تأثير الرش بالنفثالين حامض الخليك و البراسينوستروريد في اكثار نبات الشليك *Fragaria ananassa* Duch. صنف Alboin

حسين نوري رشيد الكروي
مدرس

وليد عبد الغني أحمد الراوي
استاذ

قسم البستنة و هندسة الحدائق/كلية الزراعة/جامعة بغداد / العراق

البريد الالكتروني: h.Rasheed14@yahoo.com

المستخلص:

نفذت الدراسة في أحد البيوت البلاستيكية التابعة لوحدة ابحاث النخيل / كلية الزراعة/ جامعة بغداد (أبو غريب) للموسم 2013 – 2014 ، لدراسة تأثير الرش بالنفثالين حامض الخليك (NAA) و البراسينوستروريد(BL) و تداخلاتهما في اكثار نبات الشليك . و تضمنت الدراسة 12 معاملة هي رش النباتات بثلاثة مستويات من بالنفثالين حامض الخليك و هي (0 ، 25 ، 50 ، 100 ملغم . لتر$^{-1}$) . و ثلاثة تراكيز من منظم البراسينوستروريد هما (0 ، 0.05 ، 0.10 ملغم . لتر$^{-1}$) . نفذت كتجربة عاملية على وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة و بثلاثة مكررات. أظهرت النتائج أن رش النباتات NAA أدى إلى زيادة معنوية في ارتفاع النبات و طول المداد و قطر التاج و عدد التيجان و عدد النبات/مداد عند المستوى 100ملغم.لتر$^{-1}$ ، في حين أعطت المعاملة 50ملغم.لتر$^{-1}$ أعلى عدد من المدادات . و أدت أضافة BL إلى زيادة معنوية في ارتفاع النبات عدد التيجان عند المستوى 0.1 ملغم . لتر $^{-1}$ في حين أعطت المعاملة 0.05ملغم.لتر$^{-1}$ زيادة معنوية في طول المداد و عدد التيجان و المدادات و عدد النبات/مداد ،و كان لتداخلات عاملي الدراسة تأثير معنوياً في جميع الصفات المدروسة .

الكلمات المفتاحية : الفراولة ، NAA ، BL .

البحث مستل من اطروحة دكتوراه للباحث الأول .

Effect of Naphthalen Acetic Acid and Brassinostroids on Propagating of Strawberry plants CV. Alboin.

Hussain Nory Rasheed AL-Karawi Walleed Abdul Gani AhmadAL-Rawi
Lecturer Professor
Department of Horticulture and Landscape / College of Agriculture / University of Baghdad/Iraq
Email: h.Rasheed14@yahoo.com

Abstract:

This study was carried out in a plastic house of a Palm Date Research Unit-Agricultural College-University of Baghdad, during season 2013-2014, to study the effect of naphthalene acetic acid(NAA) and Brassinosteroids (BL) and their interaction to the strawberry vegetative growth. The study include 12 treatments, to spray

strawberry's plant with three levels from the NAA (0, 25,50,100)mg.l^{-1}. And three levels from the BL (0, 0.10, 0.05)mg.l^{-1}. A factorial experiment carried out at randomized completed blocked design (RCBD) with three replicates. The results were revealed the plants were significantly increased in plant height, length of runner, crown' s number, at 100 mg.l $^{-1}$ levels of NAA. While the treatment (50mg.l^{-1}) give runner 's number and number of new plant per runner. The additions of BL were increased in plant height and crown diameter, at 0.1mg.l^{-1}level's of BL . While the treatment (0.05mg.l^{-1}) give significantly increased in length of runner, crowns number's, runner numbers and plants number per runner. The interaction of two van able were significant for all the studies traits.

Key Words: strawberry, NAA, BL.
Part of a Ph.D. dissertation of the first author.

المقدمة :

الشليك .Duch *Fragaria ananassa* يعود إلى العائلة الوردية Rosaceae (26).و هو من الثمار الصغيرة ذو أهمية اقتصادية عالية و من أكثرها استهلاكاً(7) . و الاوسع أنتشار في العالم ، و التي تزرع على نطاق واسع، وهو رابع فاكهة استهلاكاً بعد التفاح و البرتقال و الموز (23) . أشارت عدة دراسات إلى دور منظمات النمو في إكثار النباتات ، إذ أن معظم العمليات تتأثر أو تخضع لتأثير منظمات النمو النباتية(14)، و الأوكسين (Auxin) هو أحد الهرمونات النباتية التي تؤدي دوراً رئيساً في معظم العمليات الرئيسة في جميع مراحل نمو و تطور النبات (4). و يعد إندول حامض الخليك Indole – 3 – Acetic acid (IAA) هو الأوكسين الرئيسِ الموجود في معظم النباتات (15). و بين من (23)عدم حصول النمو من دون الأوكسين، ومن اهم التاثيرات الفسلجية للاوكسينات ، الاستطالة و التوسع الخلوي، والانقسام الخلوي وهيمنة السيادة القمية و تكوين الجذور (6)، فضلاً عن اشتراكه مع الهرمونات النباتية الاخرى في التأثير على العمليات الفسلجية المختلفة فالهرمونات النباتية لا تعمل أو تؤثر بصورة منفردة و انما تشترك اما بشكل تضامني او مترابط او بشكل تضاد او معاكس. أما البراسينوستروید (BRs) فهي مجموعة من هرمونات الستروید (Steroid)والتي تؤدي ادواراً محورية في نمو و تطور النبات،و من مركبات البراسينوستروید الصناعية التي تستخدم في الدراسات الفسلجية24-Epibrassinolide و 24-Homobrassinolids (10) . إذ لوحظ بانها تؤثر في نمو النبات وتطوره من خلال تأثيرها و مساهمتها في عديد من العمليات الفسلجية و التي تشمل تحفيز النمو (20)، كما أظهرت الدراسات بأن البراسينوستروييدات (BRs) تتداخل مع بقية الهرمونات النباتية و التي يتم من خلالها تنظيم و السيطرة على نمو وتطور النبات،إذ تتداخل مع الاوكسينات أحياناً بعلاقة مساعدة أو مكملة أو تعاونية (22). حيث ذكر (25) أن معاملة نباتات الشليك بالنفثالين حامض الخليك بتركيز 4 ملغم.لتر$^{-1}$ أدى إلى زيادة معنوية في الوزن الجاف لمجموع الجذري بلغت 24.3غم، في حين كانت 15.6غم في معاملة المقارنة.وجد (2) أن شتلات نباتات الشليك صنفي Camarose و Camaroga المعاملة بإندول حامض البيوتيريك بتركيز

(50ملغم.لتر$^{-1}$)، قد استجابت إلى المعاملة بإندول حامض البيوتيريك ،مما أدى إلى زيادة في عدد التيجان و عدد المدادات و عدد النباتات الجديدة (البنت). و لوحظ من خلال التجارب التي أجرها (11) أن معاملة نباتات الشليك صنف Sweet Charlie بأربعة مستويات من نفثالين حامض الخليك هي (0و20 و30 و40 ملغم. لتر$^{-1}$)أدت إلى استطالة التاج إلى(14.68ملم) مقابل(13.21ملم) في النباتات المقارنة، عند المستوى (40 ملغم.لتر$^{-1}$). و أوضح (18) في دراسة على نباتات الشليك صنف Chandler وجد أن الرش بالنفثالين حامض الخليك باربعة تراكيز (0 و25 و 50 و75 ملغم.لتر$^{-1}$)أدى إلى زيادة استطالة التاج ، إذ أعطت أعلى المعدلات عند المستوى (50 ملغم.لتر$^{-1}$). و اوضح (1) من خلال التجارب التي أجرها أن شتلات الشليك المعاملة بثلاثة انواع من الأوكسينات هي إندول حامض الخليك و نفثالين حامض الخليك و اندول حامض البيوتيريك و بأربعة تراكيز لكل منهم هي (0 و0.3 و0.6 و 0.9 ملغم.لتر$^{-1}$)، بأن النفثالين حامض الخليك له تأثير كبيرفي جميع صفات النمو الخضري.اظهرت الدراسات أن البراسينوستروبدات لها دور في تحفيز واستطالة وتضخم الخلايا، إذ اطلق على مثل هذه التأثيرات بمصطلح فعالية البراسين Brassin Activity (22). و هذا يتفق مع بحوث أخرى أشارت إلى إن Epibrassinolide-24 يؤثر في أنقسام الخلايا(9).وقد اشار (17) إلى حدوث زيادة معنوية في استطالة التاج و قطره و عدد التيجان و المدادات للنبات و عدد النباتات الجديدة للمداد ،عند معاملة صنفي من نباتات الشليك (Miyoshi وEnrai) و هي من أصناف النهار المحايد عند المستوى (0.01 ملغم.لتر$^{-1}$) من الـ Epibrassinolide . و هذا اتفق مع (5) عند معاملة نباتات الشليك صنف Akihime بالبراسينوستروبدات بتركيز(0.05ملغم.لتر$^{-1}$) ، قياساً إلى معاملة المقارنة غير معاملة .ولكون نباتات الشليك يحصل عليها تجارياً من خلال التكاثر الخضري لنباتات الأم التي تنتج النباتات الجديدة التي تستعمل حاليا من قبل مزارعي الشليك لأنتاج الثمار(26).لذا اجريت هذه الدراسة و التي تهدف الى ،امكانية زيادة تكوين عدد المدادات و عدد النباتات الجديدة بعد الرش بالنفثالين حامض الخليك و البراسينوستروبد لغرض استخدامها في عملية الأكثار.

المواد و طرائق العمل:

نفذت الدراسة في احد البيوت البلاستيكية التابعة لوحدة ابحاث النخيل – كلية الزراعة – جامعة بغداد للمدة من 2013/7/1 لغاية 2014/7/1 . تم استيراد شتلات نبات الشليك ،صنف (Albin) من الأردن بواسطة إحدى المكاتب الزراعية . تم تحضير تربة البيت البلاستيكي من خلال أجراء عملية ازالة الادغال ثم الحراثة و التنعيم ، و التسوية ثم التعقيم الحراري ، و استعملت مبيدات للوقاية من الأمراض الحشرية و الفطرية و النيماتودا . قسمت تربة البيت البلاستيكي إلى مصاطب عرض 0.80 م و ارتفاع 0.30 م و بطول 26 م . و تركت مسافة 0.50 م في بداية و نهاية البيت البلاستيكي ، زرعت الشتلات بتاريخ 2013/10/1 بخطوط مزدوجة (Double Row Beds System) ، بحيث تكون المسافة بين الخطين المزدوجين 0.20 م و

المسافة بين نبات و آخر ضمن الخط الواحد 0.30 م ، و المسافة بين مركز مصطبة و آخرى 1.40 م . أجريت عمليات الخدمة من تعشيب وري ، إذ اتبع نظام الري بالتنقيط و بمعدل تصريف يتراوح بين(3 – 4 لتر.ساعة$^{-1}$)كلما دعت الحاجة ، فضلاً عن عمليات التسميد التي أجريت بشكل موحد لكل المعاملات. شملت الدرسةعلى استعمل أربعة مستويات من منظم النمو نفثالين حامض الخليك و هي (0 ، 25 ، 50 ، 100ملغم.لتر$^{-1}$) ، رمز لها بـ (N0 ، N25 ، N50 ، N100) على التتابع . و ثلاثة تراكيز من منظم 24-epi Brassinosteroids هما (0 ، 0.05 ، 0.10 ملغم . لتر$^{-1}$) و رمز لها (B0 ، B0.05 ، B0.1) على التتابع . و كانت الرشة الأولى للنفثالين حامض الخليك بعد أربعة اشهر من الزراعة أي 1/ 2 / 2014 في حين تم رش 24-epi Brassinosteroids للمرة الأولى بعد ثلاثة أيام من موعد رش الـ NAA . و كان موعد الرشة الثانية لكلا المنظمين بعد شهر من موعد الرشة الأولى .تم تنفيذ التجربة العاملية (3x4)، وفقاً لتصميم القطاعات الكاملة المعشاة Randomized Complete Design (R.C.B.D) و بثلاث مكررات وبواقع 13 نبات لكل وحدة تجربية، و تم مقارنة متوسطات المعاملات بحسب اختبار أقل فرق معنوي (L.S.D.)، عند مستوى احتمال (5%). واستعمل برنامج (Discovery virgon 3Genstat) في التحليل الإحصائي .

الصفات المدروسة:

ارتفاع النبات (سم) :

تم قياس ارتفاع النبات ابتداء من سطح التربة حتى قمة النبات بوساطة شريط القياس .

طول المداد (سم) :

تم قياس طول المداد ابتداء من منطقة التفرع في الساق إلى نهاية طرف المداد بوساطة شريط القياس.

قطر التاج (سم) :

تم قياس قطر التاج بوساطة القدمة الألكترونية(Vernier)أسفل منطقة التفرع لكل معاملة .

عدد التيجان/ نبات :

تم حساب عدد التيجان لجميع النباتات في كل وحدة تجربية و تم حساب معدل عدد التيجان لكل نبات.

عدد المدادات/ نبات :

تم حساب عدد المدادات لجميع النباتات في كل وحدة تجربية و تم حساب معدل عدد المدادات لكل نبات .

عدد نباتات / مداد :

تم حساب عدد النباتات لجميع المدادات في كل وحدة تجربية و تم حساب معدل عدد النباتات لكل مداد.

النتائج و المناقشة:

ارتفاع النبات (سم)

أظهرت نتائج الجدول (1) أن المعاملة N100 أدت إلى زيادة معنوية في ارتفاع النباتات بلغت(5.62 سم) و التي تفوقت معنوياً على المعاملتين N25 و N50 و التي بلغ ارتفاعهما (4.79 و4.62سم)على التتابع و لم يختلفا بينهما معنوياً ، بينما أعطت معاملة المقارنة أقل ارتفاع بلغ(3.45 سم). أما عن تأثير 24- Epibrassinolide فيلاحظ من الجدول نفسه زيادة معنوية في هذه الصفة للمستويين B0.1 و B0 إذ بلغا (4.98 و4.71 سم) على التتابع و لم يختلفا فيما بينهم معنوياً مقارنة بمعاملة B0.05 التي انخفضت معنوياً و سجلت أقل ارتفاع بلغ (4.18 سم) . كان لمعاملات التداخل بين بالنفثالين حامض الخليك و 24- Epibrassinolide تأثير معنوي إذ تفوقت المعاملتان B0.N100 و B0.N50 في ارتفاع النباتات بلغا (6.05 و 5.72سم)على التتابع ، بينما كانت نباتات المعاملة B0.N0 هي الأقصر طولاً (1.547سم).

الجدول 1 : تأثير الرش بمنظمي النمو نفثالين حامض الخليك و Epibrasinolide-24 و التداخل بينهما في ارتفاع نبات الشليك (سم).

نفثالين حامض الخليك (ملغم . لتر$^{-1}$)	مستويات Epibrasinolide-24 (BL) (ملغم . لتر$^{-1}$)			تأثير النفثالين حامض الخليك (ملغم . لتر$^{-1}$)
	B0	B0.05	B0.1	
N0	1.54	3.85	4.95	3.45
N25	5.54	4.44	4.41	4.79
N50	5.72	3.19	4.95	4.62
N100	6.05	5.22	5.61	5.62
تأثير ال BL.	4.71	4.18	4.98	
L.S.D. (0.05)	N = 0.31			
	B = 0.27			
	N × B = 0.55			

طول المداد (سم)

يتضح من نتائج الجدول (2) أن المعاملة N25 أدت إلى زيادة معنوية في طول المداد إذ بلغ(113.69 سم) ، و التي تفوقت معنوياً على المعاملتين N100 و N50 و اللتان أعطتا (102.29 و 92.06 سم) على التتابع و اللذان اختلفا فيما بينهما معنوياً مقارنة مع معاملة N0 التي أعطت أقل طول للمداد بلغ (85.26سم) . إما عن تأثير epibrassinolide-24 فيظهر من الجدول نفسه أن النباتات المعاملة B0.05 سجلت أطول طول للمداد بلغ (109.61 سم) تلتها وبفرق معنوي المعاملة B0.1 و التي سجلت (96.67 سم) ، إما اقل النباتات ارتفاعا فقد ظهرت عند معاملة B0 بمعدل (88.69 سم) . كان تأثير التداخل بين نفثالين حامض

الخليك و epibrassinolide-24 معنوياً إذ أن المعاملة N25 . B0.05 أعطت أطول طول للمداد بلغ 148.533 سم ، في حين كان طول المداد في المعاملة B0. N0 هو الأقل طولاً(35.21سم).

الجدول 2: تأثير الرش بمنظمي النمو نفثالين حامض الخليك و Epibrasinolide -24 و التداخل بينهما في طول مداد نبات الشليك (سم).

نفثالين حامض الخليك (ملغم . لتر$^{-1}$)	24- Epibrasinolide (BL) (ملغم . لتر$^{-1}$)			تأثيرالنفثالين حامض الخليك (ملغم . لتر$^{-1}$)
	B0	B0.05	B0.1	
N0	35.21	128.73	91.85	85.26
N25	112.24	148.53	80.31	113.69
N50	118.82	84.75	72.62	92.06
N100	88.50	76.45	141.92	102.29
تأثير الـBL	88.69	109.61	96.67	
L.S.D. (0.05)	N = 0.48			
	B = 0.42			
	N × B = 0.84			

قطر التاج (ملم).

تشير نتائج الجدول(3) إلى إن هناك تأثيراً لمعاملات الرش بالنفثالين حامض الخليك في قطر التاج ، فقد تفوقت المعاملة N100 معنوياً في زيادة قطر التاج و بلغ(44.67 ملم) على معاملة N0 البالغة(36.293 ملم) و التي تفوقت على المعاملتين N25 و N50 اللتان أعطيتا أقل قطر للتاج بلغا (33.19 و 33.00ملم)على التتابع و اللذان لم يختلفا فيما بينهما معنوياً . يتضح من الجدول نفسه وجود فروق معنوية في قطر التاج نتيجة الرش epibrassinolide-24 ، إذ تفوقت معاملة B0.1 بأكبر قطر للتاج بلغ (39.79 ملم) قياساً إلى معاملة B0 التي أعطت أقل قطر للتاج بلغ (34.28 ملم) و بفارق معنوي عن معاملة B0.05 . أدى التداخل بين نفثالين حامض الخليك و epibrassinolide-24 إلى تفوق المعاملة B0.1.N0 معنوياً على كافة المعاملات ليصل معدل قطر التاج بها إلى(54.12 ملم) و بفارق معنوي عن معاملة B0.N0والتي أعطت أقل قطراً للتاج بلغ(22.01 ملم) .

الجدول 3: تأثير الرش بمنظمي النمو نفثالين حامض الخليك و Epibrasinolide – 24 والتداخل بينهما في قطر التاج لنبات الشليك (ملم) .

نفثالين حامض الخليك (ملغم . لتر$^{-1}$)	24-Epibrasinolide (BL) (ملغم . لتر$^{-1}$)			تأثيرالنفثالين حامض الخليك (ملغم . لتر$^{-1}$)
	B0	B0.05	B0.1	
N0	22.01	32.74	54.12	36.29
N25	28.33	31.97	39.27	33.19
N50	37.28	37.28	24.44	33.00
N100	49.51	43.19	41.33	44.67
تأثيرالـ BL	34.285	36.297	39.794	
L.S.D. (0.05)	N = 0.23			
	B = 0.20			
	N × B = 0.40			

عدد التيجان. نبات$^{-1}$

بين الجدول (4) أن زيادة تركيزالنفثالين حامض الخليك أدى إلى زيادة معنوية في معدل عدد التيجان.نبات$^{-1}$. إذ تفوقت النباتات المعاملة بالنفثالين حامض الخليك بتركيزين 100 و 25 ملغم . لتر$^{-1}$ و التي أعطت(2.96 و2.85 تاج. نبات$^{-1}$)على التوالي معنوياً على معاملة N0 و N50 اللتان أعطيتا أقل عدد من التيجان.نبات$^{-1}$ بلغا (2.26 و 2.00 تاج.نبات$^{-1}$) على التتابع و لم تختلفا فيما بينهما معنوياً . ادت المعاملة بالـ epibrassinolide-24 إلى حصول زيادة معنوية في هذه الصفة إذ تفوقت المعاملتان B0.1 و B0.05 في أعطاء أكبر عدد من التيجان بلغ (2.85 و2.63 تاج.نبات$^{-1}$)على التتابع و اللذان لم يختلفا فيما بينهما معنوياً ، قياساً إلى معاملة المقارنة التي سجلت أقل عدد من التيجان بلغ (2.09 تاج .نبات$^{-1}$) .كان تأثير التداخل بين Naphthalene acetic acid و epibrassinolide-24 معنوياً إذ تشير النتائج إلى أن أكبر عدد للتيجان في النباتات تم الحصول عليه عند المعاملة B0.1.N100 التي أعطت (4.12 تاج.نبات$^{-1}$ في حين سجلت المعاملة B0.N0 اقل عدد للتيجان بلغ(1.00 تاج . نبات$^{-1}$) .

الجدول 4: تأثير الرش بمنظمي النمو نفثالين حامض الخليك و Epibrasinolide -24 و التداخل بينهما في عدد التيجان. لنبات$^{-1}$ الشليك.

نفثالين حامض الخليك (ملغم. لتر$^{-1}$)	مستويات Epibrasinolide -24 (BL) (ملغم. لتر$^{-1}$)			تأثير النفثالين حامض الخليك (ملغم. لتر$^{-1}$)
	B0 (0)	B0.05(0.05)	B0.1(0.1)	
N0	1.00	2.73	3.07	2.26
N25	3.41	2.66	2.49	2.85
N50	1.90	2.39	1.70	2.00
N100	2.05	2.73	4.12	2.96
تأثيرالـ BL	2.09	2.63	2.85	
L.S.D. (0.05)	N = 0.35			
	B = 0.30			
	N × B = 0.61			

عدد المدادات.نبات$^{-1}$

يتبين من نتائج الجدول (5) أن عدد المدادات في النباتات ازداد معنوياً عند الرش بالنفثالين حامض الخليك إذ تفوقت النباتات التي رشت بتركيز 50 ملغم . لتر$^{-1}$ معنوياً بإعطاء أعلى عدد من المدادات بلغ(4.89 مداد.نبات$^{-1}$ على المعاملة N100 و N0 اللذان أعطيا (3.30 و2.95مداد.نبات$^{-1}$) على التتابع اللذان اختلفا فيما بينهما معنوياً . في حين سجلت النباتات التي رشت بتركيز 25 ملغم . لتر$^{-1}$ أقل عدد من المدادات بلغ(2.52 مداد. نبات$^{-1}$). في حين أظهرت نتائج الجدول نفسه تفوق المعاملة B0.1 معنوياً على المعاملتين B0.05 و B0 إذ أعطت (4.72 مداد.نبات$^{-1}$) في حين سجلت المعاملتان B0.05 و B0(3.35 و2.17مداد.نبات$^{-1}$) على التتابع . و قد كان للتداخل بين النفثالين حامض الخليك و epibrassinolide-24 عند المعاملة B0.1.N50 تأثير معنوي في هذه الصفة إذ أعطت أعلى عدداً من المدادات بلغ (7.68مداد.نبات$^{-1}$) قياساً بمعاملة القياس التي أعطت اقل عدد من المدادات بلغ (1.00 مداد.نبات$^{-1}$) .

الجدول 5: تأثير الرش بمنظمي النمو نفثالين حامض الخليك و epibrassinolide-24 و التداخل بينهما في عدد المدادات. لنبات$^{-1}$ الشليك.

نفثالين حامض الخليك (ملغم. لتر$^{-1}$)	مستويات Epibrasinolide -24 (BL) (ملغم. لتر$^{-1}$)			تأثيرالنفثالين حامض الخليك (ملغم . لتر$^{-1}$)
	B0	B0.05	B0.1	
N0	1.00	4.09	3.75	2.95
N25	3.07	2.15	2.35	2.52
N50	2.57	4.43	7.68	4.89
N100	2.04	2.73	5.12	3.30
تأثير الـ BL	2.17	3.35	4.72	
L.S.D. (0.05)	N = 0.29			
	B = 0.25			
	N × B = 0.50			

عدد النباتات.مداد$^{-1}$

تشير نتائج الجدول (6) إلى وجود فروق معنوية بين معاملات النفثالين حامض الخليك في عدد النباتات.مداد$^{-1}$ ، إذ أن المعاملة N100 أدت إلى حصول زيادة معنوية في عدد النباتات.مداد$^{-1}$ وسجلت (4.30 نبات.مداد$^{-1}$).قياساً إلى معاملة المقارنة التي أعطت (3.26 نبات.مداد$^{-1}$) و التي لم تختلف معنوياً عن المعاملة N25 التي سجلت (3.48 نبات.مداد$^{-1}$).في حين أنخفضت المعاملة N50 معنوياً عن معاملة القياس و اعطت(2.60 نبات. مداد$^{-1}$).أما عن تأثير الـ epibrassinolide-24 فإن نتائج الجدول نفسه تبين أن نباتات المعاملة بالـ epibrassinolide-24 سجلت زيادة معنوية في هذه الصفة عند المعاملة B0.1 و أعطت(3.90 نبات.مداد$^{-1}$) ، مقارنة مع معاملة B0 التي أعطت أقل عدد من نباتات.مداد$^{-1}$ بلغ (2.73 نبات.مداد$^{-1}$)،والتي أنخفضت معنوياً عن معاملة B0.05 . و كان تأثير التداخل للنفثالين حامض الخليك و epibrassinolide-24 معنوياً إذ تشير النتائج إلى أن اكبر عدد من نباتات في المداد تم الحصول عليها عند المعاملة B0.1.N100 التي أعطت (7.23 نبات.مداد)، في حين كان أقل عدد من نباتات المداد في معاملة B0.N0 و التي بلغ (1.00 نبات.مداد$^{-1}$).

الجدول 6: تأثير الرش بمنظمي النمو نفثالين حامض الخليك و epibrassinolide-24 والتداخل بينهما في عدد النباتات.مداد$^{-1}$ لنبات الشليك.

نفثالين حامض الخليك (ملغم . لتر$^{-1}$)	مستويات Epibrasinolide -24 (BL) (ملغم . لتر$^{-1}$)			تأثيرالنفثالين حامض الخليك (ملغم . لتر$^{-1}$)
	B0	B0.05	B0.1	
N0	1.00	4.66	4.13	3.26
N25	3.33	4.96	2.16	3.48
N50	3.50	2.25	2.06	2.60
N100	3.10	2.58	7.23	4.30
تأثيرالـ BL.	2.73	3.61	3.90	
L.S.D. (0.05)	N = 0.22			
	B = 0.19			
	N × B = 0.38			

يتضح مما تقدم إن هناك اختلافات في استجابة النمو الخضري لمستويات نفثالين حامض الخليك ، إذ يلاحظ تفوق معاملة الرش بنفثالين حامض الخليك بالتركيز (100ملغم.لتر$^{-1}$) على معاملة القياس في زيادة كل من ارتفاع النبات (الجدول 1) ، و طول المداد (الجدول 2) ، و قطر التاج (الجدول 3). و قد يعود ذلك لفعل الأوكسين الذي له دور في نمو الخلية و تحفيز وتحوير عمليات الاستنساخ الجيني و من ثم عمليات الترجمة مما يحفز بناء الحامض النووي RNA و البروتين و من جانب آخر فإن الأوكسينات تقوم بدور مهم في تحفيز ليونة جدار الخلايا ، و من خلال كسر روابط الجدران الخلوية و إعادة ترتيبها في مواقع جديدة تحت تأثير الضغط الانتفاخي مما يسهم في زيادة حجم الخلية و اتساعها فضلاً عن ذلك قد تؤثر الأوكسينات على الأنزيمات المكونة لها و لا سيما أنزيم سليوليز الذي بدوره يضعف أنظمة الألياف و عن بناء و تحلل مكونات الجدران الخلوية التي قد تتأتى من خلال تنشيط ضخ ايون الهيدروجين (البروتونات) و تخفيض الـ pH الخلية الذي يسبب زيادة حموضة الجدار الخلوي و تغيير الأواصر و من ثم زيادة ليونة الجدران الخلوي إذ يؤدي إلى تغير العلاقات المائية للنبات و لا سيما الضغط الانتفاخي و الأزموزي للخلية مما يسبب تدفق الماء إلى الخلية و زيادة اتساعها ، فالأوكسين يحفز على زيادة انقسام خلايا أنسجة المرستيم القمي و بالتالي زيادة ارتفاع النبات (الجدول 1) و طول المداد (الجدول 2) ، و خلايا المرستيم الجانبي و لاسيما منطقة الكامبيوم الوعائي ، إذ يؤدي انقسام هذا النسيج إلى إضافة خشب إلى الداخل و لحاء إلى الخارج مما ينعكس على زيادة معدل قطر التاج(الجدول 3)(22).كذلك لوحظ من النتائج حصول زيادة في عدد التيجان(الجدول 4)وعدد النباتات.مداد$^{-1}$(الجدول 6)عند معاملة النباتات بالتركيز (100ملغم.لتر$^{-1}$) من نفثالين حامض الخليك، بينما حدثت زيادة في

عدد المدادات(الجدول5) عند المستوى(50 ملغم.لتر$^{-1}$) من نفثالين حامض الخليك، وربما يعود إلى ادوار الأوكسين الفسلجية في نمو و تطوير النبات من خلال تحفيز انقسام الخلايا و استطالتها و نمو البراعم الجانبية، أو قد يعود إلى زيادة أرتفاع النبات (الجدول 1) بسبب دور الاوكسين في زيادة انقسام الخلايا و استطالتها مما يؤدي إلى تشجيع النمو و زيادة عدد البراعم المتكونه في اباط الأوراق (16).، أو تعود الزيادة إلى دور نفثالين حامض الخليك في زيادة كمية الأوكسين في البراعم الجانبية نتيجة الرش الخارجي على البشرة و الاوراق و ليس زيادته في برنكيما الاوعية الناقلة و التي ينتقل فيها الاوكسين المثبط للبراعم الجانبية عبر تيار الانتقال القطبي ، كما إن زيادة الأوكسين في البراعم الجانبية نتيجة عمليات الرش الخارجي إلى نفثالين حامض الخليك قد يكون لها دور في خفض كمية حامض الأبسيسك في النباتات و بذلك اسهم في زيادة تحفيز نمو البراعم الجانبية و هذا يتفق مع ما وجده (12) الذي بين ان ارتفاع مستوى ABA يثبط نمو البراعم الجانبية في بعض النباتات ، إذ تنمو هذه البراعم الخضرية الموجودة في ابط الورقة إلى الفرع التاجي في النهار القصير (اقل من 10 ساعات) ، او تنمو إلى مداد في النهار طويل (اكثر من 10 ساعات) (26).كما تبين النتائج إن رش نباتات الشليك بمنظم النمو BL بتركيزين (0.05 و0.1 ملغم.لتر$^{-1}$) أثر ايجابياً في صفات النمو الخضري ، إذ أدت معاملة النباتات بتركيز (0.1 ملغم.لتر$^{-1}$) إلى حدوث زيادة في ارتفاع النبات (الجدول 1) و قطر التاج (الجدول 3) ، في حين أدت المعاملة بالتركيز(0.05 ملغم.لتر$^{-1}$) إلى زيادة طول المداد (الجدول 2) ، و قد يعزى سبب ذلك إلى دور ألـ BL في تحفيز العمليات المسؤولة عن زيادة انقسام واستطالة الخلايا (22)، أو يعود إلى دورالـ BL في تحفيز تكوين الأوكسين داخل الأنسجة النباتية و من ثم زيادة انقسام و استطالة الخلايا (14). حيث من خلال عمليات مختلفة مثل التغيرات المنسقة في الخصائص الميكانيكية لجدار الخلية و العمليات البايوكيميائية و التعبير الجيني ، إذ إن الجدار الابتدائي في اغلب نباتات ذوات الفلقتين و ذوات الفلقة الواحدة يتكون من الألياف السليلوزية الدقيقة ، وعليه فإن البراسينوستيرويدات يعتقد انها تشارك في ارتخاء جدار الخلية ، لذلك فان الزيادة في النمو الخضري الناتجة من إضافة الـ BL ربما تعود إلى استطالة الخلية و انقسامها (19) . إما الزيادة في عدد التيجان (الجدول 4) و عدد المدادات (الجدول 5) و عدد النباتات.مداد$^{-1}$(الجدول 6) عند معاملة النباتات بالمستوى(0.05 ملغم.لتر$^{-1}$) من البراسينوستيرويد ، قد يعود إلى دور الـ 24- epibrassinolide في زيادة محتوى الهرمونات الداخلية من حامض الجبريليك و الزيتين و انخفاض محتوى حامض الأبسيسك (8) ، فضلاً عن خفض محتوى الأنسجة النباتية من حامض الأبسيسك (3) ، ويعزى ذلك إلى زيادة محتوى الاندول في الأوراق عند المعاملة بالبراسينوستيرويدات (21) . إذ يعمل الجبرلين على استحثاث الأوكسين الذي له دور في نمو الخلية كما ذكرنا في الفقرة السابقة ، فضلاً عن أن الجبرلين يعمل على استطالة الساق و ارتفاع النبات من خلال عمليتين مختلفتين فسلجياً، الأولى متمثلة في الأنقسام الخلوي و الثانية في الاستطالة الخلوية لخلايا المرستيمات القمية، و هذه الزيادة في انقسام الخلايا و استطالتها تؤدي إلى

تشجيع النمو و زيادة عدد البراعم المتكونه في اباط الأوراق ، فضلاً عن دور الجبرلين في إخراج البراعم من طور السكون المانع لنموها بل و تعويض الاحتياجات الحرارية المنخفضة اللازمة لبعضها للخروج من طور السكون، أو قد تعود هذه الزيادة إلى تحسين تدفق العناصر المعدنية ، جنباً إلى جنب مع منظمات النمو في أنسجة النباتات المعاملة و تحفيز و أنتاج البراعم الابطية مما أدى إلـى زيادة عدد التيجان و عدد المدادات و عدد النباتات / مداد و عدد الأوراق (22).

References:

1. **AL-Khateeb,A.A.; Mohei EL-Din S.; Mohasseb, H.A.A. and Shehata, W. F. H. (2014)** The role of hormones auxins in the IN-VITRO root formation of chandler strawberry (*Fragaria x ananssa* Duch.) . *Internatinal Journal of Acdemic research*. 6 (4):225-230.
2. **AL-Madhagi , I. A.; Sayed, M. Z. H.; Ahmad,A.B.; Zain, A.M. and Yusoff,W.A. (2012)** The influence of exogenous hormone on the flowering and fruiting of strawberry (*Fragaria x ananassa* Duch.) .*Journal of Biology , Agriculture and Healthcare* . 2(4):2224-3208.
3. **Aval,baev, A. M.; Bezrukova, M. V. and Shakirova, F. M. (2003)** Effect of brassinosteroid on the hormonal balance in wheat seedling . *Doklady Biology Science*. 391(3):3019-3026.
4. **Bosco, C. D.; Alexander, D.; Xing, L.; Nina, W.; atiana, R.; Margitta, E. ;Stefan, E.; Jan, E. ; Ivan, A. P. ; Benedetto, R.; Heberle-Bors, E. ; Touraev, A. , Cohen, J.C. and Palme, K. (2012)** The endoplasmic reticulum localized PIN8 is a pollen-specific auxin carrier involved in intracellular auxin homeostasis . *The Plant Journal*. 71: 860 – 870.
5. **Chai, Ye-mao ; Qing, Z. and Lin, T.(2013)** Brassinosteroid is involved in strawberry fruit ripening . *Plant Growth Regul*. 69:63-69.
6. De **Smet, I.; Tetsumura, T.and De Rybel, B. (2007)** Auxindependent regulation of lateral root positioning in the basal meristem of Arabidopsis. *Development* 134: 681–690.
7. **Debnath , S.C.; Siow, y.L. ; Petkau, J. ; An D. and Bykova N. V. (2012)** Molecular markers and antioxidant activity in berry crops :Genetic diversity analysis . *Journal Plant Scince*. 92: 1121- 1133.
8. **Hayat, S. and A. A. (2011) Brassinosteroids :** A class of plant hormone . Springer Dordrecht Heidelberg London New York.
9. **Houimli , S. M. ; Denden, M. and El- Hadj, S. B.(2008)** Induction of salt tolerance in pepper (*Capsicum x annuum*) by 24-epibrassinolide . Eur. Asia *Journal Biology Science*. 2: 83-90.
10. **Kaplan-Dalyan, E. and Saglam-Cag, S. (2013)** The effect of epibrassinolide on senescence in horizontal sunflower (*Helianthus annuus* L.) seedlings . IUFS *Journal of Biology*. 72(1): 33-44.

11.Kumar, R.; Sharma, N.; Jamwal,M.; Sharma,R.M.; Singh, D. B. and Parmar, A. M. (2012) Production and Economic studies of PBRs treated strawberry (*Fragaria ananassa* Duch.) Cv. Sweet Charlie. American-Eurasian *Journal Agriculture* and *Environ Science*. 12(12):1543-1547.

12.Liu, Du-juan; Jian-ye C.and Wang-jin L. (2011) Expression and regulation of the early auxin-responsive *Aux/ IAA* genes during strawberry fruit development. *Mol Biol Rep* 38: 1187-1193.

13.Malladi, A. and Jacqueline ,K. B. (2007) Communication by plant growth regulators in roots and shoots . *horticultural crops* . 42: 1113- 1117.

14.Miyazawa, Y.; N. Nakajima, T. A.; A. Sakai, Fujioka, S.; Kawano, S.; Kuroiwa, T. and Yoshida, S. (2003) Activation of cell proliferation by brassinolide application in tobacco BY-2 cells : effects of brassinolide on cell multiplication , cell-cycle-related gene expression , and organellar DNA contents . *Journal of Experimental Botany*, Vol. 54, No. 3393, pp. 2669-2678.

15.Novak, O.; Hénykovg E.; Sairanen I.; Kowalczyk M.; Pospdšil, T. and Ljung, K. (2012) Tissue-specific profiling of the Arabidopsis thaliana auxin metabolome. *The Plant Journal* 72: 523–536.

16.Ozaga, T. A. and Reinecke, D.M. (2003) Hormonal interactions in fruit development. *Journal Plant Growth Regulator*. 31:1-15.

17.Pipattanawong, N.; Fujishige,N. ; Yamane K. and Ogata R.(1996) Effects of brassinosteroid on vegetative and reproductive growth in two day-neutral strawberries . *Journal Japan Horticulturae. Science*. 65(3): 651-654.

18.Saima, Z.; Sharma, A.; Umar, I. and Wali, V. K. (2014) Effect of plant bioregulators on vegetative growth, yield and quality of strawberry cv. Chandler. *Academic Journals.* 9 (22): 1694-1699.

19.Shahbas, M. and Ashraf M. (2007) Influence of exogenous of brassinosteroid on growth and mineral nutrients of wheat (*Triticum aestivum* L.) under saline conditions . *Pakistan Journal of Botany.* 39: 513-522.

20.Sharma, I.; Pati, P. K. and Bhardwaj, R.(2011) Effect of 24-epibrassinolide on oxidative stress markers induced by nickel-ion in *Raphanus sativus* L. Acta . *Physiologiae Plantarum*, DOI 10.1007/ s11738-010-0709-1.

21.Shunquan, L.; Gang, S.; Zhibo, Z.; Huajian, L. and Xiong, G. (2001) Changes in endogenous hormones and polyamine during flowering of longan. *Acta Horticlturae*. 558:251-256.

22.Taiz, L. and Zeiger, D. (2010) Plant Phsiology . Fourth Edition . Sinauer Associates Inc., Publishers Sunderland , MA., USA. pp:782.

23.Vanstraelen, M. and Benkov,G. E. (2012) Hormonal interactions in the regulation of plant development. *Annual Review of Cell and Developmental Biology* 10: 463–487.

24.Virginie, P.(2010) Variability of health and taste promoting compounds in strawberry (*Fragaria ananassa)* fruits . *A dissertation Doctor of Sciences*. ETH Zurich. Swiss.

25.Yamashity , M. ; M. O. and K. H. (2009) Several factors relating on rooting of strawberry young plant . International Symosium " Root Research and Application " RootRAP , 2-4September 2009 , Boku – Vienna , Austria .

26.Zhao , Y. (2007) Berry Fruit . print in the United States of America on acide - free paper .pp:430.