"تأثير الرش بالسيكوسيل وموضع البرعم في إنتاج شتول الفريز صنف فورتينا

م: وضاح محمد حامد[1] د. نضال صوفان[2] د. غيث نصور[3]

الملخص:

تم تنفيذ هذا البحث في منطقة يحمور، في محافظة طرطوس، لموسمي (2022–2023) و(2023–2024)، بهدف دراسة تأثير الرش الورقي لأمهات الفريز صنف فورتينا، بتراكيز متباينة من السيكوسيل (CCC) (0، 250، 500، 750) PPM، ودرجة البرعم على السوق الزاحفة، بغرض إنتاج شتول فريز ذات نوعية عالية. تم توزيع معاملات التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة ضمن تجربة عاملية تحوي عاملين هما تركيز السيكوسيل ودرجة البرعم، وبواقع ثلاثة مكررات لكل معاملة يحوي كل مكرر 40 نباتاً.

تم رش السيكوسيل لثلاث مرات بدءاً من الأسبوع الثاني من شهر حزيران، وبفارق 15 يوماً بين الرشة والأخرى، وحددت البراعم للعقدة الأولى والثانية في بداية شهر تموز على السوق الزاحفة، ثم أخذت الشتول في منتصف شهر أيلول.

أظهرت النتائج انخفاض طول أوراق الشتول (1.721، 1.783) سم، وعددها (3.33، 3.50) ورقة بزيادة تركيز السيكوسيل PPM (500 ،750) على الترتيب. وتم تثبيط النمو الخضري للشتول ليعطي التركيز ppm (750) أقل وزن جاف للشتول (0.737) غ . بينما زادت معاملة الأمهات بالسيكوسيل الكتلة الجذرية للشتول بشكل واضح، وتفوق التركيز (500) ppm من حيث طول الجذور (1.783) سم، ووزنها الجاف (0.725).

[1]طالب دكتوراه – قسم البساتين - كلية الهندسة الزراعية – جامعة البعث
[2]أستاذ مساعد – قسم البساتين – كلية الهندسة الزراعية – جامعة البعث
[3]باحث – مركز البحوث العلمية الزراعية في اللاذقية.

وأظهرت الشتول الناتجة من العقدة الأولى تفوقاً واضحاً من حيث عدد الجذور (11.25) وطولها (1.367 سم) ووزنها (0.531 غ) على مثيلاتها الناتجة من العقدة الثانية

الكلمات المفتاحية: الفريز، السيكوسيل، المدادات، شتول فريز.

Effect of Spraying with Cycocel and Bud Location on Plantlet Production of Fertuna Strawberry

Eng. Waddah Muhammad hamed[1] Dr. Nidal Soufan[2]

Dr. Gheith Nassour[3]

Abstract:

This research was conducted in the Yahmour area, Tartous Governorate, during the seasons of 2022-2023 and 2023-2024. The study aimed to investigate the foliar spray effect on Fertuna strawberry mother plants with four concentrations of sycocel (CCC) (0, 250, 500, 750 ppm) in addition to bud order on the creeping runners. The goal was to produce high-quality strawberry seedlings. The experiment was designed using a complete randomized block design, with two factors: CCC concentration and bud degree. Each treatment had three replicates, with 40 plants per replicate.

Cycocel was sprayed three times, starting from the second week of June, with a 15-day interval between sprays. Buds were selected for the first and second nodes at the beginning of July on the

[1] Ph.D. Student – Department of Orchards – Faculty of Agricultural Engineering – Albaath University.

[2] Assistant Professor – Department of Orchards – Faculty of Agricultural Engineering – Albaath University.

[3] Researcher – Agricultural Scientific Research Center in Latakia.

creeping runners, and seedlings were harvested in mid-September.

The results showed that the length of seedling leaves decreased (1.721, 1.783 cm), and the leaf number increased (3.33, 3.50) with higher CCC concentrations (500, 750 ppm). Growth inhibition was observed in seedlings at 750 ppm, resulting in lower dry weight (0.737 g). However, the treatment with CCC significantly increased root mass, with the 500 ppm concentration outperforming in root length (1.783 cm) and dry weight (0.725 g). Seedlings from the first node showed clear superiority in root number (11.25), length (1.367 cm), and weight (0.531 g) compared to those from the second node.

Keywords: strawberry, chlormequat chloride, cycocel, buds, strawberry seedlings.

المقدمة:

تطورت زراعة الفريز .*Fragaria ananassa*. Duch عالمياً، نظراً للمكانة الاقتصادية والقيمة الغذائية والتصنيعية والطبية لثماره [10]، بسبب احتوائها على المعادن والفيتامينات، وحمض الإيلاجيك المضاد للسرطان [24]، حيث يبلغ الإنتاج العالمي من الفريز 9125913 طناً سنوياً، وتعد الصين أكبر منتج لثمار الفريز في العالم بإنتاج سنوي 3801165 طناً، بمتوسط إنتاج للهكتار 66 طناً، وتأتي الولايات المتحدة الأمريكية في المرتبة الثانية بإنتاج سنوي 1420570 طناً، ومتوسط إنتاج في الهكتار 50 طناً، وتنتج الصين وأمريكا ما يعادل 57% من إجمالي إنتاج العالم من الفريز، في حين تتصدر مصر الدول العربية من حيث المساحة المزروعة بالفريز 9985 هكتاراً، وإنتاج قدره 464068 طناً في السنة ، ومتوسط إنتاج 46 طن للهكتار حسب إحصاءات الفاو [16]. دخلت زراعة الفريز إلى سورية منتصف السبعينيات بحيز لا بأس به في الزراعة المحمية والمكشوفة، حيث يشكل مصدر دخل جيد لكثير من المزارعين، وتنتشر زراعته في (طرطوس، اللاذقية، ريف حلب)، وتشغل 5% من مجمل الزراعة المحمية والمكشوفة في محافظة طرطوس، حسب إحصائيات مديرية الزراعة بطرطوس [43].

أهداف البحث:

إنتاج شتول فريز ذات نوعية عالية، وذلك من خلال:

1- تحديد التركيز الأمثل من السيكوسيل الذي ستعامل به النباتات الأم للصنف المدروس.

2- تحديد الموقع الأفضل للبرعم على المدادات لإعطاء شتول عالية الإنتاج.

الدراسة المرجعية:

يزرع نبات الفريز في المناطق المعتدلة، والمناخ شبه الاستوائي [44]، وهو من نباتات النهار القصير، ونموه الخضري محدود خلال النهار [5]. تتأثر أصناف الفريز بشكل كبير بمنظمات النمو، والتي قد تؤثر بشكل إيجابي مباشر على تحريض الإزهار، وحجم الثمرة، وجودتها وإنتاجها [23]، ومنها مركبات السيكوسيل (CCC) التي توجد بصورة طبيعية في النباتات، وتنتج بنسب معينة، ليتم عن طريقها تنظيم نمو وتطور النباتات [14]، وهذه المواد ليس لها تأثير ضار على جسم الإنسان عند استعمالها في الزراعة [52].

السيكوسيل (CCC) هو ملح كلورايد (كلورومكوات كلورايد أو كلورو كولين كلورايد) وتجارياً يعرف باسم (Cycocel) ويرمز له بالرمز (CCC)، وهو منظم نمو نباتي، يستخدم على نطاق واسع في التجارب الزراعية، وهو مثبط لتصنيع الجبرلينات [21].

يلعب السيكوسيل (CCC) دوراً مهماً في نمو وتطور النباتات، فهو يؤثر في ارتفاع النباتات، ووزنه الجاف والرطب، وعدد أوراقه، ودليل مسطحه الورقي، كما يؤثر في امتصاص العناصر الغذائية [27].

يأخذ السيكوسيل دور المخفف للتأثيرات السلبية للإجهاد المائي، من خلال تأثيره في تنظيم إغلاق الثغور، مما يخفض النتح ويزيد محتوى الماء النسبي [33]، وتؤخر المعاملة بالسيكوسيل شيخوخة الورقة وتسبب زيادة في الإنزيمات والبروتينات [49]، مما ينتج عنه زيادة عدد الأوراق، وزيادة وزنها الجاف والرطب [6].

وقد أظهرت نتائج [28] زيادة عدد السوق للنبات المعامل بالسيكوسيل بتركيز (300 ppm) مقارنةً بالشاهد، وكذلك يزيد الرش الورقي بالسيكوسيل من نقل السيتوكينين من الجذور إلى الأجزاء الخضرية، مؤدياً لزيادة الوزن الرطب والجاف للنباتات المعاملة [34].

وأثر السيكوسيل (CCC) على كفاءة التمثيل الضوئي، ونقل نواتجه، مما أدى لزيادة إنتاج النباتات [50]. كما زاد محتوى النباتات من المادة الجافة، والوزن الجاف للنبات المنتج [12].

وأظهر [36] أن الرش الورقي لنبات الباميا بالسيكوسيل (CCC) بتركيز (300 ppm) قد خفض من عدد الأيام اللازمة لتفتح أول زهرة، بعد 50 يوماً من الزراعة، واستنتج [30] عند معاملة نبات الباميا بالسيكوسيل بتركيز (600 ppm) بعد 30 يوم من الزراعة، أنه لعب دوراً كبيراً في سرعة الإزهار (26.45) يوم للنبات المعامل، مقارنةً مع الشاهد(70.49) يوماً

كما أكد [17] أن مركبات السيكوسيل، تعمل عن طريق تثبيط التخليق الحيوي للجبرلين، ومن خلال التعديل الثانوي لحمض الأبسيسيك (ABA) والإيثيلين والسيتوكينين، واستقلاب البولامين، كما زاد من عدد الجذور وطول الجذور.

وأشار [35] أن معاملة نباتات الفريز بالسيكوسيل تركيز 250 ppm، زاد نشاط الأنزيمات المضادة للأكسدة مثل البيروكسيداز والكاتالاز.

تم تسجيل انخفاض ملحوظ في ارتفاع نباتات الفريز (10.17 cm)، المعاملة بتركيز 750ppm من السيكوسيل (CCC)، وكان الحد الأدنى لطول المدادات (9.24cm)، وعدد التيجان (6.21)، وعدد الأوراق/النبات (13.19)، حيث قلل من ارتفاع النبات، وزاد عدد التيجان كونه مثبط للنمو الطولي [8].

ولاحظ [41] أن معاملة نباتات الفريز بتراكيز سيكوسيل ppm (500 ,750) أثرت بشكل فعال على بدء التزهير 29.36 يوماً، والعقد المبكر للثمار4.29 يوماً، ونضج الثمار بعد 15.55 يوماً، ووزن الثمرة g 24.05، وحجم الثمرة cm^3 17.73 للتركيز ppm 750، مقارنة بالتركيز ppm(500) على التوالي 31.21 يوماً للإزهار والعقد 6.50 يوماً، ومن عقد الثمار للنضج 17.72يوماً.

وذكر [51] من خلال ثلاث سنوات تجارب على نباتات الفريز المعاملة، خلال شهر أيلول وتشرين الأول، بالسيكوسيل أعطت تبكيراً في الإنتاج بفارق 30 يوماً مقارنةً بالشاهد.

ووجد [7] أن رش السيكوسيل بتركيز ppm 200 ,100 على صنف الفريز Gorella بين 8 و 23 آذار أدى إلى تعزيز تفتح الزهرة الأولى و زيادة عقد الثمار. كما أثر السيكوسيل عند معاملة صنف الفريز (Aliso , Tevet) بتراكيز (ppm 400, 300) من حيث التبكير في الإنتاج، وكان موعد تفتح الزهرة الأولى في الصنفين كليهما، بعد 15 يوماً من الرش للتركيز400، و20 يوماً للتركيز 300 [46].

درس [54] استخدام الغولتار (CCC) على أمهات الفريز للأصناف (pourtola, mountery, sanandreas)، حيث تمت معاملتها بتراكيز (200، 500، 1000) جزء بالمليون فأعطت النباتات الام المعاملة بتركيز (ppm 500) اعلى نسبة للجذور، من حيث العدد، والوزن الرطب، والجاف (95، 92) غ.

استخدمت تراكيز ppm (200 ،250، 300) من مادة السيكوسيل على الأصناف (grande Camarosa, chellander, ozo)، فأعطت الأصناف المعاملة بالتركيز 250 ppm إزهاراً مبكراً بحوالي (29.36) يوماً عن باقي التراكيز، وأدى إلى تحسين وزن الثمرة (24.05g) عن باقي التراكيز، التي أعطت أقل وزن (17.4 g) للتركيز ppm 200، (16.7 g) للتركيز ppm 300 ، [45].

توصل [32] إلى أن استخدام مادة السيكوسيل بتركيز (ppm 750) على نباتات صنفي الفريز (Tufts، Brio) استغرقت مدة أقل لإنتاج أول زهرة (53.44) يوماً بعد الزراعة مقارنة بالشاهد (75) يوماً، واستغرق تطور البراعم الزهرية إلى ثمار(58.27) يوماً بعد الزراعة، والشاهد 78.4 يوماً.

أعطت نباتات الفريز المعاملة بمادة السيكوسيل بتركيز(500 ppm) للأصناف (Moto, Alizo, Teuro, Chelander)، أعلى إنتاج من الثمار (330 g، 382، 395، 397) للنبات الواحد، مقارنة بالشاهد الذي أعطى إنتاجاً قدره (315 g،34، 3,65 ، 3,68) [31].

عند استخدام السيكوسيل على نبات الفريز وشتلات الفريز للصنفين (Aika، Alizo) بتركيز (200 ppm) أدى إلى تحسين نوعية الشتول من حيث طول الجذور (35، 32 سم) ووزنها (115، 112 غ) وعددها (85، 93 جذراً)، مقارنة بالشاهد(26 سم ، 24 سم ، 101g، 98g 73 جذر ، 78 جذر)، وبالتالي أعطى إنتاجية افضل ، من حيث الحجم والإنتاج الكلي في وحدة المساحة [29].

قارن [40] بين استخدام تراكيز من مادة السيكوسيل (250, 500, 750, 900 ppm) فأعطت نباتات الفريز المعاملة بتركيز (ppm750) إزهاراً بشكل مبكر53 يوماً بعد الزراعة، وتأخرت المعاملات الباقية بالإزهار (68 ، 75، 78) يوماً بعد الزراعة.

المدادات (السوق الزاحفة):

يشكل الفريز ساقاً رئيسية قصيرة ومنتفخة، وهي تحمل الأوراق عند العقد، ويتم تكوين سوق جديدة، وينمو النبات عمودياً وأفقياً [37] حيث يتم النمو العمودي بتكون سوق سميكة وقصيرة، تخرج من آباط الأوراق، وباستمرار النمو، تخرج فوق سطح التربة من منطقة التاج حيث تتشكل مجموعة من الخلفات، التي لا تملك مجموعاً جذرياً خاصاً بها [41] ويحدث النمو الأفقي، اذ تتكون مدادات زاحفة من البراعم في آباط الأوراق في التيجان الجانبية [22].

أجريت دراسة في تركيا من قبل [48] لمعرفة تأثير موقع البرعم على المدادة، فتبين أن أفضل النباتات هي الناتجة من البرعم الموجود في العقدة الثانية، المتوضع على المدادة بالنسبة للصنف (Brio) أما بالنسبة لأصناف (Pokahontas, Tufts, Red chief) فقد أعطى البرعم الموجود على العقدة الأولى أفضل النباتات من حيث طول الجذور (35.8، 37.1، 34.9 غ) وعددها(67 ،69،71) جذراً، ووزنها الجاف (42.6، 41.9، 42.1 غ).

أجرى [2] دراسة على القدرة الإنتاجية للبراعم المتوضعة على المدادات لأربعة أصناف من الفريز (Aliza, Tufts, Moto ,Teuro) من حيث التبكير في الإنتاج، حيث أعطى البرعم الأول للمدادات تبكيراً في الإنتاج (78، 79، 81، 76) يوماً على التوالي، وبفارق أسبوعين عن العقدة الثانية (93، 94، 96، 91) يوماً.

درس [26] في أضنة تأثير توضع البراعم على المدادات لنباتات الفريز(Brio, Selva) حيث أعطت النباتات الناتجة من العقدة الأولى والثانية في المدادات، أعلى إنتاجية من حيث كمية

الإنتاج (g 513 ، 518) للعقدة الأولى و (g 504 ،506) للعقدة الثانية وعدد السوق المتقزمة (6، 8) سوق متقزمة للنباتات الناتجة من العقدة الأولى، وأعطت نباتات العقدة الثانية (5، 7) سوق متقزمة.

لاحظ [53] في دراسته على البراعم المتوضعة على المدادات من الدرجة الأولى والثانية والثالثة والرابعة للصنف Santa تفوق العقدة الثانية، حيث أعطت الجذر الرئيسي الأحمر، والعدد الأكبر للجذور (87) جذراً، مقارنة بالعقدة الأولى (79) جذراً، والثالثة (69) جذراً، والرابعة (65) جذراً، كما تفوقت بالوزن الجاف والرطب (43.7g ، 75.8)، في حين أعطت النباتات الناتجة من العقدة الرابعة ، أقل وزن جاف ورطب للجذور (29.8g ، 67.4) .

درس [25] في منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط إنتاج المدادات من البراعم الأولى حتى الثالثة للصنف Camarosa، فحققت البراعم الأولى أعلى إنتاج للنبات (548.7 غ)، مقارنة بالثانية (513.6 غ)، والثالثة (502.9 غ).

كما درس [11] قطر التاج للبراعم المنتشرة على المدادات للصنف Ozo فأعطت البراعم الأولى و الثانية أفضل النتائج من حيث طول الجذور (34.9، 32.4) سم، وعددها (71،74) جذراً، وكذلك الوزن الجاف (g 42.6، 40.7) والرطب (g 78,4 ، 69,3)، وأيضاً الإنتاج (g 548.5، 528.1) .

قارن [1] ترتيب البراعم المنتشرة على المدادات لصنفي (Selva , Brio) مع أوساط التجذير، فقد أعطت مدادات العقد الأولى والثانية أعلى طول للجذور (35.8 ،36.2) سم، لنباتات العقدة الأولى، (32.4، 34,9) سم للعقدة الثانية، والوزن الجاف (g 41.7،42,5) للعقدة الأولى و(32.9، 43.1)غ للعقدة الثانية، والوزن الرطب (g 79.6، 75.8) للعقدة الأولى والعقدة الثانية (g 73,2 ، 69.4) .

مواد البحث وطرائقه:

المادة النباتية: استخدم صنف الفريز فورتينا Fertuna الأكثر انتشاراً في المنطقة الساحلية، وهو صنف قوي النمو مبكر النضج، يتميز بالإنتاج الغزير، ثماره صلبة غامقة اللون، تتحمل النقل والتسويق وذات مظهر جذاب [20]

- **حقل الأمهات:** جنوبي مدينة طرطوس 25 km، تربته سلتية سوداء، مزروع بالصنف المدروس (Fertuna) بمساحة 6 دونم، بمسافات (25X40) سم، يروى بالتنقيط، والأثلام مغطاة بالملش الأسود، المسافة بين الأثلام 60 سم.

تم تعليم 100 نبات أم من الصنف المدروس فورتينا وتعليم 6 مدادات لكل نبات أم في كل مكرر.

- **الملش الأسود:** تم استعماله لتغطية التربة والأماكن التي تخرج إليها السوق الزاحفة، الحاملة للبراعم في حقل الأمهات، ثم تم تعقيمه بالماء الأوكسجيني بتركيز 5% مرة واحدة في شهر حزيران.
- **مادة السيكوسيل (CCC) cycocel:** تمت معاملة النباتات الأم بالسيكوسيل في الأسبوع الثاني من شهر حزيران، بداية ظهور السوق الزاحفة، ثلاث مرات بفارق 15 يوم بين الرشة والأخرى (15 حزيران –1تموز –15 تموز)، وذلك وفق التراكيز التالية:

1. تركيز 0 ppm (C0): يرش بالماء المقطر فقط كشاهد.
2. تركيز 250 ppm (C1)
3. تركيز 500 ppm (C2)
4. تركيز 750 ppm (C3)

تم رش النباتات الأم بمقدار ليتر واحد من محلول الرش، لكل 10 متر مربع، حسب التراكيز المدروسة.

- السوق الزاحفة (المدادات): تحديد البراعم على السوق الزاحفة من الدرجة الأولى والدرجة الثانية للنباتات الأم المعاملة بالسيكوسيل في النصف الأول من شهر تموز.

تمت إزالة باقي البراعم عن السوق الزاحفة، في الأسبوع الثاني من شهر تموز، وتوجيه البراعم المعلمة، باتجاه الممرات المغطاة بالملش الأسود المعقم بالماء الأكسجيني، لمنع ملامستها للتربة.

تم قص المجموع الخضري للنبات الأم، في النصف الثاني من شهر تموز، للسماح للضوء والتهوية وأشعة الشمس بالنفوذ لجذور البراعم، التي سوف تتطور الى الشتول المطلوبة.

أخذ البراعم المطلوبة، في النصف الأول من شهر أيلول.

تم تنفيذ القياسات وإجراء الأوزان والتحاليل الكيميائية في مخبر الأصول والأصناف، ومخبر الأمراض في مركز البحوث العلمية الزراعية، قسم بحوث الحمضيات في طرطوس.

تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

تم توزيع معاملات التجربة، وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة ضمن تجربة عاملية تحوي عاملين هما تركيز السيكوسيل ودرجة البرعم، وبواقع ثلاثة مكررات لكل معاملة يحوي كل مكرر 40 نباتاً.

حللت النتائج إحصائياً باستخدام برنامج Genstat 7th edition حيث تم حساب جداول تحليل التباين anova لكل صفة من الصفات المدروسة على حدة ثم تمت مقارنة متوسطات كل عامل على حدة باستخدام اختبار LSD (أقل فرق معنوي) عند مستوى معنوية 5%.

المؤشرات المدروسة:

1- المؤشرات الخضرية:

قياسات المجموع الخضري للشتول بعد فصلها عن الأم: تم أخذ 10 نباتات من كل مكرر.

- عدد الأوراق لكل شتلة (ورقة).
- طول الأوراق (سم).
- الوزن الجاف للأوراق بالغرام، بوضعها في المجفف لمدة ثلاث ساعات على حرارة 105مْ [42]

2- المؤشرات الجذرية:

- طول الجذور (سم)
- عدد الجذور
- وزن الجذور الجاف بالغرام بوضعها في المجفف لمدة ثلاث ساعات على حرارة 105مْ [42]
- حساب النسبة المئوية لوزن الجذور بالنسبة لوزن الشتلة الكلي الجاف وذلك من المعادلة:

(وزن الجذور الجافة بالغرام / وزن الشتلة الجافة الكلي بالغرام) × 100 [42]

- حساب نسبة الفقد بالوزن بالغرام (وزن الشتول الرطب – وزن الشتول الجافة) بالغرام

النتائج والمناقشة:

مؤشرا ت النمو الخضري:

1- متوسط طول الأوراق:

نلاحظ من الجدول (1) انخفاض طول الأوراق عند رش السيكوسيل على النبات الأم، فقد حققت الشتول المعاملة بالتركيزين ppm (500، 750) أقل طول للأوراق (1.721، 1.783) سم على التوالي، بينما أعطت الشتول المعاملة بتركيز 250 ppm من السيكوسيل أكبر طول للأوراق (4.133) سم وتفوق الشاهد معنوياً من حيث طول الأوراق على جميع المعاملات (9.033) سم، وأما فيما يخص تأثير درجة البرعم (عقدة أولى – عقدة ثانية) فلم يوجد فرق معنوي أو تأثير لترتيب البراعم على السوق الزاحفة من حيث طول الورقة.

جدول (1): تأثير الرش بالسيكوسيل ودرجة البراعم في طول أوراق الشتول (سم) للصنف فورتينا.

تأثير التركيز (C)		تأثير درجة البرعم (N)		التأثير المتبادل (CXN)	
0 ppm (C0)	9.033 a	درجة أولى (N1)	4.225 a	C0 N1	9.12 a
				C1 N1	4.133 b
250 ppm (C1)	4.133 b			C2 N1	1.733 c
				C3 N1	2.000 c
500 ppm (C2)	1.721 c	درجة ثانية (N2)	4.142 a	C0 N2	9.033 a
				C1 N2	4.100 b
750 ppm (C3)	1.783 c			C2 N2	1.833 c
				C3 N2	1.567 c
LSD 5%	0.4968	LSD 5%	0.3513	LSD 5%	0.7026

المتوسطات المشتركة بحرف واحد أو أكثر ضمن العمود نفسه لا يوجد بينها فرق معنوي

بالنسبة للتأثير المتبادل بين العاملين المدروسين، تفوقت المعاملتان C0 N1 وC0 N2 غير المعاملتين بالسيكوسيل على المعاملات الأخرى من حيث طول الأوراق (9.12، 9.033) سم على التوالي، دون أن يكون بينهما فرق معنوي، ويعزى سبب هذه النتائج للدور التنظيمي للسيكوسيل وما يقوم به من التقليل والحد من الاستطالة في النبات من خلال تثبيط تصنيع الجبيرلينات في النبات المعامل به [8]، مما يؤدي إلى تثبيط انقسام الخلايا واستطالتها في الميرستميات قبل القميه مسبباً تقليل النمو الخضري في أصناف الفريز [41].

2- متوسط عدد الأوراق:

تشير بيانات الجدول (2) أن معاملة أمهات الفريز بالسيكوسيل، أدى لتقليل عدد أوراق الشتول، فقد حقق التركيز 750 ppm أقل عدد للأوراق (3.5) ورقة، وتلاه التركيز 500 ppm (3.33) ورقة، بينما تفوقت معاملة الرش بالسيكوسيل بتركيز 250 ppm (250) والشاهد معنوياً على باقي المعاملات (4.5، 4.167) ورقة على التوالي ، وبالنسبة لتأثير تموضع العقدة على السوق الزاحفة فقد تفوقت شتول العقدة الأولى معنوياً (4.25) ورقة على شتول العقدة الثانية (3.5) ورقة.

جدول (2): تأثير الرش بالسيكوسيل ودرجة البراعم في عدد أوراق الشتول للصنف فورتينا.

تأثير التركيز (C)		تأثير درجة البرعم (N)		التأثير المتبادل (CXN)	
0 ppm (C0)	4.167 ab	درجة أولى (N1)	4.250 a	C0 N1	4.67 a
				C1 N1	4.33 a
250 ppm (C1)	4.500 a			C2 N1	3.67 ab
				C3 N1	4.33 a
500 ppm (C2)	3.333 c	درجة ثانية (N2)	3.500 b	C0 N2	3.67 ab
				C1 N2	4.67 a
750 ppm (C3)	3.500 bc			C2 N2	3.00 b
				C3 N2	2.67 b
LSD 5%	0.734	LSD 5%	0.519	LSD 5%	1.038

المتوسطات المشتركة بحرف واحد أو أكثر في العمود نفسه لا يوجد بينها فرق معنوي

أما بالنسبة للتأثير المتبادل للمعاملة بالسيكوسيل ودرجة العقدة، يتضح أن المعاملات C0 N1 و C1 N1 و C3 N1 و C1 N2 قد تفوقت وبشكل معنوي على المعاملتين C2 N2 و C3 N2 من حيث عدد الأوراق، بينما احتلت المعاملتان C2 N1 و C0 N2 موقعاً متوسطاً من حيث هذا المؤشر.

إن انخفاض عدد أوراق الشتول الناتجة من الأمهات المعاملة بالسيكوسيل يعزى لقيام السيكوسيل بالحد من النمو الخضري ولوقف تكوين الجبرلينات، وتثبيط النمو وتحوله الى التفرع الجانبي وهذا يتوافق مع النتائج التي توصل إليها [36] و[38] في دراستهم حيث أكدوا أن الرش

بالسيكوسيل بتركيز 600 ppm يقلل عدد الأوراق ويثبط النمو الخضري ويزيد من الفروع الجانبية، بينما يعزى السبب في زيادة عدد الأوراق في العقدة الأولى عن العقدة الثانية للشتول إلى أن شتول العقدة الأولى تتكون على السوق الزاحفة للنبات الأم قبل حوالي أسبوعين ويخف تأثير السيكوسيل عليها مقارنة بالعقدة الثانية. وهذا يتوافق مع ماتوصل له [9] في دراسته حيث أكد أن الرش بالسيكوسيل على البراعم يختلف ويؤثر حسب العمر والتركيز.

3- متوسط وزن الأوراق الجافة:

تبين من الجدول (3) أن الرش بالسيكوسيل قد خفض الوزن الجاف لأوراق الشتول، وأعطى التركيزان ppm (500، 750)، أقل وزن جاف (0.219، 0.248) غ على الترتيب. بينما أعطى الشاهد أكبر وزن للأوراق الجافة (1.347) غ، في حين لم تلاحظ فروق معنوية بين وزن الأوراق الجافة في شتول العقدة الأولى والثانية (0.560، 0.632) غ على التوالي.

أما فيما يخص التأثير المتبادل بين العاملين المدروسين فيظهر الجدول (3) انخفاض وزن الأوراق الجاف للشتول في العقدتين الأولى والثانية بمعاملة الأمهات بالسيكوسيل وأدت زيادة التركيز إلى ppm (500 ،750) إلى أقل وزن للأوراق الجافة (0.246، 0.189) غ على الترتيب بالنسبة للعقدة الأولى، وللعقدة الثانية (0.250 ،0.245) غ، في حين أعطت النباتات غير المعاملة بالسيكوسيل الوزن الجاف الأعلى للأوراق للعقدة الأولى والثانية (1.275، 1.420) غ على التوالي.

جدول (3): تأثير الرش بالسيكوسيل ودرجة البراعم في الوزن الجاف (غ) لأوراق شتول الصنف فورتينا.

تأثير التركيز (C)		تأثير درجة البرعم (N)		التأثير المتبادل (CXN)	
0 ppm (C0)	1.347 a	درجة أولى (N1)	0.560 a	C0 N1	1.275 a
				C1 N1	0.530 b
250 ppm (C1)	0.569 b			C2 N1	0.246 c
				C3 N1	0.189

c					
1.420 a	C0 N2	0.632 a	درجة ثانية (N2)	0.248 c	500 ppm (C2)
0.609 b	C1 N2				
0.250 c	C2 N2			0.219 c	750 ppm (C3)
0.245 c	C3 N2				
0.2548	LSD 5%	0.1274	LSD 5%	0.1802	LSD 5%

المتوسطات المشتركة بحرف واحد أو أكثر في العمود نفسه لا يوجد بينها فرق معنوي

ويعزى الانخفاض في الوزن الجاف للأوراق إلى تثبيط النمو الخضري للشتول المعاملة بالسيكوسيل لأنه يحد من النمو الخضري للنبات المعامل به من خلال وقف تصنيع الجبرلين، ويعيق انقسام الخلايا، ويشجع التفرعات الجانبية، وهذا يتفق مع [4] ويتفق مع [9] في دراسته حيث أن معاملة النباتات بالسيكوسيل يثبط ويخفض النمو الخضري للشتول، ويمنع ويعيق انقسام الخلايا في منطقة الميرستيم القمي.

4- متوسط وزن الشتول الجاف بالغرام:

نلاحظ من الجدول (4) أنه كلما ازداد تركيز السيكوسيل انخفض الون الجاف للشتول فقد تفوقت الشتول غير المعاملة بالسيكوسيل معنوياً من حيث الوزن الجاف للشتول (1.469) غ، بينما أعطت الشتول المعاملة بتركيز (750) ppm، أقل وزن جاف (0.737) غ، وحققت الشتول المعاملة بالتركيز (500) ppm وزناً جافاً قدره (0.962) غ، مقارنة بالتركيز (250) ppm بوزن جاف للشتول بلغ (1.113) غ.

جدول (4): تأثير الرش بالسيكوسيل ودرجة البراعم في الوزن الجاف (غ) لشتول للصنف فورتينا.

تأثير التركيز (C)		تأثير درجة البرعم (N)		التأثير المتبادل (CXN)	
0 ppm (C0)	1.469 a	درجة أولى (N1)	1.101 a	C0 N1	1.452 a
				C1 N1	1.115 b
250 ppm (C1)	1.113 b			C2 N1	1.031 bc
				C3 N1	0.804 de
500 ppm (C2)	0.962 c	درجة ثانية (N2)	1.040 a	C0 N2	1.487 a
				C1 N2	1.111 b
750 ppm (C3)	0.737 d			C2 N2	0.892 cd
				C3 N2	0.670 e
LSD 5%	0.1480	LSD 5%	0.1046	LSD 5%	0.2093

المتوسطات المشتركة بحرف واحد أو أكثر في العمود نفسه لا يوجد بينها فرق معنوي

ولم يلاحظ من الجدول وجود فرق معنوي للوزن الجاف بين شتول العقدة الأولى والثانية (1.101، 1.040) غ على التوالي.

وتبين من الجدول (4) انخفاض الوزن الجاف لشتول العقدة الأولى والثانية التي تمت معاملتها بتركيز (750) PPM من السيكوسيل، وبدون فروق معنوية بينهما (0.804، 0.670) غ على الترتيب، في حين كانت أعلى قيمة لوزن الشتول الجاف في المعاملتين C0 N1 و C0 N2 (1.452، 1.487) غ على الترتيب، بدون أن يكون بينهما أي فرق معنوي.

مؤشرات المجموع الجذري:

1- متوسط عدد الجذور:

أظهرت البيانات في الجدول (5) الأثر الواضح للسيكوسيل على العدد الكلي للجذور، اذ تفوق التركيز (750) PPM معنوياً على باقي التراكيز والشاهد، وأعطى أكثر عدد من الجذور للشتول (16.83) جذراً، وتلاه التركيز (500) PPM بعدد جذور للشتلة (15.33) جذراً، مقارنة مع الشاهد الذي أعطى أقل عدد من الجذور للشتلة (0.50) جذراً، ونلاحظ تفوق شتول العقدة الأولى بعدد الجذور (11.25) جذراً، على مثيلاتها الناتجة عن العقدة الثانية (8.75) جذراً.

جدول (5): تأثير الرش بالسيكوسيل ودرجة البراعم في عدد الجذور لشتول للصنف فورتينا.

تأثير التركيز (C)		تأثير درجة البرعم (N)		التأثير المتبادل (CXN)	
0 ppm (C0)	0.50 d	درجة أولى (N1)	11.25 a	C0 N1	0.67 e
				C1 N1	7.67 d
250 ppm (C1)	7.33 c			C2 N1	16.33 b
				C3 N1	20.33 a
500 ppm (C2)	15.33 b	درجة ثانية (N2)	8.75 b	C0 N2	0.33 e
				C1 N2	7.00 d
750 ppm (C3)	16.83 a			C2 N2	14.31 c
				C3 N2	13.33 c
LSD 5%	1.391	LSD 5%	0.984	LSD 5%	1.967

المتوسطات المشتركة بحرف واحد أو أكثر في العمود نفسه لا يوجد بينها فرق معنوي

وأظهر الجدول التأثير المزدوج للرش بالسيكوسيل ودرجة العقدة على عدد الجذور في الشتول، حيث تفوقت المعاملة C3 N1 بعدد الجذور معنوياً (20.33) جذراً على باقي المعاملات، وأعقبتها المعاملة C2 N1 (16.33) جذراً، في حين أعطت المعاملتان C0 N1 و C0 N2 أقل عدد من الجذور (0.67، 0.33) جذراً على التتالي.

وقد يعزى السبب في زيادة الجذور عند رش النبات الأم بالسيكوسيل إلى قيام السيكوسيل بتثبيط النمو الخضري للشتول وتحويل طاقة النبات الأم والشتول للنمو الجذري، وهذا يتفق مع [39] حيث أشار إلى أن رش نباتات Eclipta alba بالسيكوسيل بتراكيز (120.66، 300.16، 400.63) ppm، أدى إلى تفوق التركيز 400.63ppm بعدد وطول الجذور، ويعزى أيضا زيادة عدد الجذور بزيادة تركيز السيكوسيل، أن مركبات السيكوسيل تعمل عن طريق تثبيط التخليق الحيوي للجبرلين، ووقف السيادة القمية للنبات، وبالتالي اتجاه النبات بالنمو وتحويل طاقة النمو والغذاء إلى النمو الجذري، وهذا يفسح المجال أمام تكوين عدد أكبر من الجذور على البراعم حسب ترتيبها على السوق الزاحفة، كما أوضح [17] في دراسته لأربع تراكيز من السيكوسيل (12.16 ،3.16 ، 0,63 ، 6,33) ppm في زراعة الأنسجة حيث أعطى التركيز 6.33ppm أكبر عدد من الجذور.

2- **متوسط طول الجذور:**

يوضح الجدول (6) زيادة طول الجذور بمعاملة نباتات الأمهات بالسيكوسيل، وتفوق الشتول المعاملة بالتركيز (500) ppm معنوياً بطول الجذور (1.783) سم، على التراكيز الأخرى، وتلاه في طول الجذور للشتول التركيزان (250، 750) ppm، وبدون فرق معنوي بينهما (1.567، 1.843) سم، وأعطى الشاهد أقل طول للجذور في الشتول (0.233) سم.

أما بالنسبة لدرجة البرعم فقد تفوقت معنوياً شتول العقدة الأولى بطول الجذور (1.367) سم، على طو ل الجذور في العقدة الثانية (1.167) سم.

أما من حيث التأثير المتبادل للسيكوسيل مع درجة العقدة، فقد حققت المعاملات C1 N1 و C2 N1 و C2 N2 أعلى القيم لطول الجذور (1.800، 1.867، 1.700) سم، وأعطت المعاملتان C0 N1 و C0 N2 أقل طول للجذور (0.300 ، 0.167) سم على الترتيب.

جدول (6): تأثير الرش بالسيكوسيل ودرجة البراعم في طول الجذور (سم) لشتول للصنف فورتينا.

تأثير التركيز (C)		تأثير درجة البرعم (N)		التأثير المتبادل (CXN)	
0 ppm (C0)	0.233 c	درجة أولى (N1)	1.367 a	C0 N1	0.300 d
				C1 N1	1.800 a
250 ppm (C1)	1.567 b			C2 N1	1.867 a
				C3 N1	1.500 bc
500 ppm (C2)	1.783 a	درجة ثانية (N2)	1.167 b	C0 N2	0.167 d
				C1 N2	1.333 c
750 ppm (C3)	1.483 b			C2 N2	1.700 ab
				C3 N2	1.467 bc
LSD 5%	0.1995	LSD 5%	0.1411	LSD 5%	0.2821

المتوسطات المشتركة بحرف واحد أو أكثر في العمود نفسه لا يوجد بينها فرق معنوي

قد يعزى السبب لزيادة طول الجذور في التركيزين (250، 500) ppm، عن التركيز (750) ppm، بسبب زيادة عدد جذور الشتول في التركيز (750) ppm من الجدول (5) وذلك تأثير المثبط للنمو للسيكوسيل بزيادة التركيز، وهذا يوافق ما توصل له [8] حيث تم تسجيل انخفاض ملحوظ في ارتفاع النبات (10.71) سم، وطول الجذور (27.8) سم، للنبات المعامل بتركيز

(750) ppm، مقارنة بتركيز (500) ppm، كان ارتفاع النبات (12.15) سم، وطول الجذور (31.9) سم.

بينما التفوق الحاصل لطول الجذور في شتول العقدة الأولى عن الثانية، يعود لتشكل البرعم للعقدة الأولى قبل العقدة الثانية بحوالي عشرة أيام، وهذا يعطي فترة نمو أطول يقابله نمو أطول للجذور. وهذا يتوافق مع [15] الذي أشار في دراسته للعقد المنتشرة على السوق الزاحفة لأصناف الفريز، إلى الفرق الحاصل للعقدة الأولى عن الثانية والثالثة من حيث النمو والجذور والإنتاج، وأعطت نباتات العقدة الأولى أفضل نمو للجذور، وأفضل إنتاجية.

3- **متوسط سماكة الجذور:**

تبين من الجدول (7) تأثير رش النباتات الأم بالسيكوسيل، مما أدى إلى زيادة ثخانة وسماكة الجذور للشتول الناتجة حيث أعطت المعاملة بالسيكوسيل بالتراكيز (250، 500، 750) ppm، تفوقاً معنوياً من حيث هذا المؤشر لشتول الأمهات المعاملة بالسيكوسيل (0.136، 0.166، 0.183) سم على الترتيب ودون وجود فروق معنوية فيما بينها على الشاهد الذي أعطى أقل سماكة للجذور (0.005) سم. ولم يكن لدرجة العقدة أي تأثير معنوي على سماكة الجذور، إذ كانت سماكة الجذور لشتول العقدة الأولى (0.128) سم، والعقدة الثانية (0.117) سم.

جدول (7): تأثير الرش بالسيكوسيل ودرجة البراعم في سماكة الجذور (سم) لشتول للصنف فورتينا.

تأثير التركيز (C)		تأثير درجة البرعم (N)		التأثير المتبادل (CXN)	
0 ppm (C0)	0.005 b	درجة أولى (N1)	0.128 a	C0 N1	0.006 b
				C1 N1	0.140 a
250 ppm (C1)	0.136 a			C2 N1	0.166 a
				C3 N1	0.200 a
500 ppm (C2)	0.166 a	درجة ثانية (N2)	0.117 a	C0 N2	0.003 b
				C1 N2	0.133 a
750 ppm (C3)	0.183 a			C2 N2	0.166 a
				C3 N2	0.169 a
LSD 5%	0.05674	LSD 5%	0.04012	LSD 5%	0.08024

المتوسطات المشتركة بحرف واحد أو أكثر في العمود نفسه لا يوجد بينها فرق معنوي

وعند دراسة الأثر المتبادل للعاملين المدروسين في هذا المؤشر يتضح بشكل جلي أن أقل سماكة للجذور كانت في المعاملتين C0 N1 وC0 N2 (0.006، 0.003) سم على التعاقب بدون وجود فرق معنوي بينهما، ولكن المعاملات الأخرى كلها تفوقت على هاتين المعاملتين.

ويعزى زيادة سماكة جذور الشتول المعاملة بالسيكوسيل في العقدتين، لقيام السيكوسيل بتثبيط النمو الخضري للشتول، والحد من ارتفاع النبات، وبالتالي صغر حجم الشتول وتعرضها للضوء أدى لزيادة ثخانتها، وهذا يتوافق مع [3] و [39] اللذين توصلوا إلى تفوق السيكوسيل بالتركيز (6.33) ppm، بسماكة الجذور وعددها وطولها، عند زراعة الأنسجة لنبات الفريز وأعطى أفضل التغيرات للجذور مقارنة بالتركيزين (3.16 ، 0.63) ppm .

4- متوسط وزن الجذور الجاف:

تظهر بيانات الجدول (8) الأثر الإيجابي للرش بالسيكوسيل على النبات الأم للفريز في وزن الجذور الجاف حيث حققت المعاملة بالسيكوسيل بالتركيز (500) PPM، تفوقاً معنوياً على التركيزين الباقيين من حيث هذا المؤشر (0.725) غ، بينما أعطت المعاملتان (250، 750) PPM وزناً جافاً للجذور (0.537 ، 0.509) غ على التتالي، وأعطت معاملة الشاهد أخفض وزن جاف للجذور (0.121) غ.

جدول (8): تأثير الرش بالسيكوسيل ودرجة البراعم في وزن الجذور الجاف (غ) لشتول للصنف فورتينا.

تأثير التركيز (C)		تأثير درجة البرعم (N)		التأثير المتبادل (CXN)	
0 ppm (C0)	0.121 c	درجة أولى (N1)	0.531 a	C0 N1	0.177 d
				C1 N1	0.581 bc
250 ppm (C1)	0.537 b			C2 N1	0.812 a
				C3 N1	0.555 bc
500 ppm (C2)	0.725 a	درجة ثانية (N2)	0.415 b	C0 N2	0.067 d
				C1 N2	0.493 bc
750 ppm (C3)	0.509 b			C2 N2	0.639 b
				C3 N2	0.465 c
LSD 5%	0.1072	LSD 5%	0.0758	LSD 5%	0.1515

المتوسطات المشتركة بحرف واحد أو أكثر في العمود نفسه لا يوجد بينها فرق معنوي

بينما تفوق معنوياً الوزن الجاف للجذور في شتول العقدة الأولى (0.531) غ مقارنة بشتول العقدة الثانية (0.415) غ.

تفوقت شتول العقدة الأولى المعاملة بتركيز (500) PPM من السيكوسيل C2 N1 معنوياً من حيث الوزن الجاف للجذور (0.812) غ، على جميع المعاملات الأخرى، بينما حقق المعاملتان C0 N1 و C0 N2 أقل وزن جاف للجذور وبدون فرق معنوي فيما بينهما (0.177، 0.067) غ.

ويعزى السبب في تفوق معاملة الرش بالسيكوسيل إلى الحد من النمو الخضري للنبات الأم، مما أدى إلى زيادة المجموع الجذري على حساب المجموع الخضري للشتول، مما يسمح للنبات بامتصاص كمية كبيرة من العناصر الغذائية، وانتقالها من الأمهات إلى السوق الزاحفة، وبدورها تنتقل للبراعم المنتشرة عليها، وهذا يتفق مع [13].

وأكد [19] في دراسته لمجموعة من النباتات (البطاطا، الفريز، الاناناس) أن الرش بالسيكوسيل بتركيز 250 ppm، أدى إلى تنظيم نمو الجذور وإغلاق الثغور، وزيادة الوزن الجاف للكتلة الجذرية للنباتات المدروسة، وذلك بسبب زيادة ثخانة وسماكة الجذور.

النسبة المئوية لوزن الجذور الجافة / الوزن الكلي للشتلة الجافة:

يؤثر الرش بالسيكوسيل على النبات الأم وذلك بالحد من النمو الخضري، وزيادة التفرع الجانبي (السوق الزاحفة) [13]. وينتقل التأثير للبراعم المتوضعة على السوق الزاحفة، لتعطي هذه البراعم شتولاً محدودة النمو الخضري، وتتجه الطاقة الغذائية للنبات الأم إلى المجموع الجذري للشتول المتوضعة على السوق الزاحفة [47]

ويتبين من الجدول (9) تفوق معاملة الرش بالسيكوسيل بتركيز (500 ،750) ppm بالكتلة الجذرية، حيث شكلت الجذور الجافة ككتلة وزنية (75.27، 69.19) % من وزن الشتلة الكلي، متفوقة على التركيز 250 ppm الذي حقق (48.18) %، بينما أعطى نباتات الشاهد غير المعامل بالسيكوسيل أقل قيمة (8.77) %.

وحققت الكتلة الجذرية الجافة لشتول العقدة الأولى (53.24) % من الوزن الكلي للشتلة متفوقة بشكل معنوي على الكتلة الجذرية الجافة لشتول العقدة الثانية، والتي أعطت (47.47) % من وزن الشتلة الكلي.

تفوقت المعاملات C2 N1 و C3 N1 و C2 N2 و C3 N2 بشكل معنوي على المعاملات الباقية (78.8، 69.1، 71.8، 69.3) % على الترتيب، وأعطت المعاملتان C0 N1 و C0 N2 أقل قيمة لنسبة وزن الجذور الجاف إلى وزن الشتلة الجاف (4.6،13.0) % وبدون فرق معنوي بينهما.

جدول (9): تأثير الرش بالسيكوسيل ودرجة البراعم في النسبة المئوية لوزن الجذور الجافة / وزن الشتلة الجافة للصنف فورتينا.

تأثير التركيز (C)		تأثير درجة البرعم (N)		التأثير المتبادل (CXN)	
0 ppm (C0)	8.77 c	درجة أولى (N1)	53.24 a	C0 N1	13.0 c
				C1 N1	52.1 b
250 ppm (C1)	48.18 b			C2 N1	78.8 a
				C3 N1	69.1 a
500 ppm (C2)	75.27 a	درجة ثانية (N2)	47.47 b	C0 N2	4.6 c
				C1 N2	44.3 b
750 ppm (C3)	69.19 a			C2 N2	71.8 a
				C3 N2	69.3 a
LSD 5%	7.28	LSD 5%	5.15	LSD 5%	10.30

المتوسطات المشتركة بحرف واحد أو أكثر في العمود نفسه لا يوجد بينها فرق معنوي

النسبة المئوية لوزن الجذور الجافة / وزن الأوراق الجافة للشتلة:

جدول (10): تأثير الرش بالسيكوسيل ودرجة البراعم في النسبة المئوية لوزن الجذور الجاف / وزن الأوراق الجاف لشتول للصنف فورتينا.

تأثير التركيز (C)		تأثير درجة البرعم (N)		التأثير المتبادل (CXN)	
0 ppm (C0)	10.7 c	درجة أولى (N1)	191.5 a	C0 N1	16.1 de
				C1 N1	109.7 c
250 ppm (C1)	95.7 b			C2 N1	346.0 a
				C3 N1	294.1 ab
500 ppm (C2)	303.8 a	درجة ثانية (N2)	143.6 b	C0 N2	5.3 e
				C1 N2	81.8 cd

261.6 b	C2 N2			260.0 a	750 ppm (C3)
225.8 b	C3 N2				
73.27	LSD 5%	36.63	LSD 5%	51.81	LSD 5%

المتوسطات المشتركة بحرف واحد أو أكثر في العمود نفسه لا يوجد بينها فرق معنوي

يظهر الجدول (10) الأثر الإيجابي للرش بالسيكوسيل على النبات الأم، بإعطاء شتول محدودة النمو الخضري، مقارنة بالكتلة الجذرية، فقد حققت معاملة النبات الأم بالسيكوسيل بالتركيزين (500، 750) PPM تفوقاً معنوياً على المعاملتين الباقيتين في مؤشر النسبة المئوية لوزن الجذور الجافة مقارنة بوزن الأوراق الجافة (303.8، 260.0) %، وأعطى الشاهد غير المعامل بالسيكوسيل أقل نسبة مئوية (10.7) %.

وأظهرت شتول العقدة الأولى التفوق المعنوي بالنسبة المئوية للوزن الجاف للجذور على وزن الأوراق الجافة (191.15) % مقارنة بالعقدة الثانية (143.6) %.

وتفوقت المعاملتان C2 N1 و C3 N1 من حيث النسبة المئوية للوزن الجاف (جذور/أوراق) بقيمة (346.0، 294.1) % على التعاقب، على المعاملات الأخرى، بينما أعطت المعاملتان C0 N1 و C0 N2 أقل القيم فيما يخص هذا المؤشر (16.1، 5.3) % على التوالي.

<u>تأثير الرش بالسيكوسيل ودرجة البراعم في مقدار الفقد بالوزن بين الوزن الرطب والجاف:</u>

تشير معطيات الجدول (11) إلى تفوق الشاهد غير المعامل بالسيكوسيل وبشكل معنوي بالفقد بالوزن ما بين الوزن الرطب والجاف بمقدار (1.304) غ، وحقق التركيزان (500، 750) ppm، أقل فقد للوزن (0.308، 0.258) غ على الترتيب. كما تفوقت شتول العقدة الأولى بالفقد بالوزن (0.358) غ، على شتول العقدة الثانية التي حققت أقل فقد بالوزن (0.428) غ.

جدول (11): تأثير الرش بالسيكوسيل ودرجة البراعم في مقدار الفقد بالوزن بين الوزن الرطب والجاف لشتول للصنف فورتينا.

تأثير التركيز (C)		تأثير درجة البرعم (N)		التأثير المتبادل (CXN)	
0 ppm (C0)	1.3045 a	درجة أولى (N1)	0.8587 a	C0 N1	1.898 a
				C1 N1	0.884 b
250 ppm (C1)	0.7042 b			C2 N1	0.361 de
				C3 N1	0.292 e
500 ppm (C2)	0.3085 c	درجة ثانية (N2)	0.4289 b	C0 N2	0.711 bc
				C1 N2	0.524 cd
750 ppm (C3)	0.2582 c			C2 N2	0.256 e
				C3 N2	0.224 e
LSD 5%	0.1481	LSD 5%	0.1047	LSD 5%	0.2095

المتوسطات المشتركة بحرف واحد أو أكثر في العمود نفسه لا يوجد بينها فرق معنوي

ومن حيث التأثير المزدوج للمعاملة بالسيكوسيل ودرجة العقدة للسوق الزاحفة، أعطت شتول المعاملة C0 N1 أكبر فقد في الوزن (1.898) غ مقارنة بالمعاملات الباقية، تلتها المعاملتان C0 N2 و C1 N1 (0.711، 0.884) غ، بينما حققت المعاملات C2 N1 و C3 N1 و C2 N2 و C3 N2 أقل فقد للوزن (0.361، 0.292، 0.265، 0.224) غ على التوالي ، وبدون فروق معنوي فيما بينها.

خفض رش النبات الأم بالسيكوسيل النمو الخضري للشتول، وقلل عدد الأوراق، وزاد من ثخانتها، مع زيادة سماكة الجذور، وهذا أدى إلى تعريض الشتول بشكل أكبر للضوء، فزاد من كفاءة التمثيل الضوئي، وبالتالي زيادة الكتلة الجافة للشتول، وهذا يتفق مع [39] في دراسته لمعاملة نبات الفريز بالسيكوسيل حيث أعطت النباتات المعاملة بالسيكوسيل زيادة تمثيل الكلوروفيل، والكتلة الحيوية الجافة، وثخانة النبات، وعدد الجذور، وتثبيط استطالة الساق.

ويتماشى مع الدراسة التي أجراها [18] باستخدام تراكيز من السيكوسيل (200، 600) ppm، مما أعطى شتولاً صغيرة المجموع الخضري، وذات كتلة جذرية سميكة، مما ساهم في تقليل الفقد من وزن الشتول، بزيادة الوزن الجاف.

الاستنتاجات:

- ❖ لعب السيكوسيل دوراً إيجابياً في الحد من النمو الخضري للشتول وإعطاء مجموع جذري ذي نوعية عالية.
- ❖ أدى رش النبات الأم بالسيكوسيل بتركيز (750) ppm إلى زيادة عدد الجذور للشتول.
- ❖ أعطت معاملة الأمهات بالسيكوسيل بتركيز (500) ppm شتولاً متفوقة من حيث طول وسماكة الجذور، وكتلة جذرية جافة تصل إلى 70% من وزن الشتلة الجاف الكلي. مما يزيد من قدرة الشتول على التطور والنمو.
- ❖ أعطت الشتول المتشكلة من براعم العقدة الأولى للسوق الزاحفة أفضلية من حيث الكتلة الجذرية.

المقترحات والتوصيات:

- ❖ رش النبات الأم بالسيكوسيل بتركيز (500) ppm، للحصول على شتول مرتفعة الكتلة الجذرية من حيث الطول والسماكة والوزن، إضافة إلى تقليل الفقد في وزن الشتول.
- ❖ رش النبات الأم بالسيكوسيل بتركيز (500 ،750) ppm للحد من النمو الخضري أثناء نمو الشتول على السوق الزاحفة.
- ❖ التركيز على الشتول الناتجة من العقدة الأولى أثناء تحضير الشتول.

المراجع:

1. Agaoglu YS 1986 Small fruits, Ankara University, Faculty of Agriculture Pub. No: 290, p. 377, Ankara.
2. Anna FD, and Iapichino G 2002 Effects of runner order on strawberry p. International strawberry symposium, Acta Horticulturae 1(567):301- 303.
3. Anon 2003 Technical data sheet 51022/1003. Global crop protection division. Printed in Belgium.

4. Anwar, M., Hafiz, Abdul Hana. 1990 Effect of different concentrations of gibberellic acid on the growth and yield of strawberry. Sarhad J. Agric., 6(1): 57- 59.

5. Asrey R, Jain RK, Singh R. 2004 Effect of pre-harvest chemical treatment on shelf life of Chandler strawberry (Fragaria x ananassa). Indian J Agri. Sci. 74(9):485-487.

6. ATTIA, A.A.M. Physiological studies on some ornamental bulbs [Ph.D. Thesis]. Faculty of Agriculture Kafr El-Sheikh University of Egypt,2004.

7. Barritt BH. 1975 Effect of gibberellic acid, blossom removing and planting date on strawberry runner production. J Hort. Sci. 9(1):25-27

8. Basra, A. ed., 2000. Plant growth regulators in agriculture and horticulture: their role and commercial uses. CRC Press. Gomez, K. A., Gomez, A. A. 1984. Statistical procedures for Agricultural Research, John Willey and Sons, New York.

9. Benoit F, Aerts J. Growth control of forced strawberries with CCC. Fruitteelt. 1975; 19:4447.

10. Bhat A, Sharma RM, Singh AK, Massodi FA. (2005) Performance of strawberry (Fragaria x ananssa) cultivars

under Jammu subtropics. Progressive Hortic. 37(1):163-165.

11. Biol J (2008). Propagation of Strawberry Plants in Pots: Effect of Runner Order and Rooting Media ENVIRON. SCI, 2(4), 1-4.

12. BURGOS,A ;MEDINA, RDIFRANCO,V; MROGINSKI,L.R AND CENOZE,P. Effects of chlorocholine chloride and paclobutrazol on cassava (*Manihot esculenta* Crantz cv. Rocha) plant growth and tuberous root quality. Agriscienta, 2012, VOL. XXIX: 51-58.

13. DAVIES, P, J.1995- The Plant Hormones Their Nature Occurrence And Function. Physiology, Biochem. and Molecular biology, Kluwet. Dordrecht, Netherland : 1-12.

14. Dwivedi MP, Negi KS, Jindal KK, Rana HS. (2002) Influence of photoperiod and bioregulators on vegetataive growth of Strawberry. Adv. Hort & Forestry. 7:29-30.

15. El-Shabasi MSS, Ragab ME, El-Oksh II, Osman YMM. Response of strawberry plants to some growth regulators. Acta Hortic. 2008; (96):103-113.

16. FAO (2020).FAO statistical databases FAOSTAT. http://faostat3.fao.org.

17. Fletcher, R.A. and A. Gilley (2000). Triazoles as plant growth regulators and stress protectants. Hort. Rev., 24: 55-138.

18. Gamburg, K.Z. (1978). The influence of 1-naphthaleneacitic acid and (2-chloroethyl)-trimethyl ammonium chloride on the carotenoid content of tobacco tissue in suspension culture. Biol. Plant., 20: 93-97.

19. HALL, H.K; MCWHA, J,A. Effects of Abscisic Acid on Growth of Wheat (Triticum aestivum L.) Annals of Botany ,Vol. 47, No. 4 (April 1981), pp. 427-433.

20. Hassan, Taha Al-Sheikh (1998): Fruit Trees in the Arab Countries - Aladdin Publishing House - pp. 296-316.

21. HOQUE, M.M.AND HAQUE, M.S. Effects of GA3 and its Mode of Application on Morphology and Yield Parameters of Mungbean Vigna radiata L. Pakistan J. Biol. Sci. 2002, 5, 281-283

22. Ibrahim, Atef Mohamed (1996): Strawberry "Shelk" - its cultivation, care and production - Faculty of Agriculture - Alexandria University - Ma'arif facility in Alexandria - p. 343.

23. Jamal Uddin AFM, Hossan MJ, Islam MS, Ahsan MK, Mehraj H. (2012) Strawberry growth and yield responses to gibberellic acid concentrations. J Expt. Biosci. 3(2):51-56.

24. Kanupriya. Crop scan (strawberry). Agriculture today. 2002, 48-49.

25. Kaska N, Yazgan A, Pekmezci M, Konarlı O, and Yalcın O (1979). Effectsof summer and winter planting different times on yieldqualityand the earliness strawberry production. TUBITAK Pub. No: 417, TOAG 88, 80 p.

26. Kaska N,Cinar A, and Etis(1984). Effects of runner plants, grown in Adana an Doga Journal TUBITAK. D2 8(3):233.

27. KHAN, N; SYEED ,S; MASOOD, A; NAZAR, R AND IQBAL, N. Application of Salicylic Acid Increases Contents of Nutrients and Antioxidative Metabolism in Mungbean and Alleviates Adverse Effects of Salinity Stress. International Journal of Plant Biology1(1)2010 .

28. Kumar R, Bakshi M, Singh DB. Influence of plant growth regulators on growth, yield and quality of strawberry under U.P. sub tropics. Asian J Hort. 2012; 7(2):434-436.

29. Kumar, A.T; Saravanan, S and Lall, D (2017): Influence of different plant growth regulators on vegetative growth and

physico-chemical properties of strawberry (Fragaria X Ananassa Duch.) Cv. Chandler - Plant Archives Vol. 17 No. 1, 2017 pp. 367-370, ISSN 0972-5210.

30. KUMAR, P; HALDANKAR,P,M ; HALDAVANEKAR,P,C.2018- Study On Effect Of Plant Growth Regulators On Flowering, Yield And Quality Aspects Of Summer Okra (Abelmoschus Esculentus L. Moench) Var. Varsha Uphar.The Pharma Innovation Journal, Vol: 7(6), 180-184.

31. Kumar, P; Sarvanan, S and Ranganath, K.G (2013): Effect of gibberellic acid and cycocel on growth and yield of strawberry (Fragaria X ananassa Duch.) under Allahabad condition - Plant Archives 13(2):799-802.

32. Kumar, R; Bakshi, P; Srivastava, J.N and Sarvanan, S (2012). Influence of plant growth regulators on growth, yield and quality of strawberry (Fragaria xananassa Duch) cv. Sweet Charlie- The Asian Journal of Horticulture., 7 (1): 40 -43

33. NEJADSAHEBI,M; MOALLEMI ,NAND LANDI ,A. Effects of Cycocel and Irrigation Regimes on Some Physiological Parameters of Three Olive Cultivars. American Journal of Applied Sciences 7 (4): 459-465, 2010 ISSN 1546-9239.

34. OMIDI ,H ; SORUSHZADEH, A; SALEHI, A; DINGHIZLI, F. Evaluation of priming effects on germination of rapeseed (In Persian). Agricultural sciences and industrials. 19,2005, 125-135.

35. Pakar, N., H. Pirasteh-Anosheh, Y. Emam, and M. Pessarakli (2016). Barley growth, yield, antioxidant enzymes, and ion accumulation affected by PGRs under salinity stress conditions. J. Plant Nutr., 39: 1372-1379

36. PATELIYA, C,K; PARMER, B,R ; TANDEL, Y,N.2008- Effect Of Different Growth Retardants On Flowering, Yield And Economic Of Okra Cv. Co-2 Under South Gujarat Conditions. Asian Jornal of Horticulture. Vol: 3(2), 317-318.

37. Rajesh, K., Manish, B. and Singh, D. B. 2012. Influence of plant growth regulators on growth, yield and quality of strawberry(Fragaria × ananassa Duch.) under U.P. sub tropics. The Asian J. Hort., 7: 434-436.

38. RAJPUT, B,S; SINGH, A; PATEL, P; GAUTAM, U,S.2011- Study of different plant growth retardants on flowering, fruiting, yield and economics of okra (Abelmoschus esculentus) Var.VRO-6. Progressive. Hort. Vol: 43(1), 166-167.

39. Ray, A. and S. Bhattacharya (2008). An improved micropropagation of Eclipta alba by in vitro priming with chlorocholine chloride. PCTOC 92: 315–319.

40. Saha, T; Ghosh, B; Debnath, S; Kundu, S and Bhattachariee, A (2019): Effect of plant growth regulators on growth, yield and quality of strawberry (Fragaria × ananassa Duch.) cv. Winter Dawn in the Gangetic Alluvial Region of West Bengal, India – Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci (2019) 8(3): 1706-1712.

41. Saima, Z., Sharma, A., Umar, I. and Wali, V. K. 2014. Effect of plant bio-regulators on vegetative growth, yield and quality of strawberry cv. Chandler. Afr. J. Agric. Res., 9(22): 1694-1699.

42. Sleman, Yahya (1990): Fruit Physiology (Practical Applications) – Directorate of Books and Publications – Tishreen University – College of Agriculture – p. 159.

43. Statistics of the Tartous Agriculture Directorate (2016-2017-2018-2019-2020).

44. Suga H, Hirayama Y, Suzuki T, Kageyama K, Hyakumachi M. (2013) Development of PCR primers to identify Fusarium oxysporum f. sp. Fragariae. Plant Dis. 2013; 97(5):619-625.

45. Tanushree.S, Bikash.G, Sanjit.P, Subhasis.K and Ajoy,B: (2019): International Journal of current microbiology and applided sciences volume 8, Number 3. 1706- 1712.

46. Thakur AS, Jindal KK, Sud A. Effect of growth substances on vegetative growth, yield and quality parameters in strawberry cv. Tiago. Indian Journal of Horticulture. 1991; 48(4):286-290.

47. Thakur, R., A. Sood, K.P. Nagar, S. Pandey, R.C. Sobti and P.S. Ahuja (2006). Regulation of growth of Lilium plantlets in liquid medium by application of paclobutrazol or ancymidol, for its amenability in a bioreactor system: Growth parameters. Plant Cell Rep., 25: 382– 391.

48. Turkben, Cihat(2008): Propagation of strawberry plants in Pots: Effect of runner order and rooting media- J.Biol. ENVIRON. Scl.,2008,2(4).

49. WANG ,H.Q ; XIAO, L.T. Effects of chlorocholine chloride on phytohormones and photosynthetic characteristics in potato *(Solanum tuberosum L.)* J Plant Growth Regul. 2008;28(1):21–27.

50. WIJAYA,H; SLAMETO; HARIYONO,K. Effect of Cycocel Concentration on Result of Mini Potato Tubers (*Solanum*

tuberosum L.) in Hydroponic Substrate. International journal of science, engineering, and information technology Volume 02, Number 01, December 2017.

51. Will, H.C., 1975. Use of cycocel for early harvest of Gainsville, Florida, USA. Strawberry. Modern Fruit Science. Horticulture Publication. 13. Erwer Brobsstbov, 16(4): 59-60.

52. JIANG, XU; SHEN C,S; ZOU Z;,W; S,H.2018-Toxicological Characteristics Of Plant Growth Regulators And Their Impact On ReproductiveHealth. National Library Of Medicine,24(4),370-375.

53. Yilmaz H, Yildiz K, Oguz HI, and Askin MA (1996). A study on the effect of the quality of runner plant on certain feature of yield inTufts and Vista strawberry cvs. Yuzuncu Yil University, Faculty of Agriculture Journal 6(4): 23-29.

54. Zahwa, Nizar (1992): Preparing a technique for cultivating strawberry mothers through planting healthy seedlings and relying on the use of growth regulators (gibberellin inhibitors) - Doctoral dissertation in agricultural sciences - specializing in fruit production - Moscow Academy of Agricultural Sciences - Moscow - p. 193 (in Russian).