاملة الشاهد و75.88 في المعاملة (8).

جدول رقم (4) : عدد العناقيد الزهرية والأزهار والثمار العاقدة ونسبة العقد على ارتفاع 1 و2 م

المعاملة	عدد العناقيد الزهرية		عدد الأزهار		عدد الثمار العاقدة		نسبة العقد %
	عناقيد/ساق	عناقيد/ساق	زهرة/عنقود	زهرة/عنقود	ثمره/عنقود	ثمره/عنقود	
	حتى ارتفاع 1م	حتى ارتفاع 2م	حتى ارتفاع 1م	حتى ارتفاع 2م	حتى ارتفاع 1م	حتى ارتفاع 2م	حتى ارتفاع 2م
1 شاهد	1.40 b	4.11 b	4.94 b	4.97 b	3.94 b	3.41 b	76.63 a
2	2.05 a	5.27 a	5.45 ab	5.83 ab	4.27 ab	3.86 ab	78.36 a
3	2.44 a	5.40 a	5.48 ab	5.32 ab	4.42 ab	3.90 ab	80.82 a
4	2.22 a	5.11 a	5.67 ab	5.98 ab	4.43 ab	4.28 a	78.01 a
5	2.10 a	5.10 a	5.45 ab	5.72 ab	4.29 ab	4.06 ab	78.84 a
6	2.05 a	4.88 a	5.39 ab	5.67 ab	4.35 ab	3.89 ab	80.46 a
7	2.27 a	5.27 a	5.72 ab	6 ab	4.56 ab	4.43 a	79.99 a
8	2.40 a	5.52 a	5.8 a	6.28 a	4.65 a	4.58 a	80.17 a
9	2.40 a	5.33 a	5.73 ab	6.14 ab	4.58 ab	4.56 a	80.04 a
LSD	0.433	0.647	0.734	1.038	0.613	0.74	6.193

*الأرقام المبوبة بأحرف متشابهة لا يوجد بينها فروق معنوية

ويعود سبب زيادة عدد العناقيد الزهرية، الأزهار، والثمار العاقدة في النباتات المعاملة بالسيكوسيل إلى خفض طول السلاميات وقصر ارتفاع الساق وهذا يتوافق مع نتائج (Budekeyna,1982) الذي أشار إلى زيادة إنتاج البندورة عند زراعة شتول رشت قبل تشميلها بالCCC, نظرا لعدم استطالة الساق، وقصر السلاميات وزيادة عدد العناقيد الزهرية، كذلك إلى مساهمة الCCC في تشكل عناقيد زهرية نصف مركبة مما أدى إلى زيادة عدد الأزهار المتشكلة والثمار.

توجد أمثلة كثيرة عن الدور الذي يلعبه الCCC في نمو وتطور النباتات، حيث يؤثر في ارتفاع النبات، عدد الأوراق، دليل المسطح الورقي، محتوى الكلوروفيل، وفعاليات التمثيل الضوئي، امتصاص العناصر المعدنية، محصول البذور، ودليل الحصاد (Lone et al,2010)، لذلك فإن زيادة مسطح الأوراق، وزيادة فعالية التمثيل الضوئي يؤدي إلى تحسين نمو النبات، وزيادة منتجات التمثيل الضوئي الضرورية للإزهار، وبالتالي تكوين الثمار.

2-الإنتاج المبكر:

يوضح الجدول (5) تفوق جميع المعاملات بالـ CCC من حيث عدد الثمار خلال الشهر الأول، وتفوقت المعاملة (8) (5.61 ثمرة) على الشاهد (2.27 ثمرة) بنسبة 147%، ولم تكن هنالك فروق معنوية بين معاملات الـ CCC.

أما من حيث متوسط وزن الثمرة، فقد تفوقت جميع المعاملات أيضا على الشاهد، حيث تفوقت المعاملة (7) (145.1 غ/ثمرة) على الشاهد (137.9 غ/ثمرة) بنسبة 5.2%، ولم تكن هنالك فروق معنوية بين المعاملات . ومن حيث الإنتاج، فقد تفوقت جميع المعاملات على الشاهد، حيث أعطت المعاملة (8) أعلى إنتاج مبكر (2.91 كغ/م²) مقارنة بالشاهد (1.12 كغ/م²) بنسبة 159.8%، ولم توجد فروق معنوية بين المعاملات.

3-الإنتاج الكلي:

تفوقت جميع المعاملات بالـ CCC من حيث عدد الثمار الكلي/ساق كما هو مبين في الجدول (5)، وأعطت المعاملة (8) أعلى عدد من الثمار (25.69 ثمرة/ساق) مقارنة بالشاهد (14.05 ثمرة/ساق) بنسبة 82.8%.

أما من حيث متوسط وزن الثمرة، فقد تفوقت جميع المعاملات أيضا على الشاهد، حيث تفوقت المعاملة (7) (145 غ/ثمرة) على الشاهد (137.5 غ/ثمرة) بنسبة 5.45%، ولم تكن هنالك فروق معنوية بين المعاملات . ومن حيث الإنتاج، فقد تفوقت جميع المعاملات على الشاهد، حيث أعطت المعاملة (8) أعلى إنتاج كلي (13.37 كغ/م²) مقارنة بالشاهد (6.95 كغ/م²) بنسبة 92.3%، وكان هنالك فروق معنوية بين المعاملات.

جدول رقم(5) عدد الثمار/نبات ومتوسط وزن الثمرة وكمية الإنتاج المبكروالكلي

معاملة		الإنتاج المبكر			الإنتاج الكلي			
عدد الثمار خلال الشهر الأول	متوسط وزن الثمرة/غ	غ/نبات	كغ/م ²	عدد الثمار الكلي /ساق	متوسط وزن الثمرة/غ	غ/نبات	كغ/م ²	
شاهد	2.27 c	137.9 b	1.12 c	14.05 d	137.5 b	1931 c	6.95 c	
2	4.29 ab	141.7 a	2.18ab	20.77 c	141.23 a	2933 b	10.55 b	
3	4.40 ab	143.2 a	2.26 ab	21.55 bc	142.56 a	3072 b	11.06 b	
4	4.16 ab	141.8 a	2.11 ab	21.79 bc	141.26 a	3077 b	11.07 b	
5	4.11 ab	143.1a	2.11 ab	20.78 c	142.7 a	2965 b	10.67 b	
6	3.99 b	141.9a	2.03 b	19.72 c	141.33 a	2787 b	10.03 b	
7	5.51 ab	145.1a	2.87 a	24 ab	145 a	3480 a	12.52 a	
8	5.61 a	144.7a	2.91 a	25.69 a	144.61 a	3715 a	13.37 a	
9	5.49 ab	144.5a	2.85 a	24.27 a	144.3 a	3502 a	12.60 a	
LSD	1.393	3.311	0.723	2.355	3.415	320	1.152	

الأرقام المبوية بأحرف متشابهة لا يوجد بينها فروق معنوية

ويعزى زيادة كمية الإنتاج إلى زيادة عدد العناقيد الثمرية، وعدد الثمار العاقدة بالعنقود الثمري وهذا يتوافق مع نتائج (Budekeyna,1982) ونتائج (Parmar, 2016) حيث وجدوا أن معاملة نباتات البندورة بالـ CCC يزيد من وزن الثمار وكمية الإنتاج.

وقد وجد أن رش الـ CCC على النباتات يمكن أن يزيد من تركيز الكلوروفيل والكاروتينويدات، كما يزيد الفسفرة الضوئية وعدد الكلورويلاست، ويزيد من معدل التمثيل الضوئي وتخزين منتجات التمثيل الضوئي في النبات، مما ينعكس على الصفات الإنتاجية للنبات (Wang and Xiao,2009).

كما بينت أبحاث (Sharma *et al*,1998) أن معاملة نباتات البطاطا بالـ CCC قد زاد عدد وحجم الدرنات وخفض نمو الساق والأوراق والستولونات، كما وجد أن المعاملة بالـ CCC تؤدي إلى تنظيم تركيز الهرمونات النباتية مثل السيبتوكينين والإيتلين وحمض الابسيسيك (Rademacher,2000) كما يؤدي إلى تخفيض معدلات النتح (Luoranen *et al*,2002) وبالتالي زيادة محتوى الماء النسبي في الأوراق مما ينعكس على النمو الخضري وبالتالي النمو الثمري.

الاستنتاجات :

- 1- أدت معاملة النباتات بالسيكوسيل إلى قصر طول السلاميات وارتفاع النباتات، وسجل أقصر طول للسلامية في معاملة رش النباتات بمركب السيكوسيل لمرة واحدة وبلغ 7.46 سم وأقل ارتفاع للساق حتى ظهور أول عنقود زهري 46,17 سم.
- 2- أدى استخدام مثبط النمو السيكوسيل على نباتات البندورة إلى زيادة عدد العناقيد الزهرية المتشكلة على الساق، وعدد الأزهار والثمار في العنقود.
- 3- أدى رش النباتات (تركيز 400ppm) وريها بالسيكوسيل (تركيز 600ppm) إلى زيادة كمية الإنتاج المبكر والكلي إذ بلغ 811.7 غ/ساق إنتاج مبكر و 3715 غ/ساق إنتاج كلي.

التوصيات:

من خلال الاستنتاجات السابقة نوصي:

- 1- رش النباتات وريها لمرة بتركيز 400ppm وريها لمرة واحدة تركيز 600ppm .
- 2- متابعة البحث بزراعة شتول معاملة بالسيكوسيل ورشها وريها بعد الزراعة في البيت المحمي.

المراجع العربية:

- 1-المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية السورية (2018).
- 2-جرجنازي،أحمد. (2006) تأثير مستويات مختلفة من التسميد الداعم والمحتوى الرطوبي في نمو وإنتاج صنف البطاطا (بانبيلا-ليسيتا) في العروة الخريفية.رسالة دكتوراه-كلية الزراعة بجامعة حلب:142 صفحة.
- 3- زيدان، رياض; سوسن سليمان;متيادي بوراس ;علي عبيدو.(2015) دراسة تأثير مؤخر النمو ديكستريل (Dextril) في نوعية شتول الملفوف في ظروف الزراعة المحمية.المجلة العربية للبيئات الجافة(اكساد).

Reference:

- 1-, Bezuglova1982.The comprehensive Guide of Vegetable Production-Colour house.267 pages.
- 2- Budekeyna,1982.The technic of increasing the productivity of tomatoes in greenhouse Journal of plant growth and Evolution Regulators, Darnauka publishing.Moscow:38-40.
- 3-Budekeyna,N. B. 1998.Studying the effect of CCC on tomato seedlings grown Under greenhouse conditions.Plantprotect.J.(2): 45-47.Moscow(In Russian).
- 4-Budekeyna, N. B. and L. F. Temeco.2007.The effect of Benycsubstance on tomato plantsin greenhouses. Agric. J.(10): 32-34.Moscow.(In Russian).
- 5-Czapski,J;M.Horbowicz;J.Borkowski.1990.Effect of chlormequat(CCC) on theaccumulation of ethephon in tomatoes and on ethephon stimulated ripening Actaagrobot. Warszawa.41(1):39-45.
- 6-De R;Giri;SaranG;SinghR.K;Chaturvedi GS;1982.Modification of water balance of land through the use of chloromequatchloride.Journal of Agricultural Sciences,98,593-597.
- 7-El-Asdoudi, A.H.1993.Incidence of tomato fruits with cracking and blossom-end rot and its relation to chlormequat (CCC) spraying Ann.Agr.Sc,Vol.38:639-642.
- 8-FAO,1972.Food composition tabl for use in east Asia.Food policy and Nutr.Div.FoodAgric.U.N.Rome.https://www.ers.usda.gov/webdocs/DataFiles/Vegetable-and_Pulses_outlook_Tables_18036/25397_Mushroom.pdf
- 9-Gianfagna, T. J,1986.Natural and synthetic growth regulators and their use in horticultural and agronomiccrops.In: Davies, P. J.(Editor).Plant hormones and their roles in plant growth and development.MartinusNijhoffPubL.Dordrecht/Boston/Lancast,P. 614-635.
- 10-Kumar,J;Lal,M.and Pal,K,2012.Effect of cycocel on growth, yield and quality oftomato(*Lycopersiconesculentum* Mill.)HortFlora Research Spectrum, 1(2): 162-164.
- 11-Luoranen J, Rikala R and Aphalo J,2002.Effect of ccc and damonozide on growth ofsilver birch container seedlings during three years after spraying. New Forest 23;71-80.
- 12-Lone, N.A; Khan, N.A;Bhat,M.A;Mir, M.R; Razvi, S.M;Bhat,K.A;Rather,G.H; NawsheebaWani; Sabin Akhter, Bukhari,S.A;Wani, S.A.andRizwanRashid.Effect ofChlorocholine Chloride (CCC) on plant growth and development. International Journal of Current Research,Vol.6,pp-001-007,July,2010.
- 13-Menzel, C.M.1983.Tuberization in Potato at High Temperatures:Gibberellins Contentand Transport from Buds. Ann.Bot.52:697-702.
- 14-Muromtsev,G,S.1987.Basicchemical growth regulators and plant productivity.Acroproma publishing house. Moscow.

15-Omidi H;SorushzadehA;Salehi A;Dinghizlif;2005-*Evaluation of priming effects on germination of rapeseed(In Persian)*.Agricultural sciences and industrials.19,125-135.

16- Parmar, V;K,Petal, N;M,Patel, V, K .*Effect of cycocel on growth and yield of tomatounder different salinity levels*.International Journal of Science,Environmentand Technology.2016; 5(3):1492-1495.

17-PirastehAnosheh,H;Emam;A.Khaliq.Y.(2016): Response of cereals to cycocel application. Iran Agricultural. Research, 35(1),PP. 1-12.

18-Rademacher,W;2000.*Growth retardants:Effect on gibberellin biosynthesis and othertmetabolic pathways*. Annu.Rev.plant physiol. Mol.Biol;501-531.

19-Sharma,N.Kaur,N;and A.K.Gupta,Effect of Chlorocholine Chloride Sprays on the Carbohydrate Composition and Activities of Sucrose Metabolizing Enzymes in Potato(*SolanumTuberosum L*)Journal of Plant Growth Regulators,26(1998),97-103

20-Vukova,R; Budekeyna,N; Pfilkov,A.,E.N.1988.The effect of addition Chlorcaline chloride and trace elements on the growth and yield of tomato, a journal of influence of environmental factors and growth regulators on plant productivity and stress tolerance, Petrazzavoika city, United Russia: 60-68 pages.

21-Wang HQ and Xiao LT,2009.*Effects of chlorocholine chloride on phytohormones and photosynthetic characteristics in Potato(Solanumtuberosum L.)*Journal of Plant Growth Regulation 28:21-27.

22-Wang L; Ao D; Pan W; Wang K.2013: *The effect of plant growth retardants on coldresistance of Zoysiaturfgrass*. Journal: Food,Agriculture and Environment (JFAE). 12(3&4):2372-2375

23-Zidan,R.T.2004. Effect of growth retardant CCC on tomato seedlings undergreenhouses conditions.J.Tishreen for studies and Sci. Res.26(1):127-136.

24-Zidan,R; Suleiman,S ,and M.Boras,2014.Effect of the Retardant "Dextril" on the Quality of tomato Seedlings Grown at High temperature conditions.International Journal of Plant & Soil Science 3(5): XX-XX,2014;Article no.IJPSS.006.