تأثير الرش بالهيوماكس غرين، الحديد والزنك في تمثيل اليخضور في غراس الزيتون (*Olea europaea* L.)

د. عبد الرحمن الشيخ* ، م.أحمد النقشبندي**

*قسم البساتين–كلية الهندسة الزراعية–جامعة الفرات

**طالب ماجستير–كلية الهندسة الزراعية–جامعة الفرات

المُلخّص:

أجريت التجربة في مزرعة تابعة لمركز البحوث الزراعية في مدينة القامشلي اعتبارا من 2017/9/16 ولغاية 2018/9/16، وذلك بهدف دراسة تأثير التغذية الورقية بالهيوماكس غرين والحديد والزنك في تركيز كل من اليخضور (أ– ب –الكلي) في صنفي الزيتون (النبالي والصوراني).

بينت نتائج البحث أن التسميد الورقي للمعاملات الورقية (الهيوماكس غرين والحديد والزنك، الهيوماكس الحديد والزنك، الهيوماكس غرين مع الحديد أو الزنك، الزنك، الحديد) يؤثر إيجابياً في زيادة محتوى اليخضور (أ، ب، الكلي) مقارنة بالشاهد وكانت النتائج مؤكدة إحصائياً.

كما تبين من النتائج أن متوسط تركيز اليخضور الكلي بلغ 21.72 ملغ/غ نسيج بالصنف الصوراني حيث تفوق بشكل معنوي بذلك على متوسط تركيز اليخضور الكلي في الصنف النبالي بواقع 21.57 ملغ/غ نسيج.

الكلمات المفتاحية: هيومكس ,اليخضور , الزيتون , التسميد الورقي

مقدمة (Introduction) :

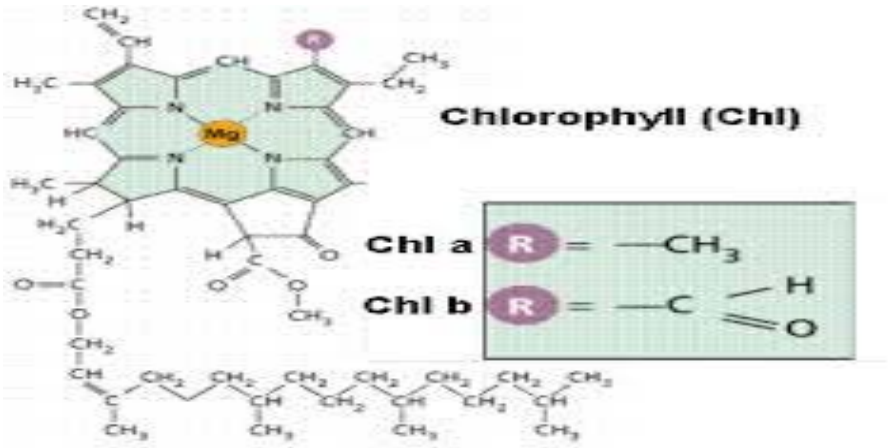
من خلال عملية التمثيل الضوئي التي تتم بوساطة الطاقة الشمسية، تستطيع النباتات الخضراء بناء المواد العضوية بالاستفادة من CO_2 الهواء والماء الذي تمتصه من التربة. ويحتل تمثيل CO_2 مكانة خاصة في عملية التمثيل البيولوجي المتعلقة بالضوء، حيث يشكل النبات هيكله من عناصر الماء والهواء، إذ تتحد ذرات الكربون الممتصة بعضها مع بعض بشكل سلاسل، فتبني قبل كل شيء أنواعاً عديدة من السكر، تكون بدورها أحجار بناء لمعظم مواد الطبيعة النباتية. ويعدّ تمثيل النبات للكربون إحدى أهم العمليات الحيوية الكيميائية الضوئية ، فهي الشرط الأساسي لنشوء الحياة واستمراريتها.

ويحدث تمثيل الكربون في الجسيمات الصانعة الخضراء Chloroplasts لخلايا الأوراق والثمار الخضراء. وتتوضع الجسيمات الصانعة الخضراء في السيتوبلازما فيحدث بينها وبين السيتوبلازما تبادل نشط للمواد.

ويلاحظ توزيع جزيئات اليخضور Chlorophyllفي الجسيمات الصانعة ; التي تحتوي على Chlorophyll a بوصفه صبغة أساسية وإلى جانبه يوجد b Chlorophyll .

ويمكن العثور على الفرق بينهما في ذرة الكربون الثالثة ، حيث ترتبط بها مجموعة ميثيل methyl group في Chlorophyll a على حين ترتبط بها مجموعة ألدهيد aldehyde group في Chlorophyll b . وكما يختلف Chlorophyll a و Chlorophyll b في طيفيهما الامتصاصيين وكذلك في مدى قابليتهما للذوبان، إذ يعدّ المركب petroleum ether مذيباً جيداً لـ Chlorophyll a ، على حين يعدّ الكحول الميثيلي من أفضل مذيبات Chlorophyll b، ويظهر Chlorophyll a و Chlorophyll b أعلى قابلية لامتصاص الضوء في المنطقة البنفسجية– الزرقاء

عند حوالي (429 و 453) نانوميتر على الترتيب؛ وعلاوة على الامتصاص في المنطقة البنفسجية- الزرقاء فإنهما يتمتعان بقمم امتصاصية ثانية في المنطقة الحمراء مع قمم قصوى عند(660 و642) نانوميتر على الترتيب (الشيخ 2004).



ويمكن التمييز بين Chl. a ذي اللون الأخضر المزرق blue-green و Chl. B، ذي اللون الأخضر المصفر yellow-green.

وهناك اتفاق كامل على أن المركب Succinyl COA (مركب بيني في حلقة كربس Krebs cycle) والحمض الأميني Glycine هما اللذان يحفزان مسار بناء الكلوروفيل، حيث يساهمان في تشكيل المركب α amino – β-ketoadipic acid الذي يتحول إلى الحمض Aminolevulinic acid حسب حيث يتم تخليق الحمض الأخير بمساعدة الضوء؛ وبوجود الأنزيم Aminolevulinic acid dehydrase يتم تكثيف جزيئين من الحمض Aminolevulinic acid في صورة porphobilinogen وهو مركب أحادي البيرول ، ويتم فقد جزيئين من الماء خلال هذا التفاعل.

وباتحاد أربعة جزيئات من المركب porphobilinogen بوساطة الأنزيمين uroporphyrinogen synthetase والـ uroporphyrinogen III synthetase يتشكل المركب uroporphyrinogen III ، ويقوم الأنزيم uroporphyrinogen decarboxylase بنزع CO_2 من حمض الخل المرتبط بالمركب الأخير فيتشكل المركب Coproporphyrinogen III ، الذي يتحول إلى protoporphyrinogen IX بوساطة الأنزيم Coproporphyrinogen oxidative decarboxylase.

وبأكسدة المركب protoporphyrinogen IX يتشكل المركب protoporphyrin IX ، الذي يتحد بالمغنيزيوم لتشكيل Mg–protoporphyrin.

ويقوم الأنزيم Mg–protoporphyrin methyl esterase بإضافة مجموعة الميثيل إلى المركب السابق فيتشكل المركب Mg–protoporphyrin IX monomethyl ester، الذي يتحول إلى protochlorophyllide ، وبارتباط مجموعة الفيتول phytol group بالمركب protochlorophyllide يتكون الكلوروفيل(Friedrich,1986).

2– الدراسة المرجعية (Literature Review) :

لوحظ أن لحمض الهيومك(المكون الأول في الهيوماكس غرين) تأثيرات إيجابية في نمو النباتات وإنتاجيتها وذلك في حالات تراكيز معينة , حيث تبين تأثيره في ميكانيكية الكثير من العمليات الحيوية في النبات مثل التنفس Respiration, التركيب الضوئي Phototiynthesis, تكوين البروتين Proteinsynthesis, ردود الأفعال الأنزيمية والفسفرة التأكسدية Oxydative Phosphorylation Tattini *et al* (.,1991).

و في العديد من التجارب تبين أن الزيادة التي يُحصل عليها في حال التغذية بحمض الهيومك حتى ولو أضيف بتراكيز قليلة قد ترجع إلى الزيادة في نفاذية الأغشية الخلوية , الأمر الذي يقود إلى زيادة امتصاص الماء والعناصر الغذائية مما ينعكس على زيادة نمو النبات . وهذا ما توصل إليه (Pinton *et al* .,1992). . وقد وجد أن دور حمض الفولفيك (وهو أحد مكونات الهيوماكس غرين) لا يقل أهمية عن حمض الهيومك ،إذ أن الأوزان الجزئية القليلة من الحمض لها تأثير أوكسيني في الخلايا وتعمل على زيادة نفاذيتها وتنشط حركة انتقال أيونات العناصر إلى الخلايا (Serenella *et al*., 2002).

وإن لأحماض الهيومك تأثيرات مشابهة لتأثير الهورمونات النباتية Phytohormones (الأوكسينات ,السيتوكينات , والجبرلينات) Serenella *et* (*al*., 2002) . وما يؤكد ذلك احتواء حمض الهيومك المستخلص من ترب الغابات على نسبة منIAA حسب (Nardi *et al*., 2002). وفي دراسات حقلية أخرى على أشجار الزيتون وجد أن التسميد الورقي Leaf dunging بحمض الهيومك أدى إلى زيادة معنوية في النمو الخضري. وتبين أن أحماض الهيومك تعمل على زيادة نشاط العديد من الأنزيمات مثل cytochrome oxidase & phosphorilase & invertase وتثبيط أنزيمات أخرى مثل IAA, fitase , peroxidase oxidase وإن تأثير الهيومك في نمو النبات لم يفهم بشكل واضح ، لكن يبدو أن له تأثيراً في عملية التركيب الضوئي و التنفس (Dantas *et al*.,2007) .

وتعتبر أحماض الهيومك المكون الأساسي والأكثر فعالية في المادة العضوية Organic Substance، حيث تعمل بتراكيز قليلة جداً في تحسين نمو النبات وزيادة الإنتاج من خلال تأثيرها في ميكانيكية الكثير من العمليات الحيوية المهمة في النبات مثل تنفس الخلية , التركيب الضوئي , بناء البروتينات , امتصاص

الماء والمغذيات وزيادة نشاط بعض الأنزيمات (Ferrara and Brunetti ., 2010).

وإن الحديد ضروري جدا لبناء اليخضور Chlorophyll Synthesis رغم عدم دخوله كجزء منه , وفي الجسيمات الصانعة الخضراء Chloroplastes يتوفر الحديد بصورة (Fe+2Phosphoprotein) ويسمى هذا (phytoferritin), حيث يمثل بهذا الشكل احتياطي الحديد في الخلية. (الشيخ , 2004). وفي تجربة حقلية على ثمانية أصناف من الزيتون في البيت الزجاجي تبين أن الوزن الجاف للنبات ومحتواه من اليخضور زاد معنوياً في حال رش النباتات بالحديد مقارنة بالنبات غير المعاملة بالرغم من تفاوت الأصناف فيما بينهما في تأثرها بنقص الحديد Alcantara *et al* (2003 ,.).

ويعتبر الزنك من العناصر الغذائية الصغرى Micro Elements , وهو يحفز تكوين الحمض الأميني التربتوفان الهام في تكوين الأوكسين IAA وينشط العديد من الأنزيمات المهمة في النبات وهو ضروري لعملية الفسفرة وتكوين اليخضور، ويقود نقصه إلى توقف عملية تكوين النشا وتراكم الدهون والفوسفوليبدات والمواد الفينولية في فجوات الخلايا (أبو ضاحي وآخرون, 1988)، ويعمل الزنك في الجسيمات الصانعة وسيطاً منظماً لتركيز الهيدروجين , وأن تغذية النبات بشكل جيد بالزنك تنشط تمثيل الحمض الأميني Tryptophan ; ويعُد التربتوفان مرحلة متقدمه في إنتاج أندول حمض الخل , لذلك يكون الزنك ضروريا لتمثيل أندول حمض الخل (الشيخ , 2004).

وقد حسن التأثير المشترك للحديد والزنك النمو الخضري للنبات; وقد يرجع ذلك إلى دور كل منهما في العديد من العمليات الحيوية المهمة فالحديد مهم في تفاعلات نقل الإلكترونات في البناء الضوئي (Chaney, 1984).

وإن زيادة محتوى الأوراق من العناصر الغذائية الورقية في حال الرش بالهيوموغرين جعل بعض الباحثين يفترض أن أحماض الهيومك تؤثر في نفاذية الأغشية الخلوية ويمكن أن تتفاعل مع مركبات الفوسفوليبد فيها وتعمل كحامل لنقل المغذيات من خلال الأغشية إلى الخلية حسب (Chen and Schnitzer, 1978) .

كما وجد في تجربة حقلية أن التغذية الورقية بالهيومك لأشجار الزيتون أدت إلى تراكم بعض العناصر المعدنية مثل (k, B , Mg , Ca , Fe) في الأوراق (Fernandez *et al.,* 1996).

وكما أن تأثير الهيومك يزداد في حال خلطه مع المحاليل المغذية ; وهذا ما توصل إليه (Cooper *et al.,* 1998). وفي أبحاث أخرى وجد أيضاً أن إضافة حمض الهيومك مع البوتاسيوم والفوسفور والكالسيوم والحديد والكبريت تسهل امتصاص هذه العناصر سواء أكانت الإضافة عن طريق التسميد الورقي Leaf Danging أو التسميد الأرضي (Abdel Mawgoud *et al*., 2007).

وفي تجربة حقلية أخرى تبين أن التغذية الورقية للزيتون صنف Raghiani بالهيومك 0,5% أدت إلى زيادة معنوية في محتوى الأوراق من (N , P , , Fe , Zn , Mn) (Ferrara and Brunetti ., 2010) K, B ,Ca, Mg.

ولقد كان للتداخل بين الهيومو غرين والحديد والزنك تأثير معنوي في صفات النمو الخضري وقد يرجع ذلك إلى دور حمض الهيومك في تسهيل امتصاص العناصر الصغرى وانتقالها , حيث أن لحمض الهيومك ما يشبه الدور المخلبي للعناصر الصغرى .(Katkat *et al*., 2009).

من خلال ماتقدم ذكره تركزت فكرة البحث على:

1- تحسين نمو غراس الزيتون من الصنفيين النبالي والصوراني من خلال معاملتها بأسمدة ورقية مختلفة وجعلها بحالة غذائية جيدة تساعدها على تحمل الظروف البيئية القاسية بعد زراعتها في المكان الدائم.

2-اجتياز مرحلة الإجهاد أثناء نقلها إلى المكان الدائم.

3-اختصار الوقت الذي قد تتجاوز فيه الغراس عمر السنة في المشتل حتى تصل للحجم المناسب للزراعة إضافة إلى تقليل الجهد والنفقات.

3- مواد وطرائق البحث (Materials and Methods)

تم تنفيذ البحث في موسمين زراعيين متتالين(2017-2018) في مزرعة تابعة لمركز البحوث الزراعية في مدينة القامشلي، حيث وضعت الغراس ضمن صفائح معدنية ملئت كل صفيحة بعشرة كيلوغرامات تربة ثم وضعت تحت مظلة واقية لها من تأثير أشعة الشمس والأمطار. وقد تم تنفيذ الدراسة على غراس زيتون تنتمي للصنفين (الصوراني والنبالي) وهي غراس بعمر ثلاث سنوات, وقد كانت المعاملات التجريبية كالتالي :

العامل الأول: الصنف وهما صنفان (صوراني ونبالي)

العامل الثاني: معاملات الرش وهي (ثمان معاملات)، حيث تم الرش بالمركب حامض الهيوماكس غرين(هيومك أسيد Humic Acid 75% + فولفيك أسيد Folic Acid16% + بوتاس 9%) بمعدل2غ /ليتر ماء وكبريتات الحديدوز $FeSO_4$بمعدل2غ /ليتر ماء، وكبريتات الزنك$ZnSO_4$ بمعدل 0,5 غ /ليتر ماء

وقد زرعت الغراس في صفائح معدنية مثقبة من الأسفل لتسهيل عملية الرشح, بحيث يحتوي كل منها على 10 كغ تربة خليطة بمعدل:

20% سماد بلدي ،25% رمل مغسول ، الباقي تربة زراعية (من المنطقة المدروسة) وبعد الزراعة تم الرش بالمعاملات المختلفة بدءاً من شهر أيلول2017 ولغاية شهر حزيران 2018, بمعدل تسع رشات في الصباح الباكر , حيث تم رش كل غرسة بمعدل 200مل من المحلول السمادي محققة بذلك البلل الكامل للنبات , وقد تجنبنا متابعة الرش بعد حزيران لتجنب إجهاد النبات حسب (شلش وآخرون , 2012)

وقد تم حساب متوسط محتوى اليخضور (أ و ب واليخضور الكلي): وذلك قبل الرش بالسماد الورقي بتاريخ 2017/9/24 وبتاريخ 2018/6/16 وكذلك بتاريخ 2018/9/16، حيث تم اختبار أوراق كاملة مقطوفة حديثاً من منتصف أفرع حديثة النمو, وفق الخطوات التالية :

1- تم طحن 500 ملغ من العينة في الجرن الخزفي للحصول على عجينة ناعمة .
2- أضيف40مل من الأسيتون 80% إلى العينة .
3- تم خلط المزيج وفلترته من خلال صب المزيج في قمع ترشيح يحوي ورق الترشيح (واط مان 1).
4- غسلت بقايا العجينة في الجرن مع 30 مل أسيتون80% وسكبت نواتج الغسل في قمع الترشيح , ومن ثم تمت إعادة الغسيل مع 20 مل أسيتون 80 % .
5- أكمل حجم المحلول (الرشاحة) إلى 100 مل باستعمال اسطوانة مدرجة وإضافة الأسيتون 80% .
6- ثم أختبرت باستخدام جهاز مطياف ضوئي Spectrophotometer.

7- أخذت قراءة المطياف الضوئي (الكثافة البصرية OD) : باستعمال الأسيتون 80 % ومن ثم أخذت القراءة للعينة المختبرة عند أطوال الموجات 645 و 652 و 663 نانومتر , وقد تم أخذ ثلاث قراءات وحسبت متوسطاتها ، وبعد ذلك تم حساب كمية اليخضور (أ و ب والكلي) باستعمال معادلة العالم (Arnon, 1949). كالتالي :

Chlorophyll a (mg/g tissue)= {12,7 (OD663) – 2,69(OD645)}V/(1000Xw)

Chlorophyll b (mg/g tissue)= {22,9(OD645) – 4,68(OD663)}V/(1000Xw)

Total Chlorophyll (mg/gtissue)= [22,2(OD645)+8,02(OD663)]X[V/(1000Xw)]

حيث تدل الرموز على:

OD: تعني الكثافة البصرية, V : الحجم النهائي وهو 100 مل ,W: وزن المادة النباتية للعينة ويساوي 0,5 غ.

4- التحليل الإحصائي Statistical Analysis:

استخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات لكل معاملة و للصنفين (48 شتلة)(8*3= 24 ، 24*2=48) وتم تحليل التباين (ANOVA) باستخدام برنامج GenStat وقورنت المتوسطات من خلال اختبار أقل فرق معنوي L.S.D عند مستوى معنوية 5 % من عاملين :

العامل الأول : الصنف وهما صنفان (صوراني ونبالي) .

العامل الثاني : معاملات الرش وهي (ثمان معاملات) كالأتي :

- المعاملة الأولى: بدون الرش بأي مادة (معاملة الشاهد).
- المعالة الثانية: الرش بكبريتات الحديدوز2غ/ليتر (بمعدل 200 مل /غرسة).
- المعاملة الثالثة : الرش بكبريتات الزنك 0.5غ/ليتر(بمعدل 200 مل /غرسة).
- المعاملة الرابعة : الرش بكبريتات الحديدوز2 غ/ليتر+ بكبريتات الزنك0.5غ/ليتر (بمعدل 200مل /غرسة).
- المعاملة الخامسة : الرش بالهيوماكس غرين (هيومك أسيد 75% + فولفيك أسيد16 % + بوتاس 9%)2غ/ليتر(بمعدل 200مل /غرسة).
- المعاملة السادسة : الرش بالهيوماكس غرين 2غ/ليتر + كبريتات الحديدوز2غ/ليتر (بمعدل 200مل /غرسة).
- المعاملة السابعة: الرش بالهيوماكس غرين 2غ/ليتر + كبريتات الزنك0.5غ/ليتر (بمعدل 200مل /غرسة).
- المعاملة الثامنة: الرش بالهيوماكس غرين (غ/ليتر + كبريتات الحديدوز2غ/ليتر+ كبريتات الزنك0.5غ/ليتر(بمعدل 200مل /غرسة).

5- النتائج والمناقشة Results and Discussion:

5-1- أثر الرش الورقي بأسمدة ورقية مختلفة في متوسط محتوى اليخضور(أ) chlorophyll a في أوراق نباتات الصنفين النبالي والصوراني:

جدول (1): تأثير الرش الورقي بأسمدة ورقية مختلفة في متوسط محتوى اليخضور (أ) chlorophyll a مقدراً (ملغ /غ نسيج) لعامي التجربة 2017-2018

المعاملات / الصنف		النبالي	الصوراني	المتوسط
1	الشاهد	7.36	7.32	7.34

2	الحديد	7.55	7.76	7.65
3	الزنك	7.52	7.67	7.59
4	الحديد+الزنك	7.57	7.60	7.58
5	هيوماكس غرين	7.43	7.59	7.51
6	هيوماكس غرين + زنك	7.68	7.62	7.65
7	هيوماكس غرين +حديد	7.73	7.77	7.75
8	هيوماكس غرين + حديد + زنك	7.75	7.85	7.80
المتوسط		7.57	7.64	7.61
$L.S.D_{5\%}$ أقل فرق معنوي		0.07		

أولاً- في الصنف النبالي:

يلاحظ من الجدول رقم (1) أن أعلى محتوى لليخضور (أ) حصل في أوراق النباتات المعاملة بالهيوماكس غرين والحديد والزنك، حيث بلغ متوسط محتوى اليخضور (أ) chlorophyll a (7.75) ملغ/غ نسيج، متفوقاً بذلك بشكل معنوي على متوسط محتوى اليخضور (أ) chlorophyll a في أوراق النباتات الشاهد (7.36) ملغ/غ نسيج والنباتات الأخرى المعاملة ببقية المعاملات،

وجاءت في المرتبة الثانية النباتات المعاملة بالهيوماكس غرين +حديد بمعدل (7.73) ملغ/غ نسيج، وقد تفوقت بمحتوى اليخضور (أ) على أوراق نباتات الشاهد بفارق

معنوي. وجاءت في المرتبة الثالثة النباتات المعاملة بالهيوماكس غرين + زنك بمعدل (7.68) ملغ/غ نسيج، والتي تفوقت بدورها على الشاهد.

وتبين أن الرش بالحديد والزنك معاً يساعد في زيادة محتوى اليخضور(أ) chlorophyll a بواقع (7.57) ملغ/غ نسيج، بالمقارنة مع أوراق نباتات الشاهد التي بلغ فيها متوسط محتوى اليخضور(أ) (7.36) ملغ/غ نسيج.

وإن المعاملة بالهيوماكس غرين لوحده لها تأثير إيجابي في زيادة محتوى اليخضور (أ) chlorophyll a في أوراق النباتات بمعدل (7.43) ملغ/غ نسيج، بالمقارنة مع الشاهد، حيث كانت الفروق معنوية بين أوراق النباتات المعاملة بالهيوماكس غرين والنباتات الشاهد.

وإن رش النباتات بسماد ورقي يحتوي على الحديد يزيد من محتوى اليخضور (أ) chlorophyll a معنوياً في أوراقها بمعدل (**7.55**) ملغ/غ نسيج أو رش النبات بسماد ورقي يحتوي على الزنك يزيد من محتوى اليخضور (أ) chlorophyll a معنوياً في أوراقها بمعدل (**7.52**) ملغ/غ نسيج كما هو موضح في الجدول رقم (1).

ثانياً: في الصنف الصوراني:

يلاحظ من الجدول رقم (1) أن أعلى محتوى لليخضور (أ) chlorophyll a حصل في أوراق النباتات المعاملة بالهيوماكس غرين والحديد والزنك، حيث بلغ متوسط محتوى اليخضور(أ)chlorophyll a (7.85) ملغ/غ نسيج، متفوقاً بذلك بشكل معنوي على متوسط محتوى اليخضور (أ) chlorophyll a في أوراق النباتات الشاهد (7.32) ملغ/غ نسيج وأوراق النباتات الأخرى المعاملة ببقية المعاملات .

وجاءت في المرتبة الثانية أوراق النباتات المعاملة بالهيوماكس غرين +حديد بمعدل (7.77) ملغ/غ نسيج، وقد تفوقت بمحتوى اليخضور (أ) chlorophyll a على أوراق نباتات الشاهد بفارق معنوي. وجاءت في المرتبة الثالثة أوراق النباتات المعاملة بالهيوماكس غرين + زنك بمعدل (7.62) ملغ/غ نسيج، والتي تفوقت بدورها على الشاهد.

وتبين أن الرش بالحديد والزنك معاً يساعد في تحسين زيادة محتوى اليخضور(أ)chlorophyll a بواقع (7.60) ملغ/غ نسيج، بالمقارنة مع أوراق نباتات الشاهد والتي بلغ متوسط محتوى اليخضور (أ) chlorophyll a فيها (7.32) ملغ/غ نسيج.

وإن المعاملة بالهيوماكس غرين لوحده لها تأثير إيجابي في زيادة محتوى اليخضور (أ) chlorophyll a بمعدل(7.59) ملغ/غ نسيج، بالمقارنة مع الشاهد، حيث كانت الفروق معنوية بين أوراق النباتات المعاملة بالهيوماكس غرين و أوراق النباتات الشاهد.

وإن رش النباتات بسماد ورقي يحتوي على الحديد أو بسماد ورقي يحتوي على الزنك يزيد من محتوى اليخضور (أ) chlorophyll a بشكل معنوي كما هو موضح في الجدول رقم (1).

وقد أدت معاملة النباتات بالهيوماكس غرين إلى زيادة نسبة اليخضور (أ)chlorophyll a و هذه النتائج تتوافق مع نتائج كلٍ من (Dantas et al.,2007) (Tattini et al.,1991) Ferrara and Bruetti .,2010) وإن الرش بالهيوماكس غرين ساهم في تسهيل امتصاص الحديد والزنك ومن ثم انتقالها إلى الجسيمات الصانعة الخضراء في الأوراق ، حيث ساعد هذان العنصران في زيادة محتوى اليخضور (أ)chlorophyll a, ومعروفٌ أن الحديد ضروري جداً لبناء

الكلوروفيل رغم عدم دخوله كجزء منه(الشيخ , 2004).وهذه النتائج تنسجم مع نتائج (Katkatet al.,2009)، (شلش وآخرون , 2012).

وتبين من خلال الجدول رقم (1) أن متوسط محتوى اليخضور (أ) chlorophyll a في أوراق نباتات الصنف الصوراني أعلى معنوياً بواقع (7.64) ملغ/غ نسيج بالمقارنة مع متوسط محتوى اليخضور (أ) chlorophyll a في أوراق نباتات الصنف النبالي (7.57) ملغ/غ نسيج، وإن زيادة محتوى اليخضور (أ) chlorophyll a في الصنف الصوراني مؤشر هام على زيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي في هذا الصنف، والتي يمكن أن تكون مؤشراً على زيادة القدرة الإنتاجية لهذا الصنف.

5-2- أثر الرش الورقي بأسمدة ورقية مختلفة في متوسط محتوى اليخضور(ب) chlorophyll b في أوراق نباتات الصنفين النبالي والصوراني:

جدول (2) : تأثير الرش الورقي بأسمدة ورقية مختلفة في متوسط نسبة كلوروفيل (ب) chlorophyll b مقدراً(ملغ /غ نسيج) لعامي التجربة 2017-2018

	الصنف / المعاملات	النبالي	الصوراني	المتوسط
1	الشاهد	12.33	12.42	12.37
2	الحديد	12.49	12.58	12.53
3	الزنك	12.60	12.81	12.70
4	الحديد+الزنك	12.69	12.66	12.67
5	هيوماكس غرين	12.61	12.56	12.59

6	هيوماكس غرين + زنك	12.47	12.65	12.56
7	هيوماكس غرين +حديد	12.76	12.69	12.72
8	هيوماكس غرين + حديد + زنك	12.77	13.07	12.92
	المتوسط	12.59	12.68	12.63
	$L.S.D_{5\%}$ أقل فرق معنوي	0.09		

أولاً– في الصنف النبالي:

يُظهر الجدول رقم (2) أن أعلى محتوى لليخضور (ب) chlorophyll b حصل في أوراق النباتات المعاملة بالهيوماكس غرين والحديد والزنك، حيث بلغ متوسط محتوى اليخضور (ب) chlorophyll b (12.77) ملغ/غ نسيج، متفوقاً بذلك بشكل معنوي على متوسط محتوى اليخضور (ب) chlorophyll b في أوراق نباتات الشاهد (12.33) ملغ/غ نسيج والنباتات الأخرى المعاملة ببقية المعاملات.

وجاءت في المرتبة الثانية أوراق النباتات المعاملة بالهيوماكس غرين +حديد بمعدل (12.76) ملغ/غ نسيج، وقد تفوقت بمحتوى اليخضور (ب) chlorophyll b على أوراق نباتات الشاهد بفارق معنوي.وجاءت في المرتبة الثالثة أوراق النباتات المعاملة

بالهيوماكس غرين + زنك بمعدل (12.47) ملغ/غ نسيج، والتي تفوقت بدورها على الشاهد.

وتبين أن الرش بالحديد والزنك معاً يساعد في زيادة محتوى اليخضور(ب) chlorophyll b بواقع (12.69) ملغ/غ نسيج، بالمقارنة مع أوراق نباتات الشاهد.

وإن المعاملة بالهيوماكس غرين لوحده لها تأثير إيجابي في متوسط محتوى اليخضور (ب) chlorophyll b (12.61) ملغ/غ نسيج، بالمقارنة مع الشاهد، حيث كانت الفروق معنوية بين أوراق النباتات المعاملة بالهيوماكس غرين و أوراق النباتات الشاهد.

وإن رش النباتات بسماد ورقي يحتوي على الحديد أو بسماد ورقي يحتوي على الزنك يزيد من محتوى اليخضور (ب) chlorophyll b فيها معنوياً كما هو موضح في الجدول رقم (2).

ثانياً: في الصنف الصوراني:

يلاحظ من الجدول رقم (2) أن أعلى محتوى لليخضور (ب) chlorophyll b حصل في أوراق النباتات المعاملة بالهيوماكس غرين والحديد والزنك، حيث بلغ متوسط محتوى اليخضور (ب) chlorophyll b (13.07) ملغ/غ نسيج، متفوقاً بذلك بشكل معنوي على متوسط محتوى اليخضور (ب) في أوراق النباتات الشاهد (12.42) ملغ/غ نسيج و أوراق النباتات الأخرى المعاملة ببقية المعاملات.

وجاءت في المرتبة الثانية أوراق النباتات المعاملة بالهيوماكس غرين +حديد بمعدل (12.69) ملغ/غ نسيج، وقد تفوقت بمحتوى اليخضور (ب) chlorophyll b على أوراق نباتات الشاهد بفارق معنوي. وجاءت في المرتبة الثالثة أوراق النباتات المعاملة

بالهيوماكس غرين + زنك ، حيث بلغ محتوى اليخضور(ب)chlorophyll b فيها (12.65) ملغ/غ نسيج، والتي تفوقت بدورها على الشاهد.

وتبين أن الرش بالحديد والزنك معاً يساعد في تحسين محتوى اليخضور(ب) chlorophyll b فيها بواقع (12.66) ملغ/غ نسيج، بالمقارنة مع أوراق نباتات الشاهد التي بلغ متوسط محتوى اليخضور (ب) chlorophyll b فيها (12.42) ملغ/غ نسيج.

وإن المعاملة بالهيوماكس غرين لوحده لها تأثير إيجابي في متوسط محتوى اليخضور (ب) chlorophyll b بمعدل (12.56) ملغ/غ نسيج، بالمقارنة مع الشاهد، حيث كانت الفروق معنوية بين أوراق النباتات المعاملة بالهيوماكس غرين و أوراق النباتات الشاهد.

وإن رش النباتات بسماد ورقي يحتوي على الحديد أو بسماد ورقي يحتوي على الزنك يزيد من محتوى اليخضور (ب) chlorophyll b بشكل معنوي كما هو موضح في الجدول رقم (2).

وإن المعاملة بالهيوماكس غرين أدت إلى ارتفاع في نسبة كلوروفيل (ب)chlorophyll b في أوراقها وهذه النتائج تتوافق مع نتائج (Dantas et al.,2007) (Tattini et al.,1991) Ferrara and Bruetti .,2010).

وإن استخدام الهيوماكس غرين ساهم في تسهيل امتصاص الحديد والزنك ومن ثم انتقالها إلى الجسيمات الصانعة الخضراء في الأوراق، حيث ساعد هذان العنصران في زيادة محتوى اليخضور (ب)chlorophyll b, ومعروفٌ أن الحديد ضروري جداً لبناء الكلوروفيل رغم عدم دخوله كجزء منه(الشيخ , 2004). وهذه النتائج تنسجم مع نتائج (Katkatet al.,2009) وكذلك (شلش وآخرون , 2012).

وتبين من خلال الجدول رقم (2) أن متوسط محتوى اليخضور (ب) chlorophyll b في أوراق نباتات الصنف الصوراني أعلى معنوياً بواقع (12.68) ملغ/غ نسيج بالمقارنة مع متوسط محتوى اليخضور (ب) chlorophyll b في أوراق نباتات الصنف النبالي (12.59) ملغ/غ نسيج، وإن زيادة محتوى اليخضور (ب) chlorophyll b في الصنف الصوراني مؤشر هام على زيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي في هذا الصنف، والتي يمكن أن تكون مؤشراً على زيادة القدرة الإنتاجية لهذا الصنف.

5-3- أثر الرش الورقي بأسمدة ورقية مختلفة في متوسط محتوى اليخضور الكلي chlorophyll total في أوراق نباتات الصنفين النبالي والصوراني:

جدول (3):تأثير الرش الورقي بأسمدة ورقية مختلفة في متوسط محتوى اليخضور الكليchlorophyll total مقدراً (ملغ /غ نسيج) لعامي التجربة 2017-2018

	المعاملات / الصنف	النبالي	الصوراني	المتوسط
1	الشاهد	21.31	21.45	21.38
2	الحديد	21.48	21.64	21.56
3	الزنك	21.47	21.66	21.56
4	الحديد+الزنك	21.64	21.69	21.66
5	هيوماكس غرين	21.51	21.67	21.59
6	هيوماكس غرين + زنك	21.66	21.75	21.70
7	هيوماكس غرين +حديد	21.70	21.82	21.76

8	هيوماكس غرين + حديد + زنك	21.86	22.14	22.00
المتوسط		21.57	21.72	21.65
$L.S.D_{5\%}$ أقل فرق معنوي		0.15		

أولاً– في الصنف النبالي:

يلاحظ من الجدول رقم (3) أن أعلى محتوى لليخضور الكلي total Chlorophyll حصل في أوراق النباتات المعاملة بالهيوماكس غرين والحديد والزنك، حيث بلغ متوسط محتوى اليخضور الكلي total Chlorophyll (21.86) ملغ/غ نسيج، متفوقاً بذلك بشكل معنوي على متوسط محتوى اليخضور الكليtotal Chlorophyll في النباتات الشاهد (21.31) ملغ/غ نسيج وأوراق النباتات الأخرى المعاملة ببقية المعاملات.

وجاءت في المرتبة الثانية النباتات المعاملة بالهيوماكس غرين +حديد (21.70) ملغ/غ نسيج، وقد تفوقت بمحتوى اليخضور الكلي total Chlorophyll على أوراق نباتات الشاهد بفارق معنوي.وجاءت في المرتبة الثالثة أوراق النباتات المعاملة بالهيوماكس غرين + زنك (21.66) ملغ/غ نسيج، والتي تفوقت بدورها على الشاهد.

وتبين أن الرش بالحديد والزنك معاً يساعد في تحسين محتوى اليخضور الكلي total Chlorophyll بواقع (21.64) ملغ/غ نسيج، بالمقارنة مع نباتات الشاهد التي بلغ متوسط محتوى اليخضور الكليtotal Chlorophyll فيها (21.31) ملغ/غ نسيج.

وإن المعاملة بالهيوماكس غرين لوحده لها تأثير إيجابي في محتوى اليخضور الكلي total Chlorophyll (21.51) ملغ/غ نسيج، بالمقارنة مع الشاهد، حيث كانت الفروق معنوية بين أوراق النباتات المعاملة بالهيوماكس غرين و أوراق النباتات الشاهد.

وإن رش النباتات بسماد ورقي يحتوي على الحديد أو بسماد ورقي يحتوي على الزنك يزيد من محتوى اليخضور الكلي total Chlorophyll فيها معنوياً كما هو موضح في الجدول رقم (3).

ثانياً: في الصنف الصوراني:

يلاحظ من الجدول رقم (3) أن أعلى محتوى لليخضور الكلي total Chlorophyllحصل في أوراق النباتات المعاملة بالهيوماكس غرين والحديد والزنك، حيث بلغ متوسط محتوى اليخضور الكلي total Chlorophyll فيها(22.14) ملغ/غ نسيج، متفوقاً بذلك بشكل معنوي على متوسط محتوى اليخضور الكلي total Chlorophyll في أوراق النباتات الشاهد (21.45) ملغ/غ نسيج و أوراق النباتات الأخرى المعاملة ببقية المعاملات.

وجاءت في المرتبة الثانية أوراق النباتات المعاملة بالهيوماكس غرين +حديد (21.82) ملغ/غ نسيج.

وفي المرتبة الثالثة أوراق النباتات المعاملة بالهيوماكس غرين + زنك حيث كان محتوى اليخضور الكلي total Chlorophyll فيها (21.75) ملغ/غ نسيج، والتي تفوقت بدورها على الشاهد.

وتبين أن الرش بالحديد والزنك معاً يساعد في زيادة محتوى اليخضور الكلي total Chlorophyll بواقع (21.69) ملغ/غ نسيج.

وإن المعاملة بالهيوماكس غرين لوحده لها تأثير إيجابي في زيادة محتوى اليخضور الكلي total Chlorophyll (21.67) ملغ/غ نسيج، بالمقارنة مع الشاهد، حيث كانت الفروق معنوية بين أوراق النباتات المعاملة بالهيوماكس غرين و أوراق النباتات الشاهد.

وإن رش النباتات بسماد ورقي يحتوي على الحديد أو بسماد ورقي يحتوي على الزنك يزيد من محتوى اليخضور الكلي total Chlorophyll معنوياً كما هو موضح في الجدول رقم (3).

إن المعاملة بالهيوماكس غرين أدت إلى زيادة نسبة اليخضور الكلي total Chlorophyllفي الأوراق وهذه النتائج تتوافق مع نتائج (Dantas et al.,2007) (Tattini et al.,1991) Ferrara and Bruetti .,2010)).

وإن استخدام الهيوماكس غرين ساهم في تسهيل امتصاص الحديد والزنك ومن ثم انتقالها إلى الجسيمات الصانعة الخضراء في الأوراق، حيث ساعد هذان العنصران في زيادة محتوى اليخضور الكلي total Chlorophyll، ومعروفٌ أن الحديد ضروري جداً لبناء اليخضور رغم عدم دخوله كجزء منه(الشيخ , 2004) وهذه النتائج تنسجم مع نتائج (Katkatet al.,2009) (شلش وآخرون , 2012).

وتبين من خلال الجدول رقم (3) أن متوسط محتوى اليخضور الكلي total Chlorophyll في أوراق نباتات الصنف الصوراني أعلى معنوياً بواقع (21.72) ملغ/غ نسيج بالمقارنة مع متوسط محتوى اليخضور الكلي total Chlorophyll في أوراق نباتات الصنف النبالي (21.57) ملغ/غ نسيج، وإن زيادة محتوى اليخضور الكلي total Chlorophyll في الصنف الصوراني مؤشر هام على زيادة كفاءة عملية

التمثيل الضوئي في هذا الصنف، والتي يمكن أن تكون مؤشراً على زيادة القدرة الإنتاجية لهذا الصنف.

المقترحات والتوصيات Recommendation and Propositions:

بناء على ما تقدم من نتائج يمكن التوصية بما يلي:

رش غراس الزيتون من الصنفين (النبالي والصوراني) بمزيج محلول مكون منحامض الهيوماكس غرين (هيومك أسيد Humic Acid 75% + فولفيك أسيدFolic Acid16 % + بوتاس 9%) بمعدل2غ /ليتر ماء وكبريتات الحديدوز FeSo4 بمعدل2غ /لتر ماء، وكبريتات الزنكZnSo4 بمعدل 0,5 غ /لتر ماء;وذلك لمدة تسع مرات، مرة كل شهر في الصباح الباكر مع التوقف في شهر حزيران وتموز لتجنب الإجهاد.

ننصح بتكرار هذه التجربة على أصناف أخرى وفي مواعيد أخرى لهدف التعميم على المزارعين

المراجع :

المراجع العربية:

1- أبو ضاحي , محمد يوسف, اليونس مؤيد أحمد (1988) . دليل تغذية النبات ,جامعة بغداد, ص 411

2-الشيخ رشيد عبد الرحمن (2004م)- فيزيولوجيا الفاكهة , جامعة حلب – كلية الزراعة , منشورات جامعة حلب ص 40, 47.

3- شلش سند جمعة , إسماعيل علي عمار, غازي كريم عبد الستار (2012) . استجابة شتلات الزيتون للتغذية الورقية بالهيموغرين وخليط الحديد و الزنك, مجلة العلوم الزراعية العراقية . ص 3

8-2- المراجع الأجنبية (References) :

1-Arnon DI. (1949). copper enzymes in isolated chloroplasts, polyphenoxidase in *Beta vulgaris*. Plant physiology 24: 1-15.

2-Abdel Mawgoud , ,A.M.R. ;. El-Greadly N.H.M ; Helmy Y.I. and Singer S.M. (2007) Responses of tomato plant to different rates of humic- based fertilizer and NPK fertilization .J. APPl. Sci. Res., 3(2):169-174.

3-Alcantara , E.; A.M.Cordeiro and Barr – anco D. (2003) Selection of olive varieties for tolerance to iron Chlorosis. Journal of Plant Physiology ,160 : 1467- 1472.

4-Chaney, R.L. (1984). Diagnostic practices to identify iron deficiency in higher plants . J. Plant Nutr., 7: 47-67.

5-Chen, Y. and Schnitzer M. (1978) Water surface tension of aqueous solutions of soil humic substances .Soil Sci., 125:7 -15.

6-Cooper R. J.; Liu C. and Fisher D.S. (1998) Influence of humic substances on rooting and nutrient content of creeping bent - grass .Crop Science, 38: 1639 –1644.

7-Dantas,B.F.; .pereira M.S; Ribeiro L.D.; Mala J. L.T; and Bassoi L.H. (2007) Effect of humic substances and weather conditions on leaf biochemical changes of fertigated Guava tree during orchard establishment. Rev. Bras. Frutic. Jaboticabal- sp. V.29n.3 P 632 – 638.

8-Fernandez ,R.E.; Benlock M. , Barranco D. , Duenas A. and Ganan J.A.G. (1996) Response of olive trees to Foliar application of humic substances extracted from leon- ardite . Scientia Horticulture ,66:191-200.

9-Ferrara,G. and Brunetti G.(2010) Effects of the times of a soil humic acid on berry quality of table grape (*Vitis vinifera* L.) cv Italia. Span. J. Agric. Res.(3) 817-822.

10-Friedrich,G.;Neumann,D.;Vogel,M,1986:Physiologie Obstgehoelze.Akademie Verlag Berlin

11-Nardi, S.;D. Pizzeghello;A.Muscolo and A. Vianello (2002) Physiological effects of humic substances on higher plants . Soil Biology and Biochemistry , v.34 N.11 P.1527- 1536.

12-Katkat , A.V.; H. celik ;M. A.Turan and B.B .Asik .(2009) Effect of soil and foliarapplications of humic substances on dry weight and mineral nutrients uptake of wheat under calcareous soil conditions. AustJBasic&ApplSCi.3(2)1266–1273.

13-Pinton,R.,Z.Varanini,and G.Vizzoto (1992) Humic substances affect transportpro- perties of tonoplast vesicles isolated from oat roots . Plant and Soil . The Hague,V 42:203–210.

14-Serenella , N . ; D . Pizzeghelloa ,A.Muscolob and A. vianello (2002) . Physiological effects of humic substances on higher plants .Soil Biolog Biochemistry,34:1527-1536. .

15-Tattini, M., P. Bertoni, A. Landi and M.L. Traversim (1991) Effect of humic acids on growth and biomass partitioning of container grown olive plants. Acta Horticulture, 294: 75-80.

Effect of foliar spray of Humaxgreen, iron and zinc on chlorophyll synthesis in olive transplants

(*Olea europaea* L.)

ABSTRACT

The experiment was conducted at a farm of the Agricultural Research Center in Al-Qamishli city from 16/9/2017 until 16/9/2018. In order to effect of foliar spray of Humaxgrren, iron and zinc on response of olive transplant (Olea europaea L.) (AL- Nbali & AL-Surani).

The results showed that showed that foliar spray of leaf treatments (Humaxgrren, Iron, and Zinc. Humaxgrren. Iron and Zinc. Humaxgrren and Iron or Humaxgrren and Zinc. Zinc. Iron. Have appositive effect on the concentration of chlorophyll (a-b-total). Compared to the treatment of the witness the results were statistically confirmed

It has been shown from the results that the average concentration of total chlorophyll was21.72 mg/g tissue of (AL-Surani) where is the meaning that the average concentration of total chlorophyll of (AL-Nbali) 21.57mg /g tissue.