تأثير الرش بمنقوع عرق السوس ومستخلص خميرة الخبز في النمو الخضري لشتلات البندق (*Corylus avellana* L.)

عبد الرحمن علي محمد
قسم البستنة - كلية الزراعة – جامعة دهوك، العراق

الملخص

نُفذت تجربة عاملية تحت ظروف الظلة الخشبية التابعة لقسم البستنة/ كلية الزراعة/ جامعة دهوك خلال موسمي نمو ٢٠٠٩- ٢٠١٠ بهدف دراسة تأثير الرش بمستويات مختلفة من مستخلص منقوع عرق السوس بتركيز صفر و ٥ و ١٠ غم/ لتر ومعلق خميرة الخبز بتركيز صفر و٥ و ١٠ غم/ لتر والتداخل بين تراكيز المادتين. أظهرت النتائج بأن الرش بمحاليل المادتين كان فعالاً في تحسين صفات النمو الخضري لشتلات البندق إذ إزداد عدد الأفرع لكل شتلة عند الرش بتركيز ١٠غم/ لتر من منقوع عرق السوس وخميرة الخبز بتركيز١٠ غم/ لتر) والذي بلغ ٢٣ فرع/ شتلة. فيما أعطت معاملة الرش بمخلوط المادتين بتركيز ١٠ غم/ لتر+ ٥ غم/ لتر للحصول على أكبر عدد من السرطانات والأوراق لكل شتلة ٥,٩٢ سرطانة و ١٩٩,٥٨ ورقة على التوالي. أما أعلى ارتفاع للشتلة (١٣٧,٤٢ سم) وأكبر قطر للساق (١٦,٣٨٢ ملم) وأكبر نسبة من الكلوروفيل في الأوراق (٤١,٩٨ ملغم/ غم وزن طري) فقد سُجلت عند معاملة التداخل بين الرش بمنقوع عرق السوس بتركيز ١٠ غم/ لتر ومعلق خميرة الخبز بتركيز ١٠ غم/ لتر. أعطت معاملة الرش بمنقوع عرق السوس (١٠ غم/ لتر) مع خميرة الخبز (٥ غم/ لتر) أكبر مساحة ورقية والتي وصلت إلى ١١٥,٥٣ سم^{٢} والتي اختلفت معنوياً عن معاملة المقارنة التي أعطت أقل مساحة ورقية (٧٧,٢٣ سم^{٢}).

الكلمات الدالة: عرق السوس، خميرة الخبز، شتلات البندق، عملية الرش

المقدمة

يُعد البندق (*Corylus avellana* L.) Hazelnut من الفاكهة المتساقطة الأوراق وأحد أهم أنواع فاكهة النُقل الذي ينتمي إلى العائلة البندقية *Corylaceae* ويأتي بالمرتبة الثانية بعد اللوز وإن المساحة المزروعة بأشجار وشجيرات البندق في العالم تقدر بـ٤٩٠٥٠٥ هكتار وإن الإنتاج العالمي هو ٦٩٩٩٣٩ طن متري حسب إحصائية منظمة FAO (FAO، ٢٠٠٤).

على الرغم من توفر الظروف البيئية لنجاح زراعة البندق في العراق لاسيما في المناطق الشمالية، لكن لازالت زراعته غير معروفة على النطاق التجاري. لذلك من الواجب العمل على القيام بتجارب ودراسات علمية لإدخال زراعة هذا المحصول إلى شمال العراق حيث العوامل الجوية مناسبة جداً لنموه. والبدء بإكثاره تحت الظروف المحلية لسد حاجة المستهلك لكون العراق يستورد كميات كبيرة منه سنوياً لدخوله في العديد من الصناعات الغذائية والحلويات والمعجنات والكرزات.

للوصول إلى الهدف أعلاه، تستخدم عدة وسائل ومنها رش النبات بالمستخلصات النباتية ومنها مستخلص عرق السوس *Glycyrrhiza glabra* . وهو نبات عشبي معمر يكثر وجوده بالعراق بصورة برية ويفضل إقتلاع جذوره وهو في عمر ثلاث سنوات أو أكثر ويستحسن خلال فصل الصيف وحتى نهاية الخريف، ففي هذا العمر تكون الجذور غنية بالمواد السكرية والمركبات الفعالة وهي تزيد على ٢٠ مادة (الكاتب، ١٩٨٨). هذا ويعتبر مستخلص عرق السوس من المستخلصات الرخيصة والمتوفرة في الأسواق بالإضافة إلى إحتوائه على مركبات عديدة وعناصر غذائية كالسكريات والنشأ وأشباه الجبرلينات (الدروش، ١٩٧٦) التي تعمل على زيادة انقسام واستطالة الخلايا (ساهي، ٢٠٠٦).

فلقد وجد العبدلي (٢٠٠٢) ان رش نباتات القرنفل *Dianthus hybrid* L. بـ٣ غم/ لتر من مستخلص عرق السوس قد أعطى أكبر مساحة ورقية وأعلى طول وقطر للساق الزهري وأكبر قطر للزهرة. كما وجد الربيعي (٢٠٠٣) ان رش نباتات الفريزيا *Fressia hybrida* بـ٢,٥ غم/ لتر من مستخلص عرق السوس أدى إلى إعطاء أعلى ارتفاع للنباتات وأكبر عدد للأوراق وأكبر مساحة ورقية وأكبر عدد للنورات الزهرية مع أطول حامل زهري. ووجدت العلوي (٢٠٠٤) ان رش مستخلص جذور عرق السوس بـ٤ غم/ لتر على نبات الداودي *Dendranthema grandiflorum* أدى إلى زيادة ارتفاع وقطر الساق واعطاء أكبر قطر للنورة الزهرية. قامت ساهي (٢٠٠٦) بدراسة تأثير الرش بعرق السوس بمستويات مختلفة (صفر، ٥ و ١٠ غم/ لتر) وكلوريد الكالسيوم في نمو وتزهير حلق السبع ووجدت بأن رش النباتات بمستخلص جذور عرق السوس بمقدار ١٠ أو ٥ غم/ لتر مع ١ غم/ لتر كلوريد الكالسيوم قد أعطى أفضل النتائج للصفات الخضرية والزهرية للنبات. كما تم استخدام مستخلص مسحوق جذور عرق السوس من قبل بدر والشمري (٢٠٠٨) في الزراعة النسيجية لإكثار اصل Troyer Citrange بإضافته في الأوساط الغذائية كمصدر طبيعي للجبرلين، وأظهرت النتائج بأن استعماله بعد مرور شهرين من زراعة أطراف الأفرع إلى زيادة معنوية في معدل أطوال الأفرع وفي معدل عدد الجذور وأطوالها وأمكن الحصول على نباتات تميزت بمجموع جذري جيد وقوي.

تاريخ استلام البحث٢١/١٠/٢٠١٠

كذلك الحال تستخدم خميرة الخبز كإضافة أرضية أو على هيئة محاليل للرش، حيث تحتوي خميرة الخبز الجافة على النتروجين بنسبة ١,٢% والفسفور ٠,١٣% والبوتاسيوم ٠,٣٠% والمغنسيوم ٠,٠١٣% والكالسيوم ٠,٠٢% والصوديوم ٠,٠١% والمنغنيز ٠,٠٧% والخارصين ٠,٠٤% والنحاس ٠,٠٤% والبورون ٠,٠١٦% والموليبديوم ٠,٠٠٠٣%، فضلاً عن احتوائها على البروتين الكلي بنسبة ٥,٣% والكاربوهيدرات الكلية بنسبة ٤,٧%، وكذلك وجد بأن نسبة الأندول حامض الخليك بلغت ٠,٥ ملغم/ مل والجبرلين ٠,٣ ملغم/ مل (Tartoura، ٢٠٠١). إذ وجد Sugar وآخرون (٢٠٠٣) بأن إضافة رش مستخلص الخميرة على ثمار الكمثرى قبل الحصاد بإسبوع واحد وبتراكيز ١,٠ إلى ١,٥ X ١٠ ^{٨} CFU/ مل أدت إلى تجمع مستعمرات كبيرة من الخميرة على سطح الثمار ولكنها لم تقلل العفن الفطري ما بعد الحصاد خلال ثلاث سنوات من عمر الدراسة. أما الإضافة الأرضية للخميرة الجافة النشطة، فوُجد بأنها أدت إلى الحصول على أفضل النتائج بالنسبة للتبكير في الإزهار والحصاد لصنف الموز جراندنين. فيما وجد Sarhan وآخرون (٢٠١٠) بأن رش نباتات الخيار ***Cucumis sativus*** بمستخلص الخميرة الجافة أدت إلى ظهور إختلافات معنوية في صفات المجموع الخضري وصفات الحاصل مقارنة بمعاملات المقارنة. في حين وجد Elham وآخرون (٢٠١٠) بأن رش أشجار المانجو لمرة واحدة أثناء التزهير الكامل بمستخلص الطحالب (٢%) متداخلاً مع مستخلص الخميرة (٠,٢%) كان فعالاً جداً في تحسين عقد الثمار وزيادة الحاصل بزيادة عدد ووزن الثمار وزيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة. وكذلك أدى إلى التقليل من تساقط الثمار. تهدف الدراسة إلى زيادة نمو شتلات البندق من خلال الرش بمنقوع عرق السوس وخميرة الخبز حيث تعتبر هذه المستخلصات متوفرة ورخيصة الثمن وسهلة الإستعمال وبالتالي لا تؤدي إلى تلوث بيئي ويمكن الإستعاضة عن العديد من العناصر الغذائية المهمة وبعض الأحماض.

المواد وطرائق العمل

نفذت التجربة في الظلة الخشبية التابعة لقسم البستنة في كلية الزراعة/ جامعة دهوك لموسمي ٢٠٠٩ و٢٠١٠. تم جلب سرطانات متجانسة للبندق .L ***Coryllus avellana*** وبعمر سنة من بساتين منطقة العمادية بمحافظة دهوك. زرعت سرطانات البندق في الأول من تشرين الثاني ٢٠٠٩ مباشرة في التربة ثم قُصّرت جميع الشتلات إلى ارتفاع ٤٠ سم. وتم البدء بتطبيق المعاملات، إذ رُشت السرطانات بمحاليل مستخلص منقوع عرق السوس بتراكيز صفر و ٥ و ١٠ غم/ لتر وتم استخلاص المسحوق من جذور عرق السوس بتقطيع هذه الجذور إلى قطع صغيرة وتجفيفها شمسياً ومن ثم طحنها بجهاز Grinder في لتر من الماء الحار بدرجة حرارة ٥٥°م ولمدة ٢٤ ساعة ثم رُشِّحَ المستخلص بقماش خفيف حتى الحصول على مستخلص رائق وحُفظ في الثلاجة لحين موعد الرش. تم رش النباتات باستخدام مرشة يدوية حسب المعاملات حتى البلل التام ولثلاث رشات ابتداءً من ١/ ٣/ ٢٠١٠ وبفاصل زمني قدره اسبوعين بين رشة وأخرى. فيما تم رش معلق خميرة الخبز وبمعدل صفر و ٥ و ١٠ غم/ لتر بعد اسبوع من الرشة الأولى من عرق السوس وبرشتين وبواقع اسبوع بين رشة وأخرى وبالتناوب مع الرش بمنقوع عرق السوس. نفذت التجربة كتجربة عاملية ٣ X ٣ في تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD وبثلاث مكررات وبمعدل نباتين لكل مكرر وقورنت المعدلات حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال ٠,٠٥ بإستخدام البرنامج الإحصائي SAS (SAS، ٢٠٠١). شملت الصفات المدروسة كل من ارتفاع النبات (سم) وعدد الأوراق وعدد الأفرع وعدد السرطانات لكل شتلة وقطر الساق (ملم) ومساحة الورقة (سم^{٢}) ونسبة الكلوروفيل في الأوراق. سُجلت القراءات السابقة بعد مرور شهرين من موعد آخر رشة.

النتائج والمناقشة

يتبين من الجدول (١) أن معاملات الرش بمستخلص عرق السوس وخميرة الخبز كان له تأثيراً معنوياً في جميع الصفات المدروسة للمجموع الخضري لشتلات البندق، إذ إزداد عدد الأفرع لكل شتلة عند الرش بمنقوع عرق السوس بتركيز ١٠ غم/ لتر ومستخلص خميرة الخبز بتركيز ١٠ غم / لتر وتم الحصول على أكبر عدد من الفروع (٢٣,٠٠ فرع/ شتلة) والذي اختلف معنوياً عن معاملة المقارنة ومعاملتي ٥ و ١٠ غم/ لتر. بينما أعطت معاملة الرش بمخلوط المادتين وبتركيز ١٠ غم/ لتر+ ٥ ملغم/ لتر أكبر عدد من السرطانات والأوراق لكل شتلة ٥,٩٢ سرطانة و ١٩٩,٥٨ ورقة على التوالي والتي اختلفت معنوياً عن معاملة المقارنة وبعض المعاملات الأخرى. أما أعلى ارتفاع للشتلة (١٣٧,٤٢ سم) وأكبر قطر للساق (١٦,٣٨٢ ملم) وأكبر نسبة من الكلوروفيل في الأوراق (٤١,٩٨ ملغم/ غم وزن طري) فقد سُجلت عند معاملة التداخل بين الرش بمستخلص عرق السوس (١٠ غم/ لتر) وخميرة الخبز (١٠ غم/ لتر) مقارنة بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل القيم لهذه الصفات (٩٧,٣٣ سم، و١١,٨٤٦ ملم و٢٩,٧٢ ملغم/ غم وزن طري على التوالي). أما بخصوص صفة مساحة الورقة فإن معاملة الرش بعرق السوس (١٠ غم/ لتر) مع خميرة الخبز (٥ غم/ لتر) أعطت أكبر مساحة ورقية والتي وصلت إلى ١١٥,٥٣ سم^{٢} واختلفت معنوياً عن معاملة المقارنة التي أعطت أقل مساحة ورقية (٧٧,٢٣ سم^{٢}).تتفق هذه النتائج مع ما وجده كل من العبدلي (٢٠٠٢)على نبات القرنفل والربيعي (٢٠٠٣) في نبات الفريزيا وساهي (٢٠٠٦) في نبات حلق السبع وبدر والشمري (٢٠٠٨) على أصل Troyer citrange وBowen و Rovira (١٩٩١) و Glick (١٩٩٥). ويمكن أن يُعزى الدور الإيجابي لمستخلص عرق السوس في تحسين صفات النمو الخضري إلى إحتوائه على كميات لا باس بها من العناصر الغذائية الكبرى والصغرى كالبوتاسيوم والكالسيوم والفسفور والحديد وسكريات مختزلة وغير مختزلة (عوض وحذوة، ١٩٨٥) التي

ربما زادت من كفاءة عملية التركيب الضوئي لإنتاج المواد الغذائية في الأوراق الذي أدى بدوره إلى زيادة عدد الأوراق ومساحتها. إن الدور الفعال والنشط لخميرة الخبز الجافة قد يعود إلى دورها الكبير في الانتاج الحيوي للطاقة ATP وكذلك D-Rbose-S-S-phosphate (Demain و Phaff، ١٩٥٧). وكذلك للخميرة دور في تسهيل عملية فتح الثغور في الأوراق (Warein و Phillips، ١٩٧٣). وذكر Ahmed وآخرون (١٩٩٥)، Bowen وRovira (١٩٩١) و Glick (١٩٩٥)، حول قابلية الخميرة في زيادة إنتاج المواد المحفزة لنمو النبات ولاسيما الجبرلينات والأوكسينات والسايتوكاينينات والتي تعمل على إنقسام الخلية ونموها. وتتفق هذه النتائج أيضاً مع ما وجده Hegazi و Awad (٢٠٠٢) بحدوث زيادة معنوية في صفات النمو الخضري للبطاطا عند إضافة معلق خميرة الخبز الجافة مع ماء الري إليها وبطريقة التنقيط. كذلك مع ما وجده Abdel-Aziz (١٩٩٧) وعمر (٢٠٠٣) عندما قاموا برش نباتات الطماطة بمعلق خميرة الخبز الجافة ولاحظوا بأن هنالك زيادة معنوية في صفات النمو الخضري للنباتات المرشوشة بالمعلق ومع ما لاحظه دمن وآخرون (٢٠٠٤) من أن رش نباتات الباميا بمعلق خميرة الخبز الجافة أيضاً يؤدي إلى زيادة معنوية في صفات النمو الخضري عند المعاملات الخاصة بمعلق الخميرة.وقد أوعز الباحثون أيضاً إلى أن التأثيرات الإيجابية التي تُحدثها معاملات إضافة معلق الخميرة في تحسين صفات النمو الخضري إلى تأثيرها غير المباشر من خلال قدرتها على تغيير بيئة الجذور وتحسين الظروف البيئية عند منطقة الجذور أو إلى تطور الخميرة بعد التحلل إلى مجاميع واسعة من الأحماض الأمينية والفيتامينات.إن أهم ما يمكن استنتاجه من نتائج هذه الدراسة هو أن إضافة مستخلص عرق السوس والخميرة ورقياً بالرش كان ذا تأثير معنوي في صفات النمو الخضري وتم تحسين هذه الصفات خاصة عند التداخل بين المادتين المستخدمتين في التجربة. وما نراه مناسباً للدراسات المستقبلية هو التطرق بشيءٍ من التفصيل في مدى فاعلية تقنية الرش بهذه المحاليل المتوفرة والرخيصة والتي توفر المال من استيراد بعض المواد المشابهة في غير هذه الصفات المدروسة في العراق هنا وخاصة إجراء تحاليل كيميائية لمعرفة تأثيرها في التركيب الداخلي للنباتات.

جدول (١): تأثير الرش بمستخلص عرق السوس وخميرة الخبز في صفات النمو الخضري لشتلات البندق

المعاملات (غم/ لتر)	عدد الأفرع/ شتلة	عدد السرطانات/ شتلة	عدد الأوراق/ شتلة	ارتفاع الشتلة (سم)	قطر الساق (ملم)	المساحة الورقية (سم٢)	نسبة الكلوروفيل
المقارنة	15.92 د	2.08 هـ	112.67 د	97.33 د	11.846 جـ	77.23 د	29.72 د
مستخلص عرق السوس ٥	18.5 جـ	3.42 د	152.08ب جـ	115.63 جـ	12.921ب جـ	89.21 جـ	36.05 جـ
مستخلص عرق السوس ١٠	21.33 أ ب	3.83 جـ د	144.08 جـ	123.67ب جـ	14.184 أ-جـ	95.24 ب جـ	39.08 أ ب
خميرة الخبز ٥	21.0 ب	4.25 ب-د	170.83 أ-جـ	124.08ب جـ	14.889 أب	105.12 أب	37.89 ب جـ
خميرة الخبز ١٠	20.92 ب	4.208 ب-د	174.50أ-جـ	128.08 أب	16.141 أ	104.47 أب	37.94 ب جـ
عرق السوس+ خميرة الخبز ٥+ ٥	21.58 أب	4.83 أ-جـ	180.08 أب	131.83 أب	16.319 أ	108.08 أ	39.52 أب
عرق السوس+ خميرة الخبز ٥+ ١٠	22.08 أب	5.08 أب	185.08 أ	131.17 أب	15.938 أ	105.98 أب	40.42 أب
عرق السوس+ خميرة الخبز ١٠+ ٥	23.17 أ	5.92 أ	199.58 أ	137.25 أ	16.311 أ	115.53 أ	39.19 أب
عرق السوس+ خميرة الخبز ١٠+ ١٠	23.0 أ	5.75 أ	186.58 أ	137.42 أ	16.382 أ	110.93 أ	41.98 أ

تاريخ استلام البحث٢١/١٠/٢٠١٠

المصادر

- **بدر، صالح محسن وماجدة عبد الكاظم الشمري (٢٠٠٨). تأثير مستخلص ومسحوق جذور السوس في نمو الأصل ترويير سترنج *Poncirus trifoluata* L. Raf X *Citrus sinensis* L. Osbeek المزروع نسيجياً. المجلة الأردنية في العلوم الزراعية. المجلد ٤، العدد ٢.**
- **الدروش، عامر خلف (١٩٧٦). دراسة تأثير الموقع وموعد الجني في المكونات الرئيسية للمادة الخام والمستخلص الجاف لعرق السوس في العراق. رسالة ماجستير، قسم الصناعات الغذائية، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق.**
- **دمن، علي حسين، جمال أحمد عباس، ماجد كاظم محمد (٢٠٠٤). تأثير المخصبات الحيوية ومسحوق الخميرة في نمو وحاصل الباميا (*Ablemoschus esculentus*). مجلة العلوم الزراعية العراقية. مجلد ٣٥: عدد ١: ٤١-٤٦.**
- **ساهي، بلقيس غريب (٢٠٠٦). تأثير الرش بعرق السوس وكلوريد الكالسيوم في نمو وتزهير حلق السبع *Antirrhinum majus* L. مجلة العلوم الزراعية العراقية- ٣٧ (٣): ٣٩-٤٤.**
- **الربيعي، نوال محمد، (٢٠٠٣). تأثير الرش بالمحلول المغذي النهرين ومستخلص عرق السوس في النمو والإزهار والعمر الزهري في الفريزيا *Freesia hybrid* L. رسالة ماجستير. قسم البستنة، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق.**
- **العبدلي، هيثم محمد شريف (٢٠٠٢). تأثير بعض المغذيات وحامض الجبرلين ومستخلص عرق السوس في نمو وانتاج الأزهار وانفراج الكأس في القرنفل *Dianthus caryophyllus* L. أطروحة دكتوارة، قسم البستنة، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق.**
- **العلوي، رشا هاشم عبد العزيز (٢٠٠٤). تأثير الفترة الضوئية ومستخلص عرق السوس في صفات النمو الخضري والزهري لبعض أصناف الداودي *Dendranthema grandiflorum* L. رسالة ماجستير، قسم البستنة، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق.**
- **الكاتب، يوسف منصور (١٩٨٨). تصنيف النباتات البذرية. جامعة بغداد، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، العراق.**
- **عمر، خالدة عبد الله (٢٠٠٣). تاثير الرش بمعلق خميرة الخبز الجافة في نمو وإنتاجية نبات الطماطة. المجلة العراقية للعلوم الزراعية. مجلد (٤) عدد ٣: ٢٣-٢٨**
- **عوض، عبد الرحمن العريان وعبد العزيز كامل حذوة (١٩٨٥). مقدمة في نباتات الزينة. ترجمة عن روي أ. لارسون. الدار العربية للنشر والتوزيع. القاهرة. مصر.**

Abdel-Aziz, M. A. (1997). Response of tomato plant to nitrogen fertilizer levels and growth regulators. M.Sc. Thesis Dept. Vegetable Crops. Fac. Agric. Cairo Univ. Egypt.

Ahmed, F. F.; M. M. A. Ragab; A. A. Gobara and A. E. M. Mansour (1995). The benefits of supplying active dry yeast to some nutrients foliage spraying for Anna apple symposium on foliar fertilization technique to improve productivity and decrease pollution. Cairo, Egypt.

Bowen, G. D. and A. D. Rovira (1991). The rhizosphere, the hidden half of the hidden half. 641-669. In: Y. Waisel; A. Eshel and U. Kalkafi (eds). Plant roots, the hidden half Marcel Dekker New York. Camb. 104: 99-106.

Demain, A. L. and H. J. Phaff (1957). Recent advanced in the enzymatic hydrolysis of pectic substances. Wallerstein Lals. 6 communi. 20 (69): 119-140.

Elham, Z. A. E., M. F. M. Shahin, M. H. El-Sheikh and M. M. M. Abd-El-Migeed (2010). Effect of algae extract and yeast application on growth, nutritional status, yield and fruit quality of Keitte mango trees. Agric. & Bio. J. of North America. ISSN online: 2151-7525.

F.A.O. (2004). FAO Statistics Division. Food and Agriculture Organization of the United Nations. www.faostat.org

Glick, B. R. (1995). The enhancement of plant growth by free living bacteria. Cand. J. Microbiology. 41: 109-117.

Hegazi, H. H. and A. M. Awad (2002). Irrigation trickle mineral N and bio-fertilization effect on potato yield, tuber quality and water use efficiency. Alex. J. Agric. Res. 47(1): 89-105.

تاريخ استلام البحث٢١/١٠/٢٠١٠

Sarhan, T. Z., S. T. Ali and S. M. S. Rasheed (201١). Effect of bread yeast application and seaweed extract on cucmber *Cucumis sativus* L. plant growth, yield and fruit quality. Rafidain. J. Vol, No (), pp.

SAS. (2001). SAS/ STAT User's Guide for Personal Computers. Release 6.12. SAS Institute Inc. Cary, NC, USA.

Sugar, D., J. M. Benbow, K. A. Powers and S. R. Basile (2003). Effects of sequential calcium chloride, ziram and yeast orchard sprays on postharvest decay of pear. Plant Diseases/ Vol. 87 No. 10.

Tartoura, E. A. A. (2001). Response of pea plant to yeast extract and two sources of N-fertilizers. J. Agric. Sci. Mansoura Univ. 26 (12): 7887-7901.

Wareing, P. E. and I. D. Phillips (1973). The control of growth and differentiation in plants. E. L. B. S. ed. Pub. By pergamon press Ltd. UK.

Effect of foliar application of liquorice and bread yeast on the growth of hazelnut (*Corylus avellana* L.)

Abdulrahman A. Mohammed
Department of Horticulture, College of Agriculture,
University of Duhok, Iraq

ABSTRACT

A factorial experiment was carried out under the lath house belonged to the Department of Horticulture, College of Agriculture, University of Duhok during 2009-2010. The study aimed to test the effect of spraying by different concentrations of liquorice (0, 5 and 10 g/l) and bread yeast (0, 5 and 10 g/l) and their interactions. The results revealed that the foliar application of the both materials was very effective in improving the shoots characteristics of hazelnut transplants. Since, the number of branches per a transplant (23.00) was significantly increased after spraying with 10 g/l of liquorice+ 10 g/l of bread yeast. While the combined treatment of the both materials (10g/l liquorice+ 5g/l bread yeast) gave the highest number of suckers and leaves per a transplant which estimated at 5.92 and 199.58 respectively. Whereas the highest transplant height (42.137 cm), the highest stem diameter (16.382 mm) and the highest chlorophyll content in leaves (41.98 mg/ g fresh weight) were recorded for the interaction treatment between 10 g/l liquorice+ 10 g/l bread yeast. The interaction treatment (10 g/l liquorice+ 5 g/l bread yeast) gave the highest leaf area (115.53 cm^2) which was significantly higher than the control which gave the least leaf area (77.23 cm^2).

تاريخ استلام البحث٢١/١٠/٢٠١٠