مجلة العلوم الزراعية والبيئية والبيطرية
العدد الأول – المجلد الثالث
مارس 2019 م
ISSN: 2522-3364

المجلة العربية للعلوم و نشر الأبحاث
Arab Journal of Sciences & Research Publishing
AJSRP

تأثير التبريد وبعض العناصر الغذائية في صفات ثمار الشليك

عدي محمد عبد الله **غالب ناصر حسين**

قسم البستنة || كلية الزراعة || جامعة ديالى || العراق

الملخص: أجريت هذه الدراسة في محطة أبحاث كلية الزراعة/ جامعة ديالى للفترة من 2017/10/29الى 2018/6/1 بهدف دراسة تأثير مستويات التبريد وبعض معاملات الرش في بعض الصفات الخضرية والثمرية لنبات الشليك، تضمنت التجربة استخدام عاملين هما تبريد الشتلات عند درجة حرارة 4 مْ ±1 وبثلاثة فترات (بدون تبريد، والتبريد لمدة اسبوع، والتبريد لمدة اسبوعين) والعامل الثاني هو استخدام الرش بكل من الحديد المخلبي بتركيز 75 ملغم. لتر$^{-1}$ والحديد النانوي بتركيز 75 ملغم. لتر$^{-1}$ والرش بكلوريد الكالسيوم بتركيز 2 غم. لتر$^{-1}$ وكاربونات الكالسيوم النانوية بتركيز 0.5 غم. لتر$^{-1}$ ورشت معاملة المقارنة بالماء المقطر. واستخدم في تنفيذ التجربة تصميم القطاعات كاملة التعشية(RCBD) وبأربعة مكررات. وحللت النتائج باستعمال البرنامج الاحصائي الـ SAS (2003)، وقورنت الفروقات بين المتوسطات حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 0.05 وكانت النتائج كالاتي.

1- تفوقت معاملة التبريد لمدة اسبوعين معنويا في عدد الثمار وفي متوسط وزن الثمرة وأعلى صلابة للثمار وفي النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية.

2- أظهرت النتائج تفوقا معنويا للرش بالحديد النانوي في معظم الصفات المدروسة حيث تفوق معنويا في عدد الأزهار وفي عدد الثمار وأعطى أعلى نسبة مئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية وأعلى حموضة للثمار. وبينت النتائج أيضا تفوق الرش بكاربونات الكالسيوم النانوية في معدل وزن الثمرة وأعطى أعلى صلابة للثمار.

3- وأعطت معاملة التداخل بين التبريد لمدة اسبوعين والرش بكاربونات الكالسيوم النانوية تفوقا معنويا في متوسط عدد الثمار ومعدل وزن الثمرة وأعلى صلابة للثمار.

الكلمات المفتاحية: الشليك، التبريد، الحديد النانوي، كاربونات الكالسيوم النانوية

المقدمة Introduction

الشليك (الفراولة) *Fragaria ananassa Duch* من الفاكهة الصغيرة والواسعة الانتشار في العالم، ينتمي إلى العائلة الورديةRosaceae وهو نبات معمر له القابلية على التكيف لمدى واسع من درجات الحرارة، يوجد منه الشليك البري والشليك المزروع (السعيدي، 2000). الموطن الأصلي لهذا النبات هو امريكا الشمالية كما أشارت اغلب المصادر(سمرة وآخرون، 2005). أن الإنتاج العالمي يتركز في المناطق الشمالية من الكرة الارضية وخاصة تللك المناطق التي يسود فيها المناخ المعتدل في الصيف والشتاء (Harbut وآخرون، 2010). وعند أخذ النبات لساعات البرودة المطلوبة فان النبات يبدا بالأزهار والنمو الخضري عند توفر درجة الحرارة المناسبة وإذا لم يحصل النبات على ساعات البرودة الكافية من مدة السكون يؤدي إلى تأخير تفتح الأزهار والأوراق فيكون الإنتاج ضعيفا وذات نوعية رديئة (Robinson، 1997). وبما أن نقص اي عنصر له تأثيراته السلبية على العمليات المختلفة في النبات فعليه فان رش هذه العناصر مباشرة على الاجزاء الخضرية للنبات ليقوم النبات بامتصاصها بشكل مباشر لكي لا تتعرض هذه العناصر للغسل والتثبيت عند اضافتها للتربة (الصحاف، 1994).

وان اساس عمل تقنية النانو يعتمد على اعادة ترتيب الذرات لتعطينا جزيئات ذات مواصفات جديدة مخطط لها وان ترتيب الذرات في جزيئة معينة يعطي تلك الجزيئات مواصفات كيميائية وفيزيائية معينة والخاصية التي يعتمد عليها علم تقنية النانو انه عند صغر حجم الحبيبات Pasticles يؤدي إلى زيادة نسبة المساحة السطحية

إلى الحجم مما يساعد على سرعة التفاعلات الكيميائية (سالم، 2017). للحديد اهمية فسلجيه في النبات أضافة لدوره في عمليات الاكسدة والاختزال التي تحدث في النسيج النباتي وفي بناء الكلوروفيل يدخل في تركيب السايتوكرومات المهمة في عملية التركيب الضوئي وكذلك تكوين البروتينات النباتية(Mengel, Barker Kirkby, 2012) ; و(Stratton, 2015)، أنه نقص الكالسيوم يؤثر في كفاءة عملية البناء الضوئي وكذلك له اهمية كبيرة في حيوية مبايض الأزهار وجذب الانابيب اللقاحية وبذلك يساعد على انجاح عملية الاخصاب وعقد الثمار وكذلك له دور في تقليل حدوث انفصال الأزهار والثمار بعد العقد (ابو اليزيد، 2011). أن زراعة هذا النبات في العراق محدودة في بعض المزارع الصغيرة ومحطات الابحاث وخاصة في المناطق الشمالية واعتماد البلد على الاستيراد الذي يكلف مبالغ طائلة فضلا أن الثمار المستوردة تكون عرضة للتلف السريع لذلك من اهداف هذا البحث هو التوسع في زراعة هذا المحصول وايجاد أفضل المعاملات التي قد تزيد من الإنتاج وتحسين قوام الثمار كتعريض النبات لدرجات الحرارة المنخفضة والرش ببعض المعاملات في نمو وحاصل نبات الشليك.

وذكرت الوائلي (2015) أن تعريض شتلات الشليك للبرودة وبدرجة 4مْ ±1 وبأربعة فترات حيث أعطت معاملة البرودة 14 يوم أعلى ارتفاع للنبات في حين أعطت معاملة البرودة 21 يوم أعلى مساحة ورقية بلغت 27.37 وكذلك أعطت أعلى عدد من الأوراق بلغ 15.84وأعلى نسبة عدد أزهار بلغ 17.25 وأعلى نسبة للعقد بلغت 81.12. وفي دراسة اجراها Mozafari وآخرون(2018) أن استعمال الحديد النانوي على نبات الشليك في ظروف المختبر كبديل متاح بسهولة لكبريتات الحديد وبتركيز 0.8 ppm له تأثير إيجابي تحت ظروف الملوحة حيث أدى إلى تحسن جميع الصفات المرتبطة بالنمو وزيادة محتوى الصبغات ونسبة الحديد والبوتاسيوم في النباتات الناضجة ونقص محتوى الصوديوم في ظروف الملوحة. وفي دراسة اجرتها خليل وآخرون (2015) عن تأثير الرش بالحديد والكالسيوم والبورون وازالة المدادات على إنتاج نبات الشليك حيث بينت نتائج تلك الدراسة انه رش الكالسيوم بتركيز 300 ملغم.لتر ادى إلى زيادة محتوى الأوراق من حامض الفوليك وان عنصر الكالسيوم كان الأكثر تأثيرا في زيادة تركيز النترات والاوكزالات في الثمار مقارنة بالحديد والبورون.

المواد وطرائق العمل Materials and Methods

تنفيذ التجربة

نفذت التجربة في محطة ابحاث كلية الزراعة/جامعة ديالى وللفترة من 2017/10/29 الى2018/5/20 لدراسة تأثير تبريد شتلات الشليك بثلاثة فترات الاولى بدون تبريد والفترة الثانية تبريد لمدة اسبوع والفترة الثالثة اسبوعين على درجة حرارة4 مْ ±1. والرش بالحديد المخلبي بتركيز75 ملغم. لتر$^{-1}$ والحديد النانوي بتركيز 75 ملغم. لتر$^{-1}$ وكلوريد الكالسيوم بتركيز2غم. لتر$^{-1}$ وكاربونات الكالسيوم النانوية بتركيز0.5 غم. لتر$^{-1}$ في الصفات الخضرية والثمرية لنبات الشليك. تمت تهيئة تربة البيت البلاستيكي من خلال اجراء الحراثة وبواقع مرتين بتاريخ 9/15 و10/2017/3 ثم قسمت تربة البيت البلاستيكي إلى مصاطب بعرض 120سم وتركت ممرات خدمة بين مصطبة واخرى بعرض 60 سم فأصبحت توجد اربعة مصاطب استخدمت للزراعة ومصطبتين بجوانب البيت البلاستيكي تركت واستخدمت لاحقا في تحويل النباتات المتكونة من النبات المزروع.

الصفات المدروسة

1. عدد الأزهار (زهرة. نبات$^{-1}$).

تم اخذ القراءات بصورة دورية من بداية التزهير حتى نهايته للوحدة التجريبية وبعد ذلك تم حساب معدل عدد الأزهار للنبات الواحد وكما يلي:

معدل عدد الأزهار للنبات الواحد = عدد الأزهار الكلية/ 8

2. متوسط عدد الثمار (ثمرة. نبات$^{-1}$) :

جرى حساب عدد الثمار منذ بداية جني الثمار وحتى الجنية الاخيرة للنباتات الثمانية المختارة لكل وحدة تجريبية وحسب المعادلة التالية: متوسط عدد الثمار للنبات الواحد= مجموع عدد الثمار للنباتات الثمانية/ 8.

3. متوسط وزن الثمرة (غم) : وفقا لما يأتي:

متوسط وزن الثمرة = مجموع وزن الثمار لثمانية نباتات/ مجموع عدد الثمار للنباتات نفسها.

4. صلابة الثمار (كغم. سم$^{-2}$).

تم قياس درجة صلابة الثمار بواسطة جهاز البترومیتر اليدوي نوع (FT 327) بقطر ثاقب 3 مم (1/8) اذ قيست صلابة الثمار من جانبين متقابلين بمساحة تقارب 1 سم^{2}

5. النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية Total Solubl Solids:

وتم تقديرها بعصر عدد من الثمار (8-10) التي اخذت عشوائياً من المعاملات وتم قراءتها بواسطة المكسار اليدوي (Hand Refractometer) (A.O.A.C، 1970).

6. النسبة المئوية للحموضة الكلية Total Acidaty :

تم هرس الثمار بنفس الطريقة السابقة أخذ العصير ورشح ثم سحح مع هيدروكيسد الصوديوم (0.1عياري) وباستخدام دليل الفينولفثالين وحسبت على أساس حامض السترك باعتباره الحامض السائد في الشليك (غم/100مل عصير) حسب (A.O.AC، 1970) وتم حساب الحموضة وفق المعادلة التالية :

$$\text{الحموضة} = \frac{\text{حجم NAOH(0.1عياري)} \times \text{الوزن المكافئ للحامض}}{\text{حجم العينة}} \times 100$$

النتائج والمناقشة Result and discussion

1- عدد الأزهار زهرة. نبات$^{-1}$.

تظهر النتائج المبينة في جدول 1 تأثير التبريد في صفة معدل عدد الأزهار في النبات الواحد حيث أعطى مستوى التبريد لمدة اسبوعين أعلى عدد للأزهار بلغ 50.279 زهرة. نبات$^{-1}$ في حين أقل عدد للأزهار كان في معاملة المقارنة بدون تبريد وكان عدد الأزهار فيها 47.304 زهرة. نبات$^{-1}$ واللذان لم يختلفا معنوياً.

يلاحظ من الجدول الاثر المعنوي لمعاملة الرش بالحديد النانوي والتي أعطت أعلى عدد للأزهار بلغت51.018 **زهرة.** نبات$^{-1}$ والتي تفوقت معنويا على معاملتي الرش بكلوريد الكالسيوم ومعاملة المقارنة (بدون رش) واللذان أعطيا اقل القيم والتي بلغت على التوالي 46.445 و46.498 **زهرة.** نبات$^{-1}$.

وأظهر التداخل بين التبريد والرش بالحديد النانوي تأثيرات معنوية في هذه الصفة حيث تفوقت معاملة التداخل بدون تبريد والرش بالحديد النانوي وأعطت أعلى قيمة وبلغت 53.840 **زهرة.** نبات$^{-1}$ في حين أعطت معاملة التداخل التبريد لمدة اسبوع وبدون رش اقل قيمة لعدد الأزهار وبلغ 43.028 **زهرة.** نبات$^{-1}$

جدول (1) تأثير التبريد والرش بالعناصر الغذائية والتداخل بينهما في متوسط عدد الأزهار في النبات الواحد (زهرة. نبات$^{-1}$)

المعاملات		معاملات الرش						تأثير التبريد
		B_1 (بدون رش)	B_2 Fe المخلبي	B_3 Fe النانوي	B_4 $CaCl_2$	B_5 $CaCO_3$ النانوية		
التبريد	A_1 (بدون تبريد)	47.188 abc	47.248 abc	53.840 a	43.965 c	44.278 Bc	47.304 a	
	A_2 (تبريد لمدة اسبوع)	43.028 c	52.123 ab	46.560 abc	48.215 abc	48.685 abc	47.722 a	
	A_3 (تبريد لمدة اسبوعين)	49.278 abc	48.498 abc	52.655 a	47.155 abc	53.808 A	50.279 a	
تأثير الرش		46.498 b	49.289 ab	51.018 A	46.445 b	48.923 Ab		

* الأرقام التي تحتها نفس الحروف لا توجد بينها فروقات معنوية حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال5%

2- متوسط عدد الثمار

تظهر النتائج الواردة في جدول 2 أن عدد الثمار يزداد بزيادة مستويات التبريد حيث أعطى مستوى التبريد لمدة اسبوعين أعلى معدل عدد للثمار بلغ 47.463ثمرة. نبات$^{-1}$ والتي تفوقت معنويا عن معاملة المقارنة بدون تبريد التي أعطت اقل معدل عدد للثمار في النبات الواحد بلغ 42.656 ثمرة. نبات$^{-1}$.ويبين الجدول ذاته تفوق معاملة الرش بالحديد النانوي في صفة معدل عدد الثمار في النبات الواحد حيث أعطت أعلى عدد للثمار بلغ 48.135 ثمرة. نبات$^{-1}$ في حين أعطت معاملة المقارنة بدون رش اقل معدل لعدد الثمار بلغ 42.066 ثمرة. نبات$^{-1}$.

توضح البيانات الواردة في الجدول ذاته إلى أن للتداخل بين مستوى التبريد ومعاملات الرش أثر معنوي في زيادة معدل عدد الثمار إذ تفوق التداخل بين التبريد لمدة اسبوعين مع الرش بكاربونات الكالسيوم النانوية في زيادة معدل عدد الثمار حيث أعطى أعلى عدد بلغ 51.063 **ثمرة. نبات$^{-1}$** في حين أعطت معاملة التداخل بدون تبريد مع الرش بكلوريد الكالسيوم اقل معدل لعدد الثمار في النبات الواحد بلغ 38.875 ثمرة. نبات$^{-1}$.

جدول (2)تأثير التبريد والرش بالعناصر الغذائية والتداخل بينهما في متوسط عدد الثمار (ثمرة. نبات$^{-1}$).

المعاملات		معاملات الرش					تأثير التبريد
		B_1 (بدون رش)	B_2 Fe المخلبي	B_3 Fe النانوي	B_4 CaCl2	B_5 CaCO3 النانوي	
التبريد	A_1(بدون تبريد)	41.844 bcd	42.406 bcd	49.313 ab	38.875 d	40.844 cd	42.656 b
	A_2(تبريد لمدة اسبوع)	39.073 d	47.969 abc	44.375 abcd	47.913 abc	44.063 abcd	44.678 ab
	A_3(تبريد لمدة اسبوعين)	45.281 abcd	45.375 abcd	50.719 a	44.875 abcd	51.063 a	47.463 a
تأثير الرش		42.066 b	45.250 ab	48.135 a	43.888 b	45.323 ab	

* الأرقام التي تحتها نفس الحروف لا توجد بينها فروقات معنوية حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال5%

3- متوسط وزن الثمرة (غم) :

يظهر جدول 3 أن صفة معدل وزن الثمرة قد تأثر معنوياً بمستوى التبريد لمدة اسبوعين، إذ تفوقت هذه المعاملة معنويا عن مستويات التبريد الاخرى وأعطت أعلى معدل لوزن الثمرة بلغ 21.930 غم في حين أعطت المعاملة بدون تبريد اقل معدل لوزن الثمرة وبلغ 20.612غم.

من البيانات الواردة في الجدول ذاته يلاحظ أن معاملات الرش أثرت معنويا في زيادة معدل وزن الثمرة إذ تفوقت معاملتي الرش بكاربونات الكالسيوم النانوية والرش بكلوريد الكالسيوم معنويا على معاملات الرش الاخرى وأعطت أعلى معدل وزن للثمرة بلغ 23.379و22.382غم على التوالي، وسجلت معاملة المقارنة (بدون رش) أقل معدل لوزن الثمرة بلغ 18.531 غم.

بالنسبة للتداخل بين التبريد ومعاملات الرش إذ يلاحظ تفوق التداخل بين مستوى التبريد لمدة اسبوعين مع الرش بكاربونات الكالسيوم النانوية حيث أعطى أعلى معدل لوزن الثمرة بلغ 23.860غم في حين أعطت معاملة التداخل بين التبريد لمدة اسبوع وبدون رش اقل معدل لوزن الثمرة بلغ 17.677 غم.

جدول (3) تأثير التبريد والرش بالعناصر الغذائية والتداخل بينهما في معدل وزن الثمرة (غم).

المعاملات		معاملات الرش						تأثير التبريد
		B_1 (بدون رش)	B_2 Feالمخلبي	B_3 Fe النانوي	B_4 $CaCl_2$	B_5 $CaCO_3$ النانوية		
التبريد	A_1(بدون تبريد)	18.795 gh	19.471 efgh	19.696 efgh	22.155 abcd	22.945 abcd		20.612 b
	A_2(تبريد لمدة اسبوع)	17.677 h	20.977 cdefg	20.637 defg	21.389 bcdef	23.334 abc		20.802 b
	A_3(تبريد لمدة اسبوعين)	19.124 fgh	21.709 abcde	21.358 bcdef	23.604 ab	23.860 a		21.930 a
تأثير الرش		18.531 c	20.718 b	20.563 b	22.382 a	23.379 a		

* الأرقام التي تحتها نفس الحروف لا توجد بينها فروقات معنوية حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال5%

4- صلابة الثمار كغم. سم$^{-2}$

تبين نتائج جدول رقم4 أن صلابة الثمار تزداد بزيادة فترة التبريد حيث أعطت معاملة فترة التبريد لمدة اسبوعين أعلى قيمة بلغت 1.804كغم. سم$^{-2}$ في حين أن اقل قيمة لصفة صلابة الثمار كانت لمعاملة المقارنة بدون تبريد وبلغت 1.747كغم. سم$^{-2}$.

اما بالنسبة لتأثير الرش فيظهر الجدول ذاته أنه للرش بالكالسيوم النانوي وكلوريد الكالسيوم تأثير معنويا عن باقي معاملات الرش في صفة صلابة الثمار وأعطى أعلى قيمتين على التوالي بلغت 1.921 و 1.853كغم. سم$^{-2}$ في حين أعطت المعاملة بدون رش اقل قيمة وبلغت 1.645كغم. سم$^{-2}$.

ويبين الجدول ذاته أن للتداخل بين التبريد لمدة اسبوعين والرش بالكالسيوم النانوي تأثيرا معنويا في هذه الصفة حيث أعطى أعلى قيمة بلغت1.955 كغم. سم$^{-2}$ في حين أن معاملة التداخل بدون تبريد والرش بالحديد النانوي أعطت اقل قيمة وبلغت 1.552 كغم. سم$^{-2}$.

جدول(4) تأثير التبريد والرش بالعناصر الغذائية والتداخل بينهما في صلابة الثمار كغم. سم$^{-2}$.

المعاملات		معاملات الرش						تأثير التبريد
		B_1 (بدون رش)	B_2 Fe المخلبي	B_3 Fe النانوي	B_4 CaCl2	B_5 CaCO3 النانوية		
	A_1 (بدون تبريد)	1.610 g	1.792 abcde	1.552 g	1.847 abcd	1.935 ab		1.747 a

المعاملات		معاملات الرش					
		B_1 (بدون رش)	B_2 Fe المخلبي	B_3 Fe النانوي	B_4 CaCl2	B_5 CaCO3 النانوية	تأثير التبريد
التبريد	A_2 (تبريد لمدة اسبوع)	1.622 fg	1.665 efg	1.805 abcde	1.830 abcde	1.875 abc	1.759 a
	A_3 (تبريد لمدة اسبوعين)	1.705 cdefg	1.760 bcdef	1.700 defg	1.882 ab	1.955 a	1.804 a
تأثير الرش		1.645 bc	1.745 b	1.685 bc	1.853 a	1.921 a	

* الأرقام التي تحتها نفس الحروف لا توجد بينها فروقات معنوية حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال5%

المناقشة

تأثير مستويات التبريد ومعاملات الرش في صفات الحاصل الكمية.

يبين جدول رقم 1 أن للرش بالحديد النانوي تأثيراً معنوياً في صفة متوسط عدد الأزهار للنبات الواحد وذلك لدور الحديد الفسلجي المهم في عملية التركيب الضوئي والذي يؤدي إلى الحصول على نباتات قوية من خلال زيادة المساحة الورقية ومحتوى الكلورفيل مما حفز عملية التزهير وزيادة نسبة الأزهار العاقدة حيث تعتبر الأزهار والثمار العاقدة موقع استنزاف قوي لسحب منتجات عملية التركيب الضوئي وبالتالي زيادة عدد الثمار جدول رقم 2 (kessel، 2006).

يلاحظ من النتائج المبينة في الجداول 2، 3 تفوق مستوى التبريد لمدة اسبوعين معنويا في معدل عدد الثمار ومتوسط وزن الثمرة وقد يعود السبب إلى أن درجات الحرارة المنخفضة تؤثر في تحفيز تكوين بادئات الأزهار والعناقيد الزهرية وبالتالي زيادة كمية الحاصل لنباتات الشليك (Hanlee، 2010). وهذا يتفق مع ما وجده Lutchoomun (1999) الذي لاحظ عند تعريض شتلات الشليك إلى درجات الحرارة المنخفضة 4 مْ حصلت زيادة معنوية في الحاصل التسويقي والحاصل الكلي وكذلك حصل انخفاض معنوي في عدد الثمار الصغيرة وأعطى أعلى معدل لوزن الثمار وعددها بالتالي حاصل النبات الواحد وكذلك للرش بالكالسيوم النانوي تأثيرا معنويا في صفة صلابة الثمار جدول رقم 4 وذلك لدور الكالسيوم في المحافظة على سلامة الأغشية ولأنه يدخل في تركيب الصفيحة الوسطى (الصحاف، 1989: الشمري، 2017).

5- النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية % :

تبين نتائج جدول 5 إلى أن نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية قد تأثرت معنويا بمستوى التبريد لمدة اسبوعين إذ أعطى هذا المستوى أعلى نسبة للمواد الصلبة وبلغت 7.400 % في حين لم يختلف المستويين التبريد لمدة اسبوع ومعاملة المقارنة معنوياً إذ بلغت قيمة TSS لكلا المستويين 6.825، 7.100 على التوالي.

وتبين نتائج الجدول ذاته انه ليس لمعاملات الرش تأثيرات معنوية على نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في عصير الثمار أذ أعطت معاملة الرش بالحديد النانوي أعلى نسبة للمواد الصلبة الذائبة بلغت 7.333 % في حين أقل نسبة للمواد الصلبة الذائبة الكلية كانت لمعاملة الرش بالحديد المخلبي أذ بلغت 6.916%.

اما لأثر التداخل بين التبريد ومعاملات الرش كان اثرا معنويا فقد اوضح الجدول ذاته أن أعلى نسبة للمواد الصلبة الذائبة الكلية كانت لمعاملة التداخل عند مستوى التبريد لمدة اسبوعين مع الرش بالحديد النانوي بلغت 7.875% في حين أقل نسبة TSS كانت للتداخل بين المعاملة بدون تبريد مع الرش بالحديد المخلبي وبلغت 6.375%.

جدول (5) تأثير التبريد والرش بالعناصر الغذائية والتداخل بينهما في متوسط النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية %.

المعاملات		معاملات الرش						تأثير التبريد
		B_1 (بدون رش)	B_2 Fe المخلبي	B_3 Fe النانوي	B_4 CaCl2	B_5 CaCO3 النانوية		
التبريد	A_1 (بدون تبريد)	6.625 ab	6.375 b	7.250 ab	7.125 ab	6.750 ab		6.825 b
	A_2 (تبريد لمدة اسبوع)	7.125 ab	7.125 ab	6.875 ab	7.125 ab	7.250 ab		7.100 ab
	A_3 (تبريد لمدة اسبوعين)	7.125 ab	7.350 ab	7.875 a	7.500 ab	7.250 ab		7.400 a
تأثير الرش		6.958 a	6.916 a	7.333 a	7.250 a	7.083 a		

* الأرقام التي تحتها نفس الحروف لا توجد بينها فروقات معنوية حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال5%

6- النسبة المئوية للحموضة الكلية %

اظهرت النتائج الواردة في جدول 6 أنه لا توجد فروق معنوية بالنسبة لتأثير مستويات التبريد في صفة حموضة الثمار حيث أعطت معاملة التبريد لمدة اسبوع أعلى قيمة وبلغت 0.6948 % في حين أن مستوى التبريد لمدة اسبوعين أعطى اقل قيمة وبلغت 0.6840 %.

أظهرت النتائج الموضحة في نفس الجدول أن الرش بالحديد النانوي له تأثيرات معنوية في صفة الحموضة الكلية لعصير الثمار إذ تفوقت هذه المعاملة معنويا عن معاملة المقارنة بدون رش وسجلت نسبة حموضة0.7295% وأعطت معاملة المقارنة (بدون رش) أقل نسبة للحموضة الكلية 0.6516%.

تشير النتائج في الجدول ذاته إلى أثر التداخل بين مستويات التبريد ومعاملات الرش في صفة الحموضة الكلية لعصير الثمار إذ لم تظهر فروقات معنوية، حيث بلغت أعلى نسبة حموضة لمعاملة التداخل بين مستوى التبريد لمدة اسبوعين مع معاملة الرش بالحديد النانوي وسجلت 0.7360 % في حين أعطى التداخل بين مستوى التبريد لمدة اسبوع مع معاملة المقارنة(بدون رش) أقل نسبة حموضة وبلغت 0.6110 %.

جدول (6) تأثير التبريد والرش بالعناصر الغذائية والتداخل بينهما في النسبة المئوية للحموضة الكلية للثمار.

المعاملات		معاملات الرش						تأثير التبريد
		B_1 (بدون رش)	B_2 Fe المخلبي	B_3 Fe النانوي	B_4 $CaCl_2$	B_5 $CaCO_3$ النانوية		
التبريد	A_1 (بدون تبريد)	0.6527 a	0.6817 a	0.7265 a	0.6687 a	0.7040 a		0.6867 **a**
	A_2 (تبريد لمدة اسبوع)	0.6110 a	0.7295 a	0.7262 a	0.7165 a	0.6910 a		0.6948 a
	A_3 (تبريد لمدة اسبوعين)	0.6912 a	0.6712 a	0.7360 a	0.6785 a	0.6432 a		0.6840 a
تأثير الرش		0.6516 b	0.6941 ab	0.7295 a	0.6879 ab	0.6794 ab		

* الأرقام التي تحتها نفس الحروف لا توجد بينها فروقات معنوية حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال5%*

المناقشة

توضح النتائج الواردة في الجداول5 تفوق مستوى التبريد لمدة اسبوعين في النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية قد يعود سبب ارتفاع النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية إلى أن التبريد يعمل على زيادة الكربوهيدرات في النبات وأنه المواد الصلبة الذائبة الكلية تعد مؤشر لحالة الكربوهيدرات في النبات (الشمري ونومان، 2015).

واوضحت نتائج جداول6 أن الحديد النانوي تفوق معنويا في صفة نسبة الحموضة الكلية قد يعود سبب ارتفاع الحموضة إلى زيادة الحاصل الكلي نتيجة زيادة عدد الثمار جدول2 (Dawood و Alsaidi, 1991).

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات Conclusion:

نستنتج من هذه الدراسة وتحت ظروف هذه التجربة

1- تفوق مستوى التبريد لمدة اسبوعين معنويا في عدد الثمار وفي متوسط وزن الثمرة وأعطى أعلى صلابة للثمار.
2- أدى الرش بالحديد النانوي إلى تفوق معنوي في معظم الصفات المدروسة حيث تفوق معنويا في عدد الأزهار وعدد الثمار وأعطى أعلى نسبة مئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية وأعلى حموضة للثمار.
3- بينت النتائج أيضا تفوق الرش بكاربونات الكالسيوم النانوية في معدل وزن الثمرة وأعلى صلابة للثمار

4- أعطت معاملة التداخل بين التبريد لمدة اسبوعين والرش بكاربونات الكالسيوم النانوية تفوقا في متوسط عدد الثمار ومعدل وزن الثمرة أعلى صلابة للثمار

التوصيات Recommendations :

1- امكانية دراسة مستويات للتبريد ذات فترات اطول من المستخدمة بالتجربة.
2- دراسة استخدام تراكيز أعلى من الحديد المخلبي والحديد النانوي.
3- بالإمكان الرش بكلوريد الكالسيوم وكاربونات الكالسيوم النانوية في مراحل النمو الخضري المبكرة لزيادة تأثير هذه المواد على النمو الخضري.

المصادر References

المصادر العربية

- **ابو اليزيد، احمد ابو اليزيد عبد الحافظ.2011.** اهمية عنصر الكالسيوم في نمو وإنتاجية وجودة الحاصلات الزراعية، مقالة علمية زراعية، كلية الزراعة -جامعة عين الشمس. جمهورية مصر العربية.
- **خليل، نازك حقي خليل، فاضل حسين الصحاف، وليد عبد الغني الراوي.2015.** تأثير الرش الورقي للحديد والكالسيوم والبورون وازالة المدادات على إنتاج الشليك ananassa Duch. fragarid ومحتوى الثمار من مركبات الكيمياء النباتية مجلة الفرات للعلوم الزراعية -7 (2) ; 16-29
- **سالم، منير محمد سالم. 2017.** طب النانو الافاق والمخاطر، جامعة الملك سعود. الرياض. المملكة العربية السعودية.
- **السعيدي، ابراهيم حسن محمد.2000.** إنتاج الثمار الصغيرة. مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل –العراق.
- **سمرة، بديع سمرة، نزار زهوي، غيث نصور. 2005**. تأثير طريقة الزراعة الراسية على نمو وإنتاج الفريز *Fragaria grandiflora* المزروع في وسط عضوي ضمن البيوت البلاستيكية. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية –سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (27) العدد(1) : 2-4.
- **الشمري، غالب ناصر حسين، انسام مجيد نومان. 2015.** تأثير عدد العيون والرش بنترات الكالسيوم وحامض الارجنين واليوريا في نمو وحاصل والقابلية الخزنية للعنب صنف فرنسي.
- **الشمري، غالب ناصر حسين.2017.** عناية وخزن الحاصلات البستانية. كلية الزراعة، جامعة ديالى. العراق.
- **الصحاف، فاضل حسين. 1994**. تأثير عدد مرات الرش بالمحلول المغذي السائل (النهرين) على نمو وحاصل البطاطا صنف استيما Estima. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 25 (1) : 95-100.
- **الوائلي، فاطمة خيون محمد الوائلي. 2015.** تأثير المعاملة بفترات البرودة والرش بمستخلص عرق السوس في نمو واثمار الشليك *Fragania* X *ananassa Duch* صنف Festival.المجلة العراقية التكنلوجية المجلد14 العدد2 :427 -433

المصادر الأجنبية

- **A.O.A.C. 1970**. Officials Methods of Analysis. 11th ed, Washington D.C. Association Officials Of analytical Chemists.P1015.
- **Alsaidi, I. H. and Z.E. Dawood.1991.** Pruning effect on yield and quality of grape (*Vitis vinifera* L.) cv. 'Deiss Anz'. Mysore J. Agric. Sci. 25 : 440- 443.
- **Barker, A. V. and M. L. Stratton.2015. Iron**. Chapter11.In Barker, A.V. and Pilbeam, D. J. (eds):Handbook of Plant Nutrition. Second Edition. CRC Press Taylor and Francis Group. London. New York, Pp:399-426.
- **Hanlee, P. 2010**. Effect of temperature and photoperiod on floral bud formation of (*Fragaria* X *ananassa*Duch.) Taoyuan, No.3. http://www.cetd.com. tw/ec/ec/thesis detail-asx? etdun. (Abstract).
- **Harbut, R. M., J. Alan Sullivan and J. T. A. Proctor.2010.** Temperature affects dry matter production and net carbon exchange of lower- ploidy Fragaria species and species hybrids. Can. J. plant Sci. 90:885- 892.
- **Kessel, C. 2006.** Strawberry Diagnostic Workshops: Nutrition. Ministry of Agriculture, Food and Rural Affaies. Page 1-7
- **Kirkby, E. A. and Mengel, K. 2012**. Principles of Plant Nutrition. 5 TH edition Springer Science & Business Media, Pp :849.
- **Lutchoomun, S. 1999**. Influence of fresh cold stored plantlest on strawberry yield. AMAS. Food and Agricultural Research. Council Reduit, Mauritius, p. 181-185.
- **Mozafari A. A., S. Dedejani, N. Ghaderi. 2018.** Positive Responses of strawberry (Fragaria X ananassa Duch.) explant to salicylic and Iron nanoparticle application under Salinity conditions. plant Cell, Tessue and organ Cultur (PCTOC) 134 : 267- 275.
- **Robinson, B., 1997**. Pistachio Nuts. The New Rular Industries- A Handbook for Farmers and Investors.
- **SAS. 2003**.SAS/STAT User Guid for personal Computers. Release 7.0..SAS.Institue Inc., Cary, NC., USA.

Effect of cooling and some treatments on the qualities of strawberry fruits

Abstract: This study was conducted at the Research Station of the college of Agriculture \ University of Diyala for the period from 29/10/2017 to 1/6/2018 to study the effect of cooling periods and some spraying treatments on the qualities of strawberry fruit. The experiment included two factors first included planets cooling at 4±1 and three periods (without cooling, cooling for one week, and cooling for two weeks), The second factor was using chelated iron spray with a concentration at 75mg.L-¹ and nano-Iron spray with a concentration at 75mg.L-¹ and calcium chloride spraying at a concentration at 0.5g. L-¹carbonate nanoparticles at a concentration at 2g. L-¹ control treatment was sprayed with distilled water. The experiment conducted using Randomized Complete Block Design (RCBD) with four replications. The results were analyzed using the SAS statistical program (2003). The differences between treatment were compared by using the Duncan multiple Range test at 0.05 level.

The level of cooling for two weeks was significant superior in number of fruits, the average weight of the fruit, the highest hardness of fruits, the percentage of TSS.

The results showed significant superiority of nano-Iron spraying on most of the studied traits, which significantly increased the number of flowers, number of fruit and gave highest TSS. The results showed the superiority of the spraying of calcium carbonate nanoparticles on the average of weight of fruit, the highest hardness of fruits.

The interaction treatment between cooling for two weeks and spraying of calcium carbonate nanoparticles gave significantly increased the average number of fruits, the average fruit weight and the highest hardness of fruits.

Keywords : strawberry, cooling, nano-Iron, calcium carbonate nanoparticles.