جامعة الموصل
كلية الزراعة والغابات

دور الرش بالسلينيوم وحامض الساليسليك واليوريا في النمو والأنتاجية وبعض الصفات الفسلجية لصنفين من الشليك (*Fragaria* x *ananassa* Duch.)

أحمد طارق خليل الخياط

أطروحة دكتوراه
البستنة وهندسة الحدائق

بإشراف
الدكتور جاسم محمد علوان الأعرجي
أستاذ

1444 هـ
2022م

الخلاصة

نفذت تجربتان منفصلتان في بيت بلاستيكي غير مدفأ تابع لقسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل (داخل الحرم الجامعي) ، في محافظة نينوى طوله 54 م وعرضه 9 م (مساحته 486 م^2) ، ومغطى بالنايلون الشفاف للمدة من 2020/11/1 إلى 2021/7/1 لمعرفة تأثير الرش الورقي بالسلينيوم ، وحامض الساليسليك واليوريا في نمو وحاصل صنفين من الشليك (*Fragaria* x *ananassa* Duch.) هما Albion و Camarosa.

أنتخبت نباتات الشليك للصنفين Albion و Camarosa المستوردة لمشتل أهلي في منطقة حلبجة / محافظة السليمانية المتجانسة النمو تقريباً وموضوعة في صناديق بلاستيكية ومغلفة بأكياس بلاستيكية كبيرة نوع بولي أثيلين ، ثم زرعت نباتات كل صنف على حدا (ثلاث مصاطب لكل صنف) في الأماكن المعدة لها مسبقاً في الأول من شهر تشرين الثاني من العام 2020.

أتبع في تنفيذ هذه الدراسة نظام القطاعات العشوائية الكاملة Randomized Complete Block Design (R.C.B.D) ، بثلاث عوامل ، الأول هو الرش الورقي بثلاث تراكيز من عنصر السلينيوم (0 و 3 و 6 ملغم Se.لتر$^{-1}$) ، إذ رشت كل تجربة مرتان خلال موسم النمو ، تمت الرشة الأولى بعد 45 يوماً من الشتل بتاريخ 2020/12/15 ، والثانية بعد 20 يوماً من الرشة الأولى ، في حين رشت نباتات معاملة المقارنة بالماء المقطر ، العامل الثاني هو الرش الورقي بحامض الساليسليك بثلاث تراكيز أيضاً (0 و 200 و 400 ملغمSA.لتر$^{-1}$) ، رُشت نباتات كل تجربة بحامض الساليسليك وحسب المعاملات ثلاث مرات خلال موسم النمو وبفترة 20 يوماً بين رشة وأخرى ، إذ تمت الرشة الأولى بعد 46 يوماً من الشتل (2020/12/16) ، في حين رشت نباتات معاملة المقارنة بالماء المقطر ، والعامل الثالث هو الرش الورقي باليوريا وبتركيزين (0 و 1%) ، إذ رشت نباتات كلا التجربتين باليوريا وحسب المعاملات ثلاث مرات خلال موسم النمو وبفترة 20 يوماً بين رشة وأخرى ، تمت الرشة الأولى بعد 47 يوماً من الشتل (2020/12/17) ، لذلك فإن كلا التجربيتن إشتملت على ثلاث عوامل ، وبثلاث تراكيز لكل من العاملين الأول والثاني ومستويين للعامل الثالث وبثلاث مكررات وبعشرة نباتات لكل وحدة تجريبية ، وبذلك يكون عدد النباتات المستخدمة في كل تجربة 3 × 3 × 2 ×

3 × 10= 540 شتلة لكل تجربة ، أي أن عدد الشتلات المستخدمة في التجربتان كلا الصنفين هو 540 × 2 = 1080 نبات.

حللت النتائج إحصائياً حسب التصميم المستخدم بإستعمال الحاسوب ، بإستخدام البرنامج الإحصائي SAS وقورنت المتوسطات وفق إختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى إحتمال خطأ 0.05 وتلخصت نتائج الدراسة بما يأتي :-

. إن الرش الورقي بالسيلينيوم بالمستويين 3 و 6 ملغم Se.لتر$^{-1}$ قد تفوقتا على معاملة المقارنة في معظم الصفات المدروسة ، وأعطت معاملة الرش الورقي بتركيز 6 ملغم Se.لتر$^{-1}$ أعلى القيم من الصفات التالية ولكلا الصنفين : محتوى الأوراق من الكلوروفيل وعدد الأوراق لكل نبات ومساحة الورقة الواحدة والمساحة الورقية للنبات وعدد المدادات وعدد التيجان والوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري وعدد الأزهار ، لكل نبات والنسبة المئوية للعقد وعدد الثمار لكل نبات ووزن الثمرة وطولها وعرضها والحاصل الكلي للنبات ، والنسبة المئوية للحاصل التسويقي للنبات وحاصل الهكتار التسويقي وعدد الجنيات ، والنسبة المئوية للمادة الجافة والنسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة ونسبة الـ TSS/الحموضة والنسبة المئوية لكل من السكريات الكلية وسكري الكلوكوز والفركتوز والبروتين والعصير وكمية فيتامين C وصبغة الأنثوسيانين والفينولات الكلية وفعالية أنزيم الـ Peroxidase وتركيز عناصرالسيلينيوم والنتروجين والفسفور والبوتاسيوم في الثمار ، وإنخفاض معنوي في عدد الأيام من الشتل حتى تزهير 50% من النباتات وعدد الأيام من الشتل حتى الجنية الأولى والنسبة المئوية للثمار المشوهة والنسبة المئوية للحموضة في الثمار.

. سبب الرش الورقي بحامض الساليسليك تأثيراً معنوياً في جميع الصفات المدروسة ، إذ أن أعلى القيم للصفات الخضرية والزهرية والكمية والنوعية للثمار كانت عند الرش بهذا الحامض وبتركيز 400 ملغمSA.لتر$^{-1}$ ، بإستثناء الصفات التالية : عدد الأيام من الشتل حتى تزهير 50% من النباتات وعدد الأيام من الشتل حتى الجنية الأولى ، والنسبة المئوية للثمار المشوهة والنسبة المئوية للحموضة في الثمار، والتي إنخفضت معنوياً عند الرش بهذا التركيز من الحامض مقارنة بمعاملة المقارنة وفي كلا الصنفين.

- ظهر أن الرش باليوريا وبتركيز 1% تفوق معنوياً على معاملة المقارنة في معظم الصفات الخضرية والزهرية وصفات الحاصل الكمية والنوعية ، ماعدا صفات عدد الأيام من الشتل حتى تزهير 50% من النباتات وعدد الأيام من الشتل حتى الجنية الأولى والنسبة المئوية للثمار المشوهة ، والنسبة المئوية للحموضة في الثمار ، والتي إنخفضت معنوياً عند الرش بهذا التركيز من اليوريا ولكلا الصنفين.

- إن جميع التداخلات الثنائية (التداخل بين السيلينيوم واليوريا وبين السيلينيوم وحامض الساليسيلك وبين حامض الساليسيلك واليوريا) أثرت بصورة معنوية في جميع الصفات المدروسة ، إذ سجلت التداخلات بين المستويات العالية من السيلينيوم وحامض الساليسيلك واليوريا أعلى القيم لجميع الصفات المدوسة بإستثناء صفات عدد الأيام من الشتل حتى تزهير 50% من النباتات ، وعدد الأيام من الشتل حتى الجنية الأولى والنسبة المئوية للثمار المشوهة والنسبة المئوية للحموضة في الثمار ، والتي كانت أعلى القيم لها في معاملة المقارنة وإنخفضت معنوياً عند التداخل بالتراكيز العالية من العوامل المدروسة ولكلا الصنفين.

- أثر التداخل الثلاثي بصورة معنوية في جميع الصفات المدروسة ، إذ أن النباتات التي رشت بـ 6 ملغم Se.لتر$^{-1}$ + 400 ملغم SA.لتر$^{-1}$ + 1 % يوريا تفوقت معنوياً على جميع المعاملات الأخرى في جميع الصفات المدروسة بإستثناء الصفات التالية : عدد الأيام من الشتل حتى تزهير 50% من النباتات وعدد الأيام من الشتل حتى الجنية الأولى والنسبة المئوية للثمار المشوهة والنسبة المئوية للحموضة في الثمار ، والتي إنخفضت معنوياً في هذه المعاملة مقارنة بمعاملات التداخل الأخرى ، إذ سجلت معاملة المقارنة أعلى القيم لها وفي كلا الصنفين.

- لقد تفوق الصنف Camarosa على الصنف Albion في أغلب الصفات المدروسة والتي شملت مساحة الورقة الواحدة ، والمساحة الورقية للنبات وعدد الأزهار والثمار لكل نبات ووزن الثمرة وعرضها والحاصل الكلي للنبات والنسبة المئوية للحاصل التسويقي للنبات ، وحاصل الهكتار التسويقي والنسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة ونسبة الـ TSS/الحموضة والنسبة المئوية لسكر الكلوكوز والفينولات الكلية ، بينما تفوق الصنف Albion في صفتي الوزن الجاف للمجموع الجذري وعدد المدادات لكل نبات و حاصل النبات التسويقي فقط ، ولكنه أعطى أقل

Summary

Two experiments were conducted on unheated plastic house belonging to the Department of Horticulture and Landscap Design / College of Agriculture and Forestry / University of Mosul (inside the university campus) in Nineveh Governorate, 54 m long and 9 m wide (its area were 486 m^2) and covered with transparent nylon for the period from 1/11/2020 to 1/7/2021 to investigates the effect role of foliar spray with selenium , salicylic acid and urea on the growth , productivity and some physiological characteristics of two variaties of strawberry (Fragaria x ananassa Duch.) Albion and Camarosa.

The strawberry plants of the two cultivars Albion and Camarosa imported from a nursery in Halabcha area / Sulaymaniyah governorate were almost homogeneous in growth and placed in plastic boxes and covered with large plastic bags of polyethylene, then plants of each cultivar were planted separately at three plots covered with thick black polyethylene with holes made in the polyethylene for planting the plants with two lines in each plot for each cultivar in the places prepared for them in advance. On the first of November of the growing season 2020, plants were planted with two lines at the top of each plot and on both sides of the irrigation pipes, the distance between one line and another is 25 cm, meaning that the distance between one plant and another is 25 x 25 cm in each plot , leaving 50 cm between each experimental unit and another, that is, the length of the experimental unit is 1.50 m, its width is 1.10 m, and its area is 1.65 m^2.

The experiments was carried out in a Randomized Complete Block Design (R.C.B.D.) , Including three factors, the first is foliar spraying with three concentrations of selenium (0, 3 and 6 mg Se. L^{-1}), where each treatment was sprayed twice during the study period, The first spray took place 45 days after transplanting (15/12/2020) and the second was 20 days after the first spray, while the control treatment plants were sprayed with distilled water. Selenium was used in the form of sodium selenite (Na_2SeO_3), the second factor is foliar spraying with salicylic acid in three concentrations also (0, 200 and 400 mg SA.L^{-1}), as the plants of each treatment were sprayed with salicylic acid and according to the treatments three times during the study period and with a period of 20 days between one spray and another. The first spray took place 46 days after transplanting (16/12/2020), while the control treatment plants were sprayed with distilled water, and the third factor was foliar spraying with urea at two concentrations (0 and 1%), where the plants of both experiments were sprayed with urea according to the treatments three times during the study period and for a period 20 days between one spray

and another, as the first spray took place 47 days after transplanting (17/12/2020), so both experiments included three factors, namely, foliar spraying with selenium, salicylic acid and urea, with three concentrations for each of the first and second factors, and two levels for the third factor and three replications and with ten plants per each experimental unit, so that the number of plants used in each experiment is 3 x 3 x 2 x 3 x 10 = 540 plants, meaning that the number of plants used in the two experiments is 540 x 2 = 1080 plants.

The results were statistically analyzed with computer according to the design used using the SAS statistical program, and the averages were compared according to Duncan Multiple Range test at the level of probability of error 0.05. The results of the study were summarized as follows :-

. The foliar spraying with selenium at two levels(3 and 6 mg Se. L^{-1}) significantly dominated over control treatment in most of the studied traits, and the foliar spraying treatment with a concentration of 6 mg Se. L^{-1} gave the highest values of the following characteristics for both varieties: Leaves chlorophyll content , number of leaves per plant, leaf area , plant leaves area, number of runners, number of crowns, dry weight of the vegetative and root system, number of flowers per plant, fruit setting percentage, number of fruits per plant, weight, length and width of the fruit, total yield of the plant, marketable yield of plant and hectare, number of harvests , percentage of dry matter, TSS%, TSS/acidity ratio, percentage of total sugars, glucose, fructose, protein and juice, amount of vitamin C, anthocyanin pigment, total phenols, peroxidase activity, concentration of selenium, nitrogen, phosphorous and potassium in fruits, and a significant decrease in the number of days from transplanting until flowering 50% of Plants, number of days from transplanting to the first harvest, percentage of deformed fruits and percentage of acidity in fruits.

. Foliar spraying with salicylic acid had a significant effect on all studied traits, as the highest values of vegetative and flowering traits, quantity and quality of fruits were when spraying with this acid at a concentration of 400 mg SA.L^{-1}, with the exception of the following traits: Number of days from transplanting until flowering 50% of plants, number of days from transplanting to first harvest, percentage of deformed fruits and percentage of acidity in fruits, which decreased significantly when spraying with this concentration of acid compared to control treatment in both cultivar.

. It appeared that spraying with urea at a concentration of 1% was significantly superior to the control treatment in most of the vegetative and flowering traits and the quantitative and qualitative yield traits,

except for the traits of the number of days from transplanting until flowering 50% of plants, the number of days from transplanting to the first harvest, the percentage of deformed fruits and the percentage of acidity in fruits, which decreased significantly when spraying with this concentration of urea for both cultivars.

- The effect of all dual interactions (the interaction between selenium and urea, between selenium and salicylic acid, and between salicylic acid and urea) significantly affected all studied traits, as the interactions between high levels of selenium, salicylic acid and urea recorded the highest values for all studied traits except for the number of days from transplanting until the flowering of 50% of the plants, the number of days from transplanting to the first harvest, the percentage of deformed fruits and the percentage of acidity in the fruits, which were the highest values for them in the control treatment and significantly decreased when interacting with high concentrations of the studied factors for both cultivars.

- The effect of the interaction between three factors was also significantly effected on all studied traits, as the plants sprayed with 6 mg $Se.l^{-1}$ + 400 mg $SA.l^{-1}$ + 1% urea were significantly superior to all other treatments in all studied traits except for the following traits: Days from transplanting until flowering 50% of plants, number of days from transplanting to first harvest, percentage of deformed fruits and percentage of acidity in fruits, which were significantly decreased in this treatment compared to other interaction treatments, as the control treatment recorded the highest values for it in both cultivars.

- Camarosa cultivar superiority over Albion cultivar in most of the studied traits, which included leaf area, plant leaves area, number of flowers and fruits per plant, fruit weight and width, total plant yield, marketable yield of plant and hectare , TSS% , TSS/acidity ratio and percentage of glucose sugar, total phenols, and peroxidase enzyme activity in fruits, while Albion cultivar excelled in dry weight of shoots and number of runners per plant only, but it gave the least significant number of days from transplanting until flowering 50% of plants, number of days from transplanting to first harvest, and the lowest percentage of deformed fruits.

University of Mosul
College of Agriculture and Forestry

Role of Foliar Spray with Selenium , Salicylic Acid and Urea on the Growth , Productivity and Some Physiological Characteristics of Two Variaties of Strawberry (*Fragaria* x *ananassa* Duch.)

Ahmed Tareq Khaleel Al Khayyat

Ph.D Thesis

Horticulture and Landscape Design

Supervised By

Dr. Jassim Mohammed AL A'araji
Professor

1444 A.H. **2022 A.D.**