تأثير التغذية ووسط النمو وازالة المدادات في محتوى ثمار الشليك من المركبات ذات العلاقة بصحة الانسان

نازك حقي خليل[1] فاضل حسين الصحاف[2] وليد عبد الغني الراوي[1]

استاذ مساعد استاذ استاذ

[1] جامعة بغداد، كلية الزراعة، قسم البستنة وهندسة الحدائق

[2] جامعة الكوفة، كلية الزراعة، قسم البستنة وهندسة الحدائق

البريد الالكتروني: nazik_95@yahoo.com

المستخلص:

نفذت التجربة في البيت البلاستيكي التابع لقسم البستنة وهندسة الحدائق/ كلية الزراعة / جامعة بغداد للموسمين 2011-2012 و 2012-2013 بهدف زيادة الصفات النوعية لثمارالشليك *Fragaria ananassa* Duch. صنف Festival بتغيير محتواها من مركبات الكيمياء النباتية ذات العلاقة بصحة الإنسان بتقنية الزراعة من دون تربة واستخدام أوساط عضوية. نفذت التجربة على وِفقَ تصميم التجارب العاملية المعششةNested-Factorial Experiment بثلاثة مُكررات وقورِنت المتوسطات حسب إختبار أقل فرق معنوي L.S.D. على مستوى إحتمال 5% ، وتضمنت 16 معاملة لدراسة تأثير ثلاثة عوامل، هي : تقسيم النباتات الى مجموعتي B (نباتات أزيلت عنها المدادات) ومجموعة C (من دون إزالة المدادات) ، ونوع الوسط الزراعي، 1 (برلايت + بيتموس 1:1) و 2 (برلايت + بيتموس+ مخلفات أغنام 1:1:1) و3 (برلايت + بيتموس+ مخلفات أبقار1:1:1) و4 (برلايت + بيتموس + مخلفات دواجن 1:1 :1)، وعامل التغذية بمحلول مغذي معدني (WN) اوعدم التغذية WoN بإعتماد النبات على ما يُجهزه الوسط من العناصرالمغذية. تتلخص نتائج التجربة بزيادة محتوى الثمار من المواد الفينولية والفيتامينات ذات العلاقة بصحة الإنسان بتاثير المادة العضوية فقد تفوقت المُعاملتان WoNC4 و WNB2 في محتوى الثمار من الإنثوسيانين البالغ 54.44 و 52.46 ملغم.100.غم$^{-1}$، والمُعاملتان WNB4 وWNB2 في تركيز حامض الأسكوربيك الذي بلغ 128.3 و180.8 ملغم.100.غم$^{-1}$، والمُعاملتان WNC4 و WoNC4 بصبغة البيتاكاروتين بَلَغَ 33.70 و 34.06 ميكروغرام.100 .غم$^{-1}$ و المُعاملة WNB4 بإعطائها أعلى تركيز للفولات بلغ 394.7 و 367.6 مايكروغرام.100 .غم$^{-1}$، فيما تميزت نباتات المُعاملة WoNB1 بأقل تركيز للنترات بلغ 13.47 و4.38 ملغم. 100.غم$^{-1}$ وزن جاف وثمار نباتات المعاملتين WoNB1 وWoNC1 بأقل تركيز للأوكزالات بلغ 0.957 و0.110 ملغم.100 .غم$^{-1}$ وزن طري في الموسمين على التوالي.

Effect of Nutration, Substrate and the Removal of Runners upon Strawberry Fruit Content of Phytochemicals Relevant to Human Health

Nazik Haki Khalil[1] **Fadhil H. Al-Sahaf[2]** **Waleed A.Al-Rawi[1]**
Assistant Professor **Professor** **Professor**
[1] Department of Horticulture and landscape /College of agriculture/ University of Baghdad.
[2]Department of Horticulture and landscape /College of agriculture/ University
Email: nazik_95@yahoo.com

Abstract:

An experiment carried out in an unheated Plastichouse unit of the Department of Horticulture / College of Agriculture / University of Baghdad for the years 2011-2012 and 2012-2013, to increase the fruit content of phytochemicals relevant to human health, of Strawberry *Fragaria ananassa* Duch. Var. Festival, by using Soilless culture system in organic media.

The experiment carried out according to Nested-Factorial Experiment design with three replicates, and means were compared by L.S.D test at 5% level .It included 16 treatment to study the effect of three factors, removal of runners by dividing plants to two grops B (runners were removed from plants) and C (without removal), the second factor is the type of agricultural substrate, 1 (Perlite + Peat moss 1:1standard), 2 (Perlite + Peat moss + Sheep manure 1:1:1), 3 (Perlite + Peat moss + Caw manure 1:1:1) and 4 (Perlite + Peat moss + Poultry manure 1:1:1), and the third factor is either using mineral nutrition solution particularly for the production of strawberries in subtropical conditons in soilless system (WN) or without using nutrition (WoN).

Results showed that organic matter significantly affect fruit content of phytochemical relevant to human health, such as anthocyanins in WoNC4 and WNB2 were (54.44 & 52.46) mg.100g^{-1}, ascorbic acid in WNB4 and WNB2 were (128.3 & 180.8) mg, β-carotene in WNC4 and WoNC4 were (33.70 & 34.06)µg.100g^{-1} and folate (B9) in WNB4 were (394.7 & 367.6) µg. .100g^{-1} . WoNB1 fruits had the lowest concentration of nitrate was (13.47 & 4.38) mg.100g^{-1}D.W, while WoNB1 and WoNC1 had the lowest concentration of oxalat were (0.957 & 0.110) mg.100g^{-1}F.W in the two years respectively.

المقدمة :

الشليك .*Fragaria ananassa* Duch نَبات عشبي معمر ذو دورة حياة قصيرة نسبياً، ينتمي إلى رتبة *Rosales* والعائلة الوردية *Rosaceae* (2). لقد تطورت زراعة الشليك بتقنية الزراعة من دون تربة Soilless culture في البيوت المحمية او الأنفاق العالية بشكل كبير، فقد لاحظ مزارعو الشليك إن الزراعة في الأُصص أو الأكياس يمكن أن تمنع إنتشار الأمراض الفطرية وزيادة الإنتاج وتحسين نوعيته، فضلا عن الإنتاج في مواعيد مختلفة مِن السنة، مع عدم اللجوء إلى التعقيم بمواد كيميائية خطيرة (23). إن إختيار الوسط الملائم لإنظمة الزراعة مِن دون تربة يعتَمِد بدرجة كبيرة على ما يتوفر مِنها محلياً في مناطق العالم المختلفة مِن المواد

القابلة للإستخدام كوسط للزراعة مثل الرمل والحصى وفتات الصخور ونشارة الخشب والمخلفات العضوية النباتية مِنها أو الحيوانية وغيرها مِن المواد ، أشار الكثير مِن الباحثين إلى تأثير المادة العضوية في النمو والإنتاج للمحاصيل الزراعية مِن خلال التاثير المباشر في تركيز الكلوروفيل والوزن الجاف والطري للمجموعين الجذري والخضري وعدد الجذور والأزهار ، وذلك أما بتجهيز النباتات بالمغذيات الكبرى ولاسيما عناصر الـ NPK والعناصر الصغرى ، او التأثيرغير المباشر المشابه لتأثير الهرمونات والتأثير الإنزيمي (19). تتمتع ثمارالشليك بقيمة غذائية وعلاجية عالية وقد ازداد الاهتمام في الاونة الاخيرة بالخصائص الطبية والصحية المميزة لنباتاته وثماره فهي تمتلك مركبات تكسبها المذاق الخاص والحلاوة والخصائص الطبية المميزة ، وتعد مصدر مهم للفيتامينات والمعادن ومركبات الكيمياء النباتية Phytochemical التي لها علاقة بتغذية وصحة الإنسان ، (23). اذ ان الثمار تحتوي نِسب مُرتفِعة مِن المركبات المضادة للأكسدة التي تشمل المواد الفينولية والفيتامينات وبشكل خاص مركبات الإنثوسيانين والبيتا كاروتين (الباديء لتكوين فيتامين A) وفيتامين C ومجموعة فيتامين B ومِن اهمها فيتامين B9 (حامض الفوليك أوالفولات) ، مع ملاحظة تأثر هذه المركبات بالعوامل الوراثية والبيئية بشكل كبير فقد لُوحِظ وجود إختلافات في مكونات الثمار مِن المواد الفينولية وفيتامين C ومركبات اخرى بإختلاف الأصناف والظروف البيئية مِن درجات الحرارة ومدد الاضاءة وشدة الإشعاع الضوئي ومراحل النضج(25 ، 33) ، فقد أشار (24) إلى زيادة في تركيز فيتامين C مع تقدم الثمرة بالنضج . إن الصبغة الغالبة في ثمار الشليك هي صبغة الإنثوسيانين وهي أبرز مركبات الفلافونيدات التي تظهر في فعاليات الأيض الثانوي في النبات وتتراوح نسبتها بين 6 – 102 ملغم لكل 100غم مِن الثمار(33). البيتاكاروتين β-Carotene صبغة نباتية وعلى الرغم مِن تراكيزها المنخفضة في ثمار البيري Berry التي لاتتجاوز 46 ميكروغرام.غم$^{-1}$وزن جاف ، مُقارنةً ببعض الثمار والخضراوات الا إن وجودها يُعَزز مِن المركبات المضادة للأكسدة (33) ، كما إنها المركب الاساس في بناء فيتامين A ، ذكر (9) إن نباتات الشليك تعود إلى الإنواع النباتية التي تُفَضِل النترات كمصدر للنتروجين كما وإن محدودية نموها وإنتاجها ليس بسبب عدم قابليتها على امتصاص النترات كمصدر للنتروجين وإنما في قابليتها على خفض تَمّثيل النترات في إنسجتها ،واشار (12) الى إن زيادة تركيز النتروجين في المحلول المغذي بنسبة 280 – 350 ملغم.لتر$^{-1}$ أدت إلى زيادة في تركيز النترات في عصير الثمار ، وأشار كل مِن (11) و (16) إلى وجود علاقة إرتباط موجبة لتراكيز النترات مع زيادة تركيز النتروجين في المحلول المغذي في الزراعة المائية للشليك، أو الجرعات العالية مِن التسميد النتروجيني ونوع الوسط الزراعي المستخدم في إنتاج الشليك . لاحظ (29) إن زراعة الشليك في وسط عضوي أدت إلى الحصول على ثمار نظيفة خالية مِن بقايا الاسمِدة الكيمياوية كما تَمّيزت الثمار الناتجة بإنخفاض محتواها مِن النترات والنتريت، أشار (22) إلى إن ثمار الشليك هي احدى الأطعمة التي تعمل على زيادة نسبة الأوكزالات في الكُلى ، ووجد (8) إن ثمار الشليك تحتوي على الأوكزالات على هيئة أوكزالات البكتين الذائبة ، وإن عملية تحطم هذا المركب مسؤولة عن نضج الثمار.

المواد وطرائق العمل:

نفذ البحث في قسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية الزراعة جامعة بغداد في ابي غريب للسنتين 2012-2011 و 2013-2012 في بيت بلاستيكي غير مدفأ (5× 30 م) وتم تجهيزمنظومة ري بالرذاذ ، لرفع الرطوبة ، وخفض درجات الحرارة عند ارتفاعها ، وتركيب هياكل حديدية مصممة على شكل حرف A (18). (مواصفات الهيكل :الارتفاع 140 سم، عرض القاعدة من الاسفل 100سم مع سبعة مصاطب موزعة على الجانبين والقمة والمسافة بين مصطبة واخرى 40 سم) داخل البيت وبمسافة 1.5 متر بين الواحد والاخر، وتم توزيع الاصص على الهياكل لتكون المسافة 30 سم بين نبات واخر، وربطت منظومتا ري بالتنقيط لتجهيز النباتات بالمغذيات. تتكون المنظومة الاولى من خزان سعة 1000 لتر يملأ بالمحلول المغذي المعدني، وتم ربطه بمضخة لضخ المحلول الى النباتات ،عن طريق شبكة من الانابيب البلاستيكية اما المنظومة الثانية فهي تتشابه مع الاولى ،غير انها تضخ الماء فقط ،وقد تم ربط جهاز لنزع الايونات من الماء بمصدر الماء الرئيس ، لتجهيز الخزانين بماء منزوع الايونات Reverse Osmosis (RO) لتحضير المحلول المغذي . تم تهيئة الاوساط الزراعية من مخلفات الدواجن والابقار والاغنام ، المتحللة والمعقمة بالبخار، وذلك للقضاء على المسببات المرضية قدر المستطاع قبل استخدامها ، وأُجري التحليل الكيميائي لهذه الاوساط لتحديد نسبة الكاربون الى النتروجين ، والايصالية الكهربائية Ec ودرجة الحموضة pH ، ومن ثم جُهزت الاوساط كالاتي:

الوسط الاول : برلايت + بيتموس 1:1 (رمز الوسط M1)

الوسط الثاني : برلايت + بيتموس + مخلفات اغنام 1:1:1 (رمز الوسط M2)

الوسط الثالث : برلايت + بيتموس + مخلفات ابقار 1:1:1 (رمز الوسط M3)

الوسط الرابع : برلايت + بيتموس + مخلفات دواجن 1:1:1 (رمز الوسط M4)

زُرعت شتلات الشليك صنف الفيستيفال Festival المبردة وذلك في العشرين من شهر تشرين الاول لسنتي الدراسة . زُرِعت الشتلات المعقمة بالمبيد الفطري العام البلتانول تركيز 0.1 % ، بعد تقليم المجموع الجذري ، في اصص بلاستيكية سعة 2 لتر بعد تعبئتها بالاوساط المشار اليها سابقا ، والاستمرار بالري بالماء لمدة اسبوع ، حتى ظهور اولى الاوراق ثم المباشرة باستخدام التغذية عن طريق المحلول المغذي الخاص بتغذية الشليك في المناطق المتوسطية وشبه الاستوائية ولمرحلتي النمو الخضري والثمري (23) ، باستعمال ماء منزوع الايونات ويحتوي المحلول المستخدم للنمو الخضري على N=207 ملغم . لتر$^{-1}$، P=65 ملغم . لتر$^{-1}$، K =184 ملغم . لتر$^{-1}$، Mg =58 ملغم . لتر$^{-1}$، Ca =221 ملغم . لتر$^{-1}$ ، S =77 ملغم . لتر$^{-1}$، Fe =6.50 ملغم . لتر$^{-1}$، Mn =2.56 ملغم . لتر$^{-1}$ ، Zn=0.25 ملغم . لتر$^{-1}$، B =0.70 ملغم . لتر$^{-1}$، Cu =0.07 ملغم . لتر$^{-1}$، Mo =0.05 ملغم . لتر$^{-1}$. اما محتوى المحلول في مرحلة النمو الثمري فهو كالاتي:N=182 ملغم . لتر$^{-1}$، P=82 ملغم . لتر$^{-1}$، K =301 ملغم. لتر$^{-1}$، Mg =58 ملغم . لتر$^{-1}$، Ca =148 ملغم. لتر$^{-1}$، S =77 ملغم . لتر$^{-1}$، Fe =6.50 ملغم . لتر$^{-1}$، Mn =2.56 ملغم . لتر$^{-1}$، Zn=0.25 ملغم . لتر$^{-1}$، B

=0.70 ملغم . لتر$^{-1}$، Cu =0.07 ملغم . لتر$^{-1}$، Mo =0.05 ملغم . لتر$^{-1}$:وبدرجة توصيل كهربائي (EC) 2.0 ديسي سمنز. م$^{-1}$ ودرجة تفاعل (pH) 6.0 – 6.2 للمرحلتين ، وقد كان النبات الواحد يُجهز بما مقداره 100 - 140 مل محلول في اليوم حسب مرحلة النمو(14) ، بتقسيم كمية المحلول على ثلاثة دفعات خلال اليوم الواحد طول موسم النمو دون اللجوء الى اعادة تدوير المحلول **Non-circulating Systems** (17).

نُفذ البحث وفق تصميم التجارب العاملية المعششة Nested-Factorial Experiment (4)، بتقسيم النباتات الى مجموعتين (G) هي مجموعة B التي أُزيلت منها المدادات كلما ظهرت لتوجيه النباتات للانتاج الثمري، و المجموعة C التي تَرِكت لتنمو طبيعيا. ثم وُزعت النباتات النامية في الاوساط الاربعة ضمن هاتين المجموعتين على منظومتي التغذية المذكورة سابقا بالتساوي اذ تتغذى نباتات المجموعتين في المنظومة الاولى من المحلول المغذي With Nutrition ورُمز لها (WN) ، في حين تلقت نباتات المجموعتين في المنظومة الثانية ماء منزوع الايونات فقط ، Without Nutrition ورُمز لها WoN واعتمدت النباتات في تغذيتها على ماوفرتها الاوساط من المغذيات ، وتمت مقارنة النباتات النامية في الاوساط 2 و3 و 4 بالنباتات النامية في الوسط المتكون من خليط البرلايت و البيتموس1:1 (الوسط 1) والذي يعد الوسط المثالي لانتاج الشليك تحت نظام الزراعة بدون استخدام التربة ، (14).

الصفات المدروسة :

صبغة الإنثوسيانين (ملغم . 100غرام$^{-1}$ وزن طري) تم قياس محتوى الثِمار مِن صبغة الإنثوسيانين كما جاء في (26)، وحامض الأسكوربيك Ascorbic acid (فيتامين C ملغم . 100 مل$^{-1}$) بالطريقة اللونية المباشرة ، وصبغة البيتا كاروتين (ميكروغرام . 100غم$^{-1}$وزن طري)اذ تَمَّ استخلاص الصبغة مِن الثِمار بإستخدام محلول الإستخلاص المتكون مِن خليط الأسيتون والهكسان بنسبة 4: 6، بالطريقة التي وُصِفَت في (5) ،و حامض الفوليك Folic acid (فيتامين B9) (مايكروغم.100 غم$^{-1}$وزن طري) بالطريقة الموصوفة في (28) ومحتوى الثِمار مِن النترات NO_3-N (ملغم .100 غم$^{-1}$ وزن جاف) كما جاء في (7)، و محتوى الثِمار مِن الأوكزالات (ملغم . 100 غم$^{-1}$وزن طري) (21).

النتائج والمناقشة :

صبغة الإنثوسيانين (ملغم . 100غرام$^{-1}$ وزن طري)

تُظهر نتائج الجَدول 1 جليا عدم تأثر تركيز الإنثوسيانين بالتغذية المعدنية وقد يعود ذلك إلى العامل الوراثي المسيطر على تكوين الصبغة ، في حين كانت المادة العضوية في الأوساط لها فاعلية عالية المعنوية في زيادة تركيز الصبغة التي ظهرت بأعلى مستوى في الوسط 4 بَلَغَ 51.64 و 49.28 ملغم للموسمين على التوالي قياساً بأقل تركيز في الوسط 1، واختَلَفَ تأثير عامل إزالة المَدّادات في تركيز الصبغة في الموسمين فقد بَلَغَ أعلى تركيز 44.29 ملغم في ثمار المجموعة C في الموسم الأول في حين سَجَلَت ثمار المجموعة B

أعلى تركيز بَلَغَ 46.16 ملغم في الموسم الثاني. يُلاحَظ من نتائج الجَدول إن ثمار نباتات الأوساط المُغَذاة وغير المُغَذاة في المجموعتين كانت ذات تراكيز عالية من الصبغة في الموسمين على التوالي بتأثير التداخل الثنائي للعوامل ، في حين لم يكن لتداخل عاملي التغذية وإزالة المَدّادات تأثير معنوي في تركيز الصبغة. إن اغلب نباتات المجموعتين النامية في الأوساط العضوية سواء المُغَذاة منها أوغير المُغَذاة سَجَلَت تراكيز عالية من الإنثوسيانين قياساً بأقل تركيز في نباتات الوسط المتكون من البيتموس والبيرلايت في المجموعتين عند التغذية أومن دونها وذلك بتأثير تداخل عوامل البحث الثًلاثي للمعاملات ، وبَلَغَ أعلى تركيز 54.44 ملغم في المُعاملة WoNC4 المتَفَوقة في الموسم الأول أمّا في الثاني فقد تَفَوقت المُعاملة WNB2 إذ سَجَلَت أعلى تركيز بَلَغَ 52.46 ملغم قياساً بأقل تركيز في المُعاملتين WoNB1وWoNC1 بَلَغَ 24.28 و 32.87 ملغم في الموسمين على التوالي . إتَفَقَت النتائج مع كل من (27) و (30) في إن نباتات الشليك النامية في أوساط عضوية كانت ثمارها ذات تراكيز عالية من الإنثوسيانين قياساً بالنباتات النامية في الأنظمة التقليدية وقد يعود ذلك إلى التأثير غير المباشر للمركبات العضوية الناتجة من تحلل المادة العضوية المشابهة للتأثير الهرموني والإنزيمي أو ربما يعود إلى ارتفاع درجات الحرارة في محيط الجذور بسبب تحلل المركبات العضوية بالاتفاق مع (34) الذي أشار إلى زيادة تركيز الإنثوسيانين بارتفاع درجة الحرارة ، لقد بينت النتائج ان المعاملات ذات التراكيز العالية من السكريات كانت الأعلى في تركيز الإنثوسيانين ، ويتفق ذلك مع (13) في إنه من العوامل المؤثرة في تركيز الإنثوسيانين هو كمية الكاربوهيدرات ، الذي أشار ايضا إلى إن إنخفاض مستويات الضوء ودرجات الحرارة تؤثر سلبا في تركيز الصبغة من خلال التاثير في عملية التركيب الضوئي وربما يفسر ذلك الإختلاف في تركيز الإنثوسيانين الملحوظ في موسمي الدراسة ، إن زيادة تركيز الإنثوسيانين في الثمارالذي يُعَد من المواد المضادة للاكسدة فضلاً عن تأثيره في تنظيم سكر الدم ودعم القلب والجهاز الوعائي الدموي والحماية من الاصابة بعدد من الامراض .

جَدول 1: تأثير التغَذّية والأوساط وإزالة المَدّادات في محتوى الثمار من صبغة الإنثوسيانين (ملغم . 100غرام وزن طري$^{-1}$)

GxN	M				الموسم الزراعي	G	N
	4	3	2	1			
42.30	51.55	37.63	43.58	36.45	2012-2011	B	WN
45.04	47.23	41.58	52.46	38.89	2013-2012		
44.36	50.14	49.85	43.69	33.78	2012-2011	C	
44.49	50.27	45.69	47.99	34.02	2013-2012		
41.87	50.44	45.65	47.11	24.28	2012-2011	B	WoN
47.28	49.27	46.65	47.15	46.07	2013-2012		
44.22	54.44	49.43	46.79	26.22	2012-2011	C	
42.71	50.34	41.38	46.24	32.87	2013-2012		
Ns	6.18					L.S.D 2012-2011	
Ns	1.65					L.S.D 2013-2012	
N	4	3	2	1		MxN	
43.33	50.84	43.74	43.63	35.12	2012-2011	WN	
44.77	48.75	42.13	50.23	37.95	2013-2012		
43.05	52.44	47.54	46.95	25.25	2012-2011	WoN	
45.00	49.80	44.02	46.69	39.47	2013-2012		
Ns	4.71					L.S.D 2012-2011	
Ns	1.10					L.S.D 2013-2012	
G	4	3	2	1		MxG	
42.09	51.00	41.64	45.34	30.37	2012-2011	B	
46.16	48.25	42.62	49.80	43.98	2013-2012		
44.29	52.29	49.64	45.24	30.00	2012-2011	C	
43.60	50.30	43.53	47.12	33.44	2013-2012		
1.76	4.08					L.S.D 2012-2011	
0.97	1.25					L.S.D 2013-2012	
	4	3	2	1		M	
	51.64	45.64	45.29	30.19	2012-2011		
	49.28	43.07	48.46	38.71	2013-2012		
	3.18					L.S.D 2012-2011	
	0.83					L.S.D 2013-2012	

السرطانية بتأثير التغذية المَعدَنية والأوساط العضوية هوالهدف المرجو والمتحقق من اجراء الدراسة .

حامض الاسكوربيك Ascorbic acid (فيتامين C ملغم . 100 مل$^{-1}$)

تُشير نتائج الجَدول 2 إلى إن التغذية بالمحلول المُغَذّي WN أدت إلى زيادة معنوية في تركيز الفيتامين في الموسمين على التوالي بَلَغَ 118.1 و134.8 ملغم مُقارنةً بالتراكيز الأقل المسَجَلَة في ثمار النباتات التي لم تُغذ WoN 69.7 و82.9 ملغم، وتركز الفيتامين في ثمار النباتات النامية في الأوساط العضوية في موسمي الدراسة إذ تَفَوقت نباتات 4 باعطائها أعلى التراكيز بَلَغَ 110.1 و119.2 ملغم على التوالي قياساً بأقل التراكيز في 1 كان 76.2 و75.2ملغم ، ولم يُلاحَظ إختلافا معنويا في تركيز الفيتامين بتأثير إزالة المَدّادات في

الموسم الثاني، في حين كانت ثمار نباتات المجموعة B الأعلى في تركيز الفيتامين بَلَغَ 98.3 ملغم قياساً بثمار المجموعة C الذي احتوى على 89.4 ملغم في الموسم الأول .سَجَلَت ثمارالنباتات النامية في الأوساط العضوية 2 و3 و4 والتي تَمَّ تغذيتها بالمحلول المُغَذّي WN أعلى التراكيزلحامض الاسكوربيك بَلَغَت 126.8 و 170.2ملغم في كل من WN4 وWN2 على التوالي قياساً بأقل تركيز في WoN1 بَلَغَ 38.0 و 46.8 ملغم في الموسمين على التوالي ، وتَفَوقت ثمار B2 في محتواها من الفيتامين في الموسمين على التوالي بَلَغَ 114.5 و141.1 ملغم مُقارنةً بأقل محتوى للفيتامين وجد في ثمار C1 كان 74.4 و70.3 ملغم ، وسَجَلَت نباتات WNBأعلى تركيز كان 120.2ملغم فيما كان أقل تركيز 63.0 ملغم في ثمار نباتات WoNC في الموسم الأول فيما لم يكن الإختلاف معنويا في تركيز الفيتامين في الموسم الثاني بتأثير التداخل الثنائي لعاملي التغذية وإزالة المَدّادات . تَفَوقت ثمار المُعاملتين WNB4 وWNB2 في تركيز حامض الاسكوربيك في الموسمين على التوالي بَلَغَ 128.3 و 180.8ملغم مُقارنةً بأقل تركيز 36,5 و 34.3 ملغم في ثمار المُعاملتين WoNB1 و WoNC1. ان المحصلة النهائية تُشير إلى إن وجود المادة العضوية في الأوساط الزراعية سواء تَمَّت تغذيتها أو لم تُغذ كانت الأكثر تأثيرا في زيادة تركيز فيتامين C في الثمار وذلك بالاتفاق (31 ، 35 ، 20 ،27) وقد يعزى ذلك الى إن المركبات العضوية مثل السكريات والبروتينات والأحماض الامينية والأحماض العضوية اللادبالية والأحماض العضوية الدبالية تساهم بشكل مباشر أو غير مباشرة في نمو النبات وتطوره بالتأثير المشابه للتأثير الإنزيمي أو الهرموني أو إنها تحوي على عناصر يحتاجها النبات أو إنها تؤثر في زيادة جاهزية العناصر الموجودة اصلا بحيث تؤدي إلى زيادة الإنتاج وتحسين نوعيته .

من النتائج التي تَمَّ استعراضها يمكن القول إن زيادة محتوى النبات من العناصر المغذية وخاصة النتروجين يعمل على زيادة الكلوروفيل والمساحة الورقية مما يزيد من نواتج التَمَّثيل الكاربوني في النبات ويزيد من تراكم الكاربوهيدرات والبروتينات والإنزيمات وهذه يمكن إن تستثمر في تصنيع الفيتامينات ومنها فيتامين C.

صبغة البيتا كاروتين (ميكروغرام . 100غم$^{-1}$ وزن طري)

تُشير النتائج في الجَدول 3 إلى عدم وجود إختلاف معنوي في محتوى الثمار من البيتاكاروتين بتأثير كل من عاملي التغذية وإزالة المَدّادات في موسمي الدراسة بينما سَجَلَت ثمار النباتات النامية في الأوساط ذات المادة العضوية تراكيز عالية من البيتاكاروتين بَلَغَت 30.53 و32.27 ميكروغرام في الوسط 4 قياساً بالتراكيز القليلة التي سجلَت في الوسط 1 كانت 23.83 و 23.88 ميكروغرام للموسمين على التوالي .

جَدول 2: تأثير التغَذّية والأوساط وإزالة المَدّادات في محتوى الثمار من حامض الاسكوربيك Ascorbic acid (فيتامين C ملغم 100 مل$^{-1}$)

GxN	M				الموسم الزراعي	G	N
	4	3	2	1			
120.2	128.3	108.0	125.2	119.5	2012-2011	B	WN
133.9	138.7	114.9	180.8	101.0	2013-2012		
115.9	125.2	113.0	115.9	109.3	2012-2011	C	
135.7	132.4	144.3	159.7	106.3	2013-2012		
76.4	98.9	66.4	103.7	36.5	2012-2011	B	WON
90.6	106.0	95.7	101.5	59.3	2013-2012		
63.0	87.8	47.0	77.6	39.4	2012-2011	C	
75.1	99.7	71.7	94.9	34.3	2013-2012		
7.40	18.43					L.S.D 2012-2011	
Ns	27.57					L.S.D 2013-2012	
N	4	3	2	1		MxN	
118.1	126.8	110.5	120.6	114.4	2012-2011	WN	
134.8	135.6	129.6	170.2	103.6	2013-2012		
69.7	93.3	56.7	90.7	38.0	2012-2011	WON	
82.9	102.8	83.7	98.2	46.8	2013-2012		
3.74	12.64					L.S.D 2012-2011	
7.51	18.77					L.S.D 2013-2012	
G	4	3	2	1		MxG	
98.3	113.6	87.2	114.5	78.0	2012-2011	B	
112.2	122.3	105.3	141.1	80.1	2013-2012		
89.4	106.5	80.0	96.8	74.4	2012-2011	C	
105.4	116.0	108.0	127.3	70.3	2013-2012		
7.50	14.48					L.S.D 2012-2011	
Ns	20.37					L.S.D 2013-2012	
	4	3	2	1		M	
	110.1	83.6	105.6	76.2	2012-2011		
	119.2	106.6	134.2	75.2	2013-2012		
	10.11					L.S.D 2012-2011	
	14.73					L.S.D 2013-2012	

إن تأثير التداخل الثنائي لعوامل البحث في محتوى الثمار من البيتا كاروتين كان معنوياً، اذ لوحظ تَفَوق ثمار نباتات WN4 وWoN4 في تراكيز البيتاكاروتين بَلَغَت 32.06 و 33.75 ميكروغرام قياساً بأقل التراكيز في WoN1 بَلَغَت 21.91 و22.39 ميكروغرام في الموسمين على التوالي ، كما كان لإزالة المَدّادات من نباتات الأوساط العضوية تأثير معنوي في تركيز الصبغة التي بَلَغَت31.32 ميكروغرام في نباتات كل من B4 وC4 في الموسم الأول وتَفَوقت نباتات C4 في تركيز الصبغة 33.35 ميكروغرام في الموسم الثاني مُقارنةً بأقل تركيز للموسمين في B1 وC1 البالغة 22.74 و20.67 ميكروغرام على التوالي ، إن أعلى تركيز للبيتاكاروتين ظهر في ثمار نباتات WNC وWoNB بَلَغَ 29.51 و 28.15 ميكروغرام بفارق معنوي عن تركيزه في ثمار نباتات WoNC بَلَغَ 24.40 و24.76 ميكروغرام في الموسمين على التوالي . اما التداخل

الثلاثي فقد بين تَفَوق نباتات المُعاملتين WNC4 وWoNC4 في محتوى الثمار من البيتاكاروتين بَلَغَ 33.70 و34.06 ميكروغرام للموسمين على التوالي بفارق معنوي عن محتواه في ثمار نباتات WoNC1 البالغ 19.68 و15.68 على التوالي . يُلاحَظ من نتائج الجَدول تكون الصبغة في الثمار في حالتي التغذية وعدمها وربما يعود ذلك إلى وجود عوامل وراثية تسيطر على بنائها تتَفَوق على تأثير التغذية . أمّا زيادة تركيز الصبغة في ثمار النباتات النامية في الأوساط العضوية فربما يعود إلى تأثير المادة العضوية المباشر وغير المباشر في نمو وتطور النبات وتحسين كمية ونوعية الإنتاج كما جاء في النتائج إنفة الذكر من زيادة في عدد الأوراق ومحتواها من العناصر والكلوروفيل والمساحة الورقية بتأثير الأوساط العضوية مما يزيد من كفاءة عملية التركيب الضوئي ومراكمة المواد المصنعة الاساسية في تكوين المركبات الكيميائية للثمرة كالكربوهيدرات التي تعد الاساس في تكوين المرافق الإنزيمي Acetyl CoA الذي يُعَد المركب الاول في تكوين عدد من الصبغات والفيتامينات ومنها البيتا كاروتين (32).

حامض الفوليك Folic acid (فيتامين B9) (مايكروغرام .100 غم$^{-1}$)

تشير نتائج الجدول 4 تَفَوق نباتات WN في محتوى ثمارها من الفولات بَلَغَ 276.2 مايكروغرام قياساً بـ 219.5 مايكروغرام في نباتات WoN ، وقد سَجَلَت نباتات المجموعة C 251.4 مايكروغرام من الفولات متَفَوقة بذلك على ثمار نباتات المجموعة B التي سَجَلَت244.4 مايكروغرام ، وقد ازداد تركيز الفولات في ثمار النباتات النامية في الأوساط العضوية و بَلَغَ أعلى مستوى 351.4 و321.4 مايكروغرام في الوسط 4 قياساً بأقل تركيز في نباتات الوسط 1 الذي بَلَغَ 202.2 و200.3 مايكروغرام في الموسمين على التوالي . وُجدت الفولات بتراكيز عالية في ثمار نباتات WN4 بَلَغَ 361.2 و 344.6 مايكروغرام مُقارنةً بالتركيز المنخفضة في WoN1 التي كانت 174.7 و134.8 مايكروغرام في الموسمين على التوالي ، وقد تَفَوقت ثمار نباتات B4 في محتواها من الفولات والذي بَلَغَ 383.8 و340.3 ميكروغرام مُقارنةً بنباتات C1 ذات المحتوى الأقل البالغ 199.2 و 191.8 مايكروغرام على التوالي، وقد تركزت الفولات في ثمار نباتات WNB في السنة الثانية بَلَغَت 276.5 ميكروغرام قياساً بنباتات WoNB التي سَجَلَت 212.2 مايكروغرام وذلك بتأثير عاملي التغذية وإزالة المَدّادات في حين لم يكن لتداخل هذين العاملين تأثيرا معنويا في الموسم الأول.

تَفَوقت ثمار نباتات المُعاملة WNB4 في الموسمين باعطائها أعلى تركيز للفولات كان 394.7و367.6 مايكروغرام نتيجة التداخل الثُلاثي للعوامل قياساً بأقل التراكيز التي سُجلَت في المعاملة WoNC1 والبالغة 170.0في الموسم الأول والمُعاملة WoNB1 في الموسم الثاني بَلَغَ

جَدول3: تأثير التغَذّية والأوساط وإزالة المَدّادات في محتوى الثمار من صبغة البيتا كاروتين (ميكروغرام . 100غم$^{-1}$)

GxN	M				الموسم الزراعي	G	N
	4	3	2	1			
27.66	30.42	22.23	30.66	27.33	2012-2011	B	WN
25.01	28.57	23.59	22.79	25.09	2013-2012		
29.51	33.70	24.59	27.57	32.17	2012-2011	C	
26.29	33.00	22.99	23.52	25.66	2013-2012		
26.25	32.21	22.39	26.25	24.15	2012-2011	B	WoN
28.15	33.43	24.41	25.64	29.10	2013-2012		
24.40	25.79	25.01	27.12	19.68	2012-2011	C	
24.76	34.06	25.51	23.81	15.68	2013-2012		
4.01	5.70					L.S.D 2012-2011	
0.95	2.02					L.S.D 2013-2012	
N	4	3	2	1		MxN	
28.58	32.06	23.41	29.12	29.75	2012-2011	WN	
25.65	30.79	23.29	23.16	25.38	2013-2012		
25.32	29.00	23.70	26.69	21.91	2012-2011	WoN	
26.46	33.75	24.96	24.73	22.39	2013-2012		
Ns	4.62					L.S.D 2012-2011	
Ns	1.44					L.S.D 2013-2012	
G	4	3	2	1		MxG	
26.96	31.32	25.31	28.46	22.74	2012-2011	B	
26.58	31.00	24.00	24.22	27.10	2013-2012		
26.95	31.32	24.80	27.35	25.92	2012-2011	C	
25.53	33.53	24.25	23.67	20.67	2013-2012		
Ns	3.32					L.S.D 2012-2011	
Ns	1.43					L.S.D 2013-2012	
	4	3	2	1		M	
	30.53	25.55	27.90	23.83	2012-2011		
	32.27	24.12	23.94	23.88	2013-2012		
	2.71					L.S.D 2012-2011	
	1.07					L.S.D 2013-2012	

128.3

جَدول4: تأثير التغَذّية والأوساط وإزالة المَدّادات في محتوى الثمارمن حامض الفوليك Folic acid (فيتامين B9) (مايكروغرام .100 غم$^{-1}$)

GxN	M				الموسم الزراعي	G	N
	4	3	2	1			
275.3	394.7	195.3	234.0	277.0	2012-2011	B	WN
276.5	367.6	188.3	261.0	289.3	2013-2012		
261.3	327.7	198.0	257.0	262.7	2012-2011	C	
276.0	321.6	310.3	229.6	242.3	2013-2012		
261.1	373.0	224.3	267.7	179.3	2012-2011	B	WoN
212.2	313.0	183.6	224.0	128.3	2013-2012		
231.1	310.3	200.3	243.7	170.0	2012-2011	C	
226.9	283.3	213.3	269.6	141.3	2013-2012		
Ns	9.48					L.S.D 2012-2011	
1.36	3.37					L.S.D 2013-2012	
N	4	3	2	1		MxN	
268.3	361.2	196.7	245.5	269.8	2012-2011	WN	
276.2	344.6	249.3	245.3	265.8	2013-2012		
246.1	341.7	212.3	255.7	174.7	2012-2011	WoN	
219.5	298.1	198.5	246.8	134.8	2013-2012		
NS	6.90					L.S.D 2012-2011	
1.30	2.43					L.S.D 2013-2012	
G	4	3	2	1		MxG	
268.2	383.8	209.8	250.8	228.2	2012-2011	B	
244.4	340.3	186.0	242.5	208.8	2013-2012		
246.2	319.0	216.3	250.3	199.2	2012-2011	C	
251.4	302.5	261.8	249.6	191.8	2013-2012		
Ns	6.59					L.S.D 2012-2011	
0.95	2.34					L.S.D 2013-2012	
	4	3	2	1		M	
	351.4	224.5	250.6	202.2	2012-2011		
	321.4	223.9	246.0	200.3	2013-2012		
	4.93					L.S.D 2012-2011	
	1.83					L.S.D 2013-2012	

مايكروغرام . إن عدم تاثر الفيتامين بالتغذية أو بإزالة المَدّادات ربما يعود إلى العوامل الوراثية الغالبة للصنف في الموسم الأول، اوربما الى ان الظروف المناخية التي صاحبت الانتاج في الموسم الاول لم تكن مناسبة فضلا عن اصابة النباتات المتكرر بالحلم، في حين قد يكون لتداخل الظروف المناخية مع العوامل الوراثية والتغذوية فضلاً عن تأثير المادة العضوية في الموسم الثاني الاثر الايجابي في تركيز الفيتامين من خلال تحسين نمو النبات وزيادة عدد الأوراق والمساحة الورقية ومحتواها من العناصر والكلوروفيل وزيادة الوزن الجاف

الناتج عن زيادة في تراكم المواد المنتجة مما يوفر المواد الاساس في بناء المركبات النباتية ، وإتَفَقَت النتائج مع (1) في تأثير المادة العضوية بزيادة محتوى ثمار الطماطة من الفولات (B9) .

محتوى الثمار من النترات (ملغم .100غم$^{-1}$ وزن جاف)

يُعَد تركيز النتروجين في المحلول المُغَذّي من العوامل المساعدة في زيادة تركيز النترات في ثمار الشليك وهذا مايوضحه الجَدول 5 في إن التغذية WN أدت إلى تسجيل تراكيز عالية للنترات بَلَغَت 30.76 و25.81ملغم قياساً بثمار النباتات التي لم تُغذ WoN والتي سَجَلَت 16.50 و9.04ملغم في الموسمين على التوالي، بينما لم يظهر اي تأثير يُذكر لإزالة المَدّادات في محتوى الثمار من النترات، في حين تاثر محتوى الثمار من النترات بنوع الوسط حيث بَلَغَ أعلى تركيز 27.38ملغم في الوسط 1 تلاه ومن دون فارق معنوي 25.38ملغم في الوسط 4 وذلك في الموسم الأول أمّا في الثاني فقد أظهرَت ثمار نباتات الوسط 4 أعلى تركيز بَلَغَ 21.45ملغم قياساً بأقل تركيز سُجلَ في ثمار نباتات الوسط 3 للموسمين على التوالي بَلَغَ 20.99و12.97ملغم . إن اغلب النباتات النامية في الأوساط الاربعة التي تَمَّت تغذيتها سَجَلَت تراكيز عالية من النترات خاصة الوسط 1 المُغَذاة WN1 إذ بَلَغَ 41.18و34.80ملغم قياساً بنباتات الوسط ذاته عند عدم تغذيته التي سَجَلَت 13.68و4.43 ملغم في الموسمين على التوالي ، فيما كانت نباتات المجموعة C في الوسطين 1 و4 الأعلى في تركيز النترات بَلَغَ 27.65 و23.19ملغم على التوالي قياساً بأقل تركيز وُجد في نباتات C3 بَلَغَ 17.75 ملغم في الموسم الأول أمّا في الثاني فإن أقل تركيز كان في نباتات B3 12.86 ملغم ، وقد سَجَلَت النباتات المُزالة عنها المَدّادات والتي تَمَّت تغذيتها WNB أعلى التركيز بَلَغَت 36.45 و26.55ملغم مُقارنةً بأقل التراكيز في WoNB البالغة 15.88 و 8.45 ملغم للموسمين على التوالي. سُجلَت التراكيز العالية للنترات بتأثير تداخل

العوامل الثلاثة للبحث في المُعاملتين WNC1 وWNB1 بَلَغَت 41.40 و37.45ملغم في الموسمين مُقارنةً بأقل التراكيز في WoNB1 البالغة13.47 و4.38 ملغم للموسمين على

التوالي . إن ارتفاع تركيز النترات في المعاملات التي اعتَمَّدت التغذية المَعدَنية ربما يعود إلى إن نباتات الشليك ذات قابلية على خفض تَمَّثيل النترات في الانسجة ربما بسبب نقص المختزلات مثل NADH و NADPH أو ربما بسبب نقص الهياكل الكربونية التي يتطلبها النبات لاكمال عملية التَمَّثيل (9)، وإتَفَقَت النتائج مع (29) من إن التسميد المَعدَني أدى إلى زيادة تركيز النترات في ثمار الشليك في حين إن الأوساط العضوية عملت على تقليل الاثر السلبي في تراكم النترات وهذا بدوره يؤثر ايجابيا في نوعية الثمار .

محتوى الثمار من الأوكزالات (ملغم . 100 غم$^{-1}$ وزن طري)

تبين نتائج الجَدول 6 زيادة تركيز الأوكزالات في النباتات المُغَذاة WN اذ كان 2.958 و1.417 ملغم قياساً بالتراكيز الأقل في نباتات WoN الذي كان 1.272و 0.400 ملغم في الموسمين على التوالي ، وبينما لم تؤثر إزالة المَدّادات في تركيز الأوكزالات كان للأوساط .

جَدول 5: تأثير التغَذّية والأوساط وإزالة المَدّادات في محتوى الثمار من النترات (ملغم .100غم$^{-1}$ وزن جاف)

GxN	M				الموسم الزراعي	G	N
	4	3	2	1			
36.45	35.33	33.17	36.53	40.77	2012-2011	B	WN
26.55	26.87	18.20	23.66	37.45	2013-2012		
25.07	18.23	17.17	23.47	41.40	2012-2011	C	
25.08	26.59	18.94	22.61	32.15	2013-2012		
15.88	16.30	15.30	18.43	13.47	2012-2011	B	WoN
8.45	12.55	7.52	9.34	4.38	2013-2012		
17.12	19.63	18.33	16.63	13.90	2012-2011	C	
9.63	19.79	7.20	7.05	4.49	2013-2012		
5.71	9.17					L.S.D 2012-2011	
1.08	1.63					L.S.D 2013-2012	
N	4	3	2	1		MxN	
30.76	26.78	25.17	30.00	41.08	2012-2011	WN	
25.81	26.73	18.57	23.14	34.80	2013-2012		
16.50	17.97	16.82	17.53	13.68	2012-2011	WoN	
9.04	16.17	7.36	8.20	4.43	2013-2012		
4.01	6.23					L.S.D 2012-2011	
1.10	1.30					L.S.D 2013-2012	
G	4	3	2	1		MxG	
26.16	25.82	24.23	27.48	27.12	2012-2011	B	
17.50	19.71	12.86	16.50	20.92	2013-2012		
21.10	18.93	17.75	20.05	27.65	2012-2011	C	
17.35	23.19	13.07	14.83	18.32	2013-2012		
Ns	6.90					L.S.D 2012-2011	
Ns	1.02					L.S.D 2013-2012	
	4	3	2	1		M	
	25.38	20.99	20.77	27.38	2012-2011		
	21.45	12.97	15.67	19.62	2013-2012		
	4.50					L.S.D 2012-2011	
	0.80					L.S.D 2013-2012	

جَدول 6 : تأثير التغَذّية والأوساط وإزالة الأزهار والمَدّادات في محتوى الثمار من الأوكزالات (ملغم. 100 غم$^{-1}$)

GxN	M				الموسم الزراعي	G	N
	4	3	2	1			
2.802	1.653	2.633	1.653	5.267	2012-2011	B	WN
1.574	1.406	1.576	1.516	1.796	2013-2012		
3.113	1.957	1.677	2.217	6.603	2012-2011	C	
1.261	1.793	1.336	0.676	1.240	2013-2012		
1.318	1.467	1.347	1.503	0.957	2012-2011	B	WoN
0.345	0.286	0.393	0.446	0.256	2013-2012		
1.226	1.307	1.437	1.190	0.970	2012-2011	C	
0.454	0.640	0.593	0.473	0.110	2013-2012		
0.566	1.031					L.S.D 2012-2011	
0.006	0.016					L.S.D 2013-2012	
N	4	3	2	1		MxN	
2.958	1.805	2.155	1.935	5.935	2012-2011	WN	
1.417	1.600	1.456	1.096	1.518	2013-2012		
1.272	1.387	1.392	1.347	0.963	2012-2011	WoN	
0.400	0.463	0.493	0.460	0.183	2013-2012		
0.419	0.713					L.S.D 2012-2011	
0.006	0.011					L.S.D 2013-2012	
G	4	3	2	1		MxG	
2.060	1.560	1.990	1.578	3.112	2012-2011	B	
0.960	0.846	0.985	0.981	1.026	2013-2012		
2.170	1.632	1.557	1.703	3.787	2012-2011	C	
0.857	1.216	0.965	0.575	0.675	2013-2012		
Ns	0.757					L.S.D 2012-2011	
Ns	0.010					L.S.D 2013-2012	
	4	3	2	1		M	
	2.596	1.773	1.641	2.449	2012-2011		
	1.031	0.975	0.778	0.850	2013-2012		
	0.528					L.S.D 2012-2011	
	0.008					L.S.D 2013-2012	

تأثيرا معنوياً في ذلك إذ بَلَغَ أعلى تركيز2.596 و1.031 ملغم في نباتات الوسط 4 على التوالي في الموسمين قياساً بأقل التراكيز وُجدت في 2 في الموسمين بَلَغَت 1.641و 0.778 ملغم على التوالي . تركزت الأوكزالات في ثمار نباتات WN1 وWN4 في الموسمين إذ بَلَغَت 5.935 و1.600ملغم على التوالي قياساً بالتراكيز المنخفضة في نباتات WoN1 البالغة 0.963 و0.183 ملغم ، فيما كانت ثمار نباتات C1 وC4 الأعلى في تركيز الأوكزالات بَلَغَت 3.787 و1.216ملغم في الموسمين على التوالي ، كما إن نباتات WNC وWNB سَجَلَت اعلى التراكيز بَلَغَت 3.113 و1.574 ملغم قياساً بـ 1.226و 0.345 ملغم سُجلَت في كل

من WoNC وWoNB في الموسمين على التوالي . إن التداخل الثلاثي للعوامل ادى الى زيادة تركيز الأوكزالات في ثمار المُعاملتين WNC1 وWNB1 بَلَغَت 6.603 و 1.796ملغم في الموسمين على التوالي وذلك مُقارنةً بأقل تركيز ظهر في ثمار نباتات WoNB1 وWoNC1 بَلَغَ 0.957 و 0.110 ملغم في الموسمين على التوالي .

في استعراض لنتائج الجداول 4 و 5 و6 يُلاحَظ إن اغلب المعاملات التي اتسمت بارتفاع تركيز حامض الاسكوربيك والنترات فيها كان تركيز الأوكزالات فيها مرتفعا وهذا ما تَمَّ تاكيده من قبل (6) الذي أشار إلى إن لايونات النترات الموجودة في الخلية النباتية القابلية على تثبيط إنزيم Oxalic acid oxidase الامر الذي يؤدي إلى تراكم الأوكزالات في الخلية .كما يُعَد حامض الاسكوربيك احد المواد الأولية في بناء الأوكزالات بحسب النظريات التي تفسر تكوينها لذا فإن زيادة تراكيز حامض الاسكوربيك ينتهي بزيادة في تراكم الأوكزالات (6). إتَفَقَت النتائج مع (15) في إن المادة العضوية تعمل على خفض تركيز الأوكزالات في حين يزداد التركيز مع التغذية المَعدَنية بوجود النترات كمصدر للنتروجين الذي يعمل على تحرر ايونات OH^- بسبب نشاط إنزيمي مختزل النترات والكتلييز ، هذه الايونات قد تكون سببا في تحفيز تكوين الأحماض العضوية ومنها الأوكزاليك للمحافظة على التوازن في pH الخلية من خلال اطلاق ايونات الهيدروجين من هذه الأحماض فيما يعمل جذر الحامض على الارتباط بالايونات الموجبة لتكوين الاملاح (3).

References:

1. **AL-A'amry, N. J.(2011)** Response of tomato grown under protected cultivation to organic and biotic fertilizer. PhD thesis. Faculty of Agriculture, University of Baghdad.
2. **AL- Ibrahim, Anwar.(2002)** Guidance bulletin. Ministry of Agriculture and Agrarian Reform - General Commission for Scientific Agricultural Research – Horticulture Research Department, Syria**.**
3. **Allen S.; Raven J.A. and Sprent J.I. .(1988)** The role of longdistance transport in intercellular pH regulation in Phaseolus vulgaris growth with Ammonium or Nitrate as Nitrogen source or nodulated . *Journal of Experimental Botany*. 39:513-528.
4. **Al Sahuki, M. and Wahib K. M. (1990)** Applications in the design and analysis of experiments. Ministry of Higher Education and Scientific Research. Baghdad University. Iraq .
5. **Barros, L.; Falcão, S.; Baptista, P.; Freire, C.; Vilas-Boas, M. and Ferreira, I. C. (2008).** Antioxidant activity of Agaricus sp. mushrooms by chemical, biochemical and electrochemical assays. *Food chemistry*, 111(1), 61-66.
6. **Çaliskan M. .(2000)**The Metabolism of Oxalic Acid. *Turkish Journal of Zoology* (24):103–106.

7. Cataldo D.A.; Haroon M.; Schrader L.E. and Young V.L. (1975) Rapid colorimetric determination of Nitrate in plant tissue by Nitration of Salicylic acid. *Communications in soil science and plant analysis*, 6: 71-80.

8. Dahiya T.; Yadav S.; Chauhan N.; Handa P. and Pundir C. S. (2010) Strawberry fruit Oxalateoxidase detection, purification, characterization and physiological role. *Journal of plant biochemistry and biotechnology*19(2): 247-250.

9. Darnell R.L. and Stutte G.W. (2001) Nitrate concentration effect on NO3 uptake and reduction, growth and fruit yield in Strawberry. *Journal of the American Society for Horticultural Science*.126:560–563.

10. Darnell R.L; Cantliffe D. J.; Kirschbaum D.S.; and Chandlar C.K. (2003) The physiology of flowering in Strawberry . Hort.Rev. 28(6) :325-332.

11. David G. H. and Dozier W. A. (1994) Effect of hydroponic solution Nitrogen concentration on `Chandler Strawberries . *Horticulture Science*. 29 (1): 436.

12. David G. H. and Robert C. E.(1998) Effect of Nitrogen levels on fruit firmness and plant response of hydroponically grown `Chandler ' Strawberries . *Horticulture Science*. 33(1) : 600.

13. Guo, J.; Han, W. and Wang, M. (2008) Ultraviolet and environmental stresses involved in the induction and regulation of anthocyanin biosynthesis: a review. *African Journal of Biotechnology*, 7(25).

14. Hochmuth R. (1998) Evaluation of two soilless growing media and three fertilizer programs in outdoor bag culture for Strawberry in north Florida. Proc. Fla. *State Horticultural Society* 111:341-344.

15. Hussein, W. A.(2013) Effect of color plastic film on oxalate, nitrate accumulation, growth and productivity in tomato (Lycopersicon esculentum Mill.) under organic system. PhD thesis. Faculty of Agriculture, University o Baghdad.

16. Jarosz Z.; Dzida K.; and Bartnik K.(2011) Yielding and chemical composition of Honeoye cultivar Strawberries depending on the kind of substratum and Nitrogen dose. *Acta scientiarum Polonorum*. 110(1):95-104.

17. Kratky B.A. (2004) A suspended pot, non-circulating hydroponic method. *Acta Horticulturae* (ISHS) 648:83-89.

18. Leoni S.; Pisanu, B. and Grudina, R. (1994) A new hydroponic system. Tomato greenhouse cultivation:High density aeroponics system (hdas). *Acta Horticulturae* (ISHS), 361, 210–217

19. **Magdoff F. and Ray R. Weil. (2005**) Soil organic matter in sustainable Agriculture. CRC Press. London. p. 365.
20. **Mahadeen A. Y. (2009)**Influence of organic and chemical fertilization of fruit, yield and quality of plastic house grown Strawberry. *Jordan Journal of Agricultural Sciences* 5 (2): 167-177
21. **Mahadevan A. and Sridhar R. (1986)** Methods in physiological plant pathology. Third Edition. *Center for advanced study in Botany. University of Madras,Madras.*
22. **Massey L. K.; Roman-Smith H. and Sutton R. A. L. (1993)** Effect of dietary Oxalate and Calcium on Urinary Oxalate and risk of formation of Calcium Oxalate kidney stones, *Journal of the American Dietetic Association*. 93: 901-906.
23. **Morgan L. (2006)** Hydroponic Strawberry production, A technical guide to the hydroponic production of Strawberries .*Suntec (NZ) Ltd, Tokomaru New Zealand* .pp118.
24. **Montero M. ; Molla E .M . ; Esteban R.M. and Lopez-Andreu F .J . (1996**) Quality attributes of Strawberry during ripening. *Scientia Horticulturae* 65:239-250.
25. **Olsson M.E.; Andersson C.S.; Oredsson S.; Berglund R.H.and Gustavsson K.E. (2006)** Antioxidant levels and inhibition of cancer cell proliferation in vitro by extracts from organically and conventionally cultivated Strawberries. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 54:1248–1255.
26. **Ranganna S.(1977)** Manual analysis of fruit and vegetable products. Tata mcgraw-Hill Publishing Company Limited, New Delhi.
27. **Reganold J.P.; Andrews P.K.; Reeve J.R.; Carpenter-Boggs L.and Schadt C.W. (2010)** Fruit and soil quality of organic and conventional Strawberry agroecosystems. *PlosONE* 5(9): e12346.
28. **Ruengsitagoon W. and Hattanat N. (2012)** Simple Spectrophotometric method for determination of Folic acid .The 4th Annual Northeast Pharmcy Research Conferenceof 2012 "pharmacy profession in Harmony" Faculty of Pharma eutical Sciences ,KhonKaen University , Thailand. February 11-12 ,2012.
29. **Samra, Badi, Nizar Zhoui and Ghaith Nassour.(2005)**The effect of vertical culture on the growth and the yield of strawberry grown in an organic medium in greenhouses.*Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research - Biological Sciences Series*. 27(1) :153-167.

30. Shehata S. A.; Gharib A. A.; Mohamed M.; El-Mogy Abdelgawad K. F. and Emad A. Shalaby .(2011) Influence of compost, amino and humic acids on the growth, yield and chemical parameters of Strawberries . *Journal of Medicinal Plants Research*, 5(11) 2304-2308.

31. Singh R.; Sharma R. R.; Kumar S.; Gupta R.K. and patill R. T. (2008) Vermicompost substitution influences growth, physiological disorders, fruit yield and quality of Strawberry (Fragaria ananassa Duch.). *Bioresource Technology*. 99 (17): 8507- 8518.

32. Taiz L. and. Zeiger E. (2010) Plant physiology.5th ed. SinauerAsseciates .Inc . Publisher Sunderland, Massachus- AHS. U.S.A.

33. Zhao Y. (2007) Berry Fruit , value-added products for health promotion. Taylor & Francis Group, LLC Boca Raton London http: // www .taylorandfrancis . com.

34. Wang S. Y. and Zheng W.(2001) Effect of plant growth temperature on antioxidant capacity in Strawberry, *Journal of agricultural and food* 49: (10) 4977–4982.

35. Yavari, S.; Eshghi, S.; Tafazoli, E. and Yavari, S. (2008) Effects of various organic substrates and nutrient solution on productivity and fruit quality of strawberry'Selva'(Fragaria x ananassa Duch.). *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, 16, 167-178.