تأثير المعاملة بالجبرلين ومستخلص عرق السوس في نمو وإنتاجية البطاطا.

حمادة مصلح مطر * سعد عبد الواحد محمود أحمد فرحان رمضان****

***مركز دراسات الصحراء / جامعة الانبار - E-mail: dr.hamadam@yahoo.com**
****قسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية الزراعة – جامعة الانبار**

المستخلص

زرع صنف البطاطا (بورين) رتبة A في العروة الخريفية عام 2009 ، في تربة مزيجية loam على الضفة اليمنى لنهر الفرات في مدينة الرمادي ، لدراسة تأثير تغطيس الدرنات قبل الزراعة بمحلول الجبرلين بتركيز 5 جزء بالمليون ومستخلص عرق السوس بتركيز 5 غم / لتر في تحفيز نمو البراعم وإنباتها مقارنة بعدم المعاملة بهما . ولدراسة تأثير الرش بمستخلص عرق السوس بتركيز 5 غم / لتر على المجموع الخضري (رشة واحدة – رشتان – ثلاث رشات) مقارنة بعدم الرش في نمو وإنتاجية البطاطا . وضعت العوامل (3 معاملات تغطيس× 4 معاملات رش) ضمن تصميم القطاعات الكاملة المعشاة في ترتيب الألواح المنشقة وبثلاثة مكررات قد اعتمد . اثر الجبرلين معنويا في تسريع البزوغ الحقلي وإعطائه أفضل نسبة إنبات وتفوق في إعطاء أعلى معدل لطول النبات ، عدد السيقان الرئيسة/نبات ونسبة البوتاسيوم في الأوراق ولم يختلف مع معاملة المقارنة معنويا في صفتي الحاصل الكلي والحاصل القابل للتسويق مع تفوق معاملة المقارنة في معدل وزن الدرنة . بينما تفوقت معاملة تغطيس الدرنات بمستخلص عرق السوس في زيادة نسبة المادة الجافة والنشا في الدرنات في حين لم يكن هناك تأثير معنوي لمعاملات التغطيس في الوزن الجاف للمجموع الخضري وعدد الدرنات في النبات ونسبة النتروجين والبروتين في الدرنات. كما اثر الرش بمستخلص عرق السوس على المجموع الخضري معنويا في زيادة طول النبات ، وزن النبات الجاف ، نسبة البوتاسيوم في الأوراق ، نسبة النتروجين والبروتين في الدرنات وكذلك أعطى أعلى معدل لحاصل البطاطا الكلي والحاصل القابل للتسويق لجميع معاملات الرش التي لم تختلف فيما بينها معنويا في هذه الصفات مقارنة بعدم الرش . ولم يظهر لعملية الرش تأثير معنوي في عدد السيقان الرئيسة/نبات ، عدد الدرنات القابلة للتسويق ، معدل وزن الدرنة ونسبة المادة الجافة والنشا في الدرنات خلال موسم النمو. وكان للتداخل تأثير معنوي في نسبة البوتاسيوم في الأوراق ونسبة النتروجين والبروتين في الدرنات فقط.

الكلمات المفتاحية : بطاطا ، جبرلين ، عرق السوس .

المقدمة

يعد محصول البطاطا (*Solanum tuberosum* L.) من اهم المحاصيل الدرنية التي تستخدم في تغذية الانسان ، إذ تعتبر غذاء اساسيا في كثير من دول العالم بسبب قيمتها الغذائية العالية . ولاهميتها الاقتصادية فقد استقطبت الكثير من الفلاحين والمستثمرين فأزدادت المساحات المزروعة بها وخاصة في المنطقة الوسطى من العراق والتي تعد من البيئات الملائمة لانتاجها . تواجه زراعة البطاطا بعض المشكلات الزراعية ، من أهمها قلة الاهتمام باستخدام التقاوي ذات الجودة العالية ،وخاصة البطاطا المنتجة في العروة الربيعية في العراق والتي تخزن على الاغلب في مخازن القطاع الخاص غير المتخصصة والتي تفتقر الى الكثير من مواصفات الخزن الجيد ، والتي تستخدم في زراعة العروة الخريفية . ان من اهم العوامل التي تتوقف عليها جودة التقاوي هي الظروف التي خزنت فيها قبل الزراعة ، فضلاً عن الظروف الجوية السائدة اثناء النمو . ويشير أبو رداحة (1998) إلى انه على الرغم من الاهمية القصوى لمستوى صحة التقاوي ، إلا انه في بعض الاحيان قد يكون

تاريخ استلام البحث 26 / 9 / 2011 .
تاريخ قبول النشر 3 / 1 / 2011 .

العمر الفسيولوجي للتقاوي اكثر أهمية . ويتأثر حجم النبات والمحصول بدرجة ملحوظة بسرعة ظهور البراعم وبالتالي النمو الخضري للنبات وعدد السيقان وقوتها وتحدد هذه الصفات بالعمر

الفسيولوجي للتقاوي . يكون انبات التقاوي التي تزرع وهي في نهاية مرحلة السكون بطيئاً ومجموعها الخضري صغير وفيها عدد قليل من السيقان القوية النمو ، أما التقاوي التي حصل فيها كسر السكون فانها تنتج براعم عديدة ويكون نموها اسرع وتعطي مجموعا خضريا كبيرا ينتج عنه عدد اكبر من الدرنات . ولكسر حالة السكون أهمية كبيرة في الدول التي تزرع البطاطا في عروات متتالية مثل العراق ، وخاصة العروة الخريفية التي يتعرض فيها المحصول الى موجات من البرد الشديد احياناً وفي وقت مبكر من فترة تكوين الدرنات وذلك عندما تكون الزراعة متأخرة أو يتأخر نشوء و نمو البراعم عند الزراعة ، وهذا يسبب أنخفاض الانتاج لاسيما وأن طول فترة الخزن وظروفها في أغلب مخازن البلد لا تكفي لكسر حالة السكون ، خاصة بوجود أصناف من البطاطا تمتاز بطول فترة السكون مثل الصنف (بورين) ، وهذا ما أكدته شركة نهار اوراد في أحد أصداراتها بأن الصنف يمتاز بطول طور السكون .

ولقد أشار المحمدي (2003) على أنه في أثناء مدة السكون تكون الاوكسينات غائبة وغير موجودة في مناطق النمو أو أنها تكون مرتبطة فتصبح بصورة غير فعالة وأن الاوكسين الطبيعي أندول حامض الخليك (IAA) يوجد بحالات كيميائية عديدة في الأنسجة النباتية . ولأجل كسر السكون بين أبو رداحة(1998) أنه من الطرق التي تعطي نتائج جيدة في هذا الاتجاه هي المعاملة بحامض الجبرليك . كما يعتقد ان لمستخلص عرق السوس الوظيفة ذاتها كمحفز ومنظم للنمو ولكثير من الانواع النباتية ، إذ أشار المرسومي (1999) إلى أن عمل مستخلص عرق السوس مشابه لسلوك الجبرلين في تحفيزه للنموات الخضرية من البراعم الساكنة ، ويعمل على زيادة أستطالة وأنقسام الخلايا بسبب تأثيره في الأنزيمات الخاصة بتحويل المركبات المعقدة إلى مركبات بسيطة يستفاد منها النبات في بناء المواد البروتينية اللازمة للنمو. كما ذكر كل من محمد واليونس (1991) بأن المستخلص يحتوي على المواد السكرية والتي تساعد إلى حد ما في تقليل أضرار البرودة ، بسبب زيادة المواد الصلبة الذائبة في الخلايا النباتية والتي تزيد من مقاومة النبات لأضرارها .

وبناءاً على توصيات البحوث السابقة ومنها المرسومي (1999) والتي ينصح فيها بأجراء تجارب على مستخلص عرق السوس كبديل للجبرلين في عمليات زراعية أخرى . جاءت فكرة تغطيس درنات البطاطا به لاختبار فاعليته في تحفيز البراعم إضافة إلى الجبرلين ، ورشه كذلك على المجموع الخضري بفترات مختلفة بهدف معرفة تأثيره في تقليل أضرار البرودة التي تتعرض لها نباتات البطاطا أحياناً في العروة الخريفية ، أو اختبار تأثيره كمنظم للنمو ومدى تأثير ذلك في حاصل البطاطا ونوعيته .

المواد وطرائق البحث

أجريت تجربة حقلية في تربة مزيجية على الضفة اليمنى لنهر الفرات في مدينة الرمادي للموسم الخريفي 2009 على محصول البطاطا *Solanum tuberosum* L. صنف بورين الرتبة A المنتجة من العروة الربيعية والمخزنة لمدة 3.5 شهر على درجة حرارة 5 م (يمتاز هذا الصنف بنمو خضري جيد والحاصل عال جداً وشكل الدرنة بيضوي إلى متطاول وحجم متوسط إلى كبير ولون ابيض مائل للأصفر ولون اللب أصفر) لدراسة تأثير العوامل التالية :

أولاً : معاملة التغطيس :

تم فرز درنات التقاوي بعد إخراجها من المخازن المبردة في منتصف شهر أيلول واستبعاد غير الصالح للزراعة والتالف منها ثم قسمت إلى ثلاثة أقسام لإجراء المعاملات التالية :

١ - التغطيس بالجبرلين بتركيز 5 جزء بالمليون لمدة (1.5 – 2 دقيقة) . (Shukla و Jauhari ، 1973)

٢ - التغطيس بمستخلص عرق السوس بتركيز 5 غم/لتر ولمدة (3 دقائق) والذي تم تحضيره بإذابة الكمية المطلوبة بالماء مع تغطية المحلول لمدة (24 ساعة) . قبل تغطيس الدرنات فيه. (المرسومي ، 1999)

٣ - بدون معاملة درنات القسم الثالث (معاملة المقارنة Control) .

وضعت الأقسام الثلاثة في مكان مظلل ومهوى لمدة خمسة أيام لغرض تحفيز البراعم قبل الزراعة.

ثانياً : معاملة الرش :-

تم رش المجموع الخضري للنباتات حتى البلل الكامل بمستخلص عرق السوس بتركيز 5 غم / لتر والذي تم تحضيره بنفس الطريقة السابقة ثم إضافة مادة ناشرة (الزاهي 1 مل/لتر) وبواقع (4) أربع معاملات:

١ -معاملة المقارنة بدون رش .
٢ -رشة واحدة (بعد اكتمال الإنبات).
٣ -رشتان (الرشة الثانية بعد 15 يوم من الرشة الأولى مرحلة بداية نشوء الدرنات) .
٤ -ثلاث رشات (الرشة الثالثة بعد 15 من الرشة الثانية في بداية مرحلة التزهير وكبر الدرنات)

وضعت عوامل الدراسة حقلياً (3 معاملات تغطيس × 4 معاملات عدد مرات الرش) ضمن تصميم القطاعات الكاملة المعشاة بترتيب الألواح المنشقة (RCBD in split plot) وبثلاثة مكررات حيث وزعت معاملات التغطيس في القطع الرئيسة Main plot و معاملات الرش في القطع الثانوية sub plot .

زرعت الدرنات بتاريخ 22 /2009/9 بعد رية التعيير على مساطب بعرض 1,5 م وطول 5م ومسافة زراعة 25 سم بين درنة وأخرى حيث كانت مساحة الوحدة التجريبية 7.5 م٢ ، وتم إضافة السماد المركب داب NPK (0 – 45 – 18) بمعدل 100 كغم / دونم على دفعتين الأولى أثناء الزراعة والثانية مع السماد النتروجيني (سماد اليوريا) بواقع 50 كغم / دونم أثناء نشوء الدرنات مع عملية تصدير النباتات (المحمدي ، 1988) ، تم إجراء عمليات خدمة المحصول حسب الموصى به لنباتات البطاطا.

تم دراسة الصفات التالية :

صفات النمو الخضري :

1- سرعة البزوغ الحقلي (يوم) .

تم احتساب سرعة البزوغ الحقلي وفق المعادلة التالية :

$$\text{سرعة البزوغ الحقلي (يوم)} = \frac{(T_x \times A_x) + \ldots\ldots + (T_2 \times A_2) + (T_1 \times A_1)}{T_x + \ldots\ldots + T_2 + T_1}$$

حيث أن :-

A = عدد الأيام من الزراعة حتى الإنبات في أي يوم . (محمد ، 1982)

T = عدد الحفر النابتة في أي يوم .

$$\text{النسبة المئوية للبزوغ الحقلي (\%)} = \frac{\text{عدد الدرنات البازغة فوق التربة}}{\text{العدد الكلي للدرنات المزروعة}} \times 100$$

3- عدد السيقان الرئيسة في النبات (ساق/نبات)

تم حساب عدد السيقان الرئيسة النامية من تحت سطح التربة لخمسة نباتات اختيرت عشوائياً ثم حسب المعدل .

4- طول النبات (سم) .

قيست أطوال السيقان الرئيسة للنبات قبل القلع من مستوى سطح التربة وحتى القمة النامية لخمسة نباتات اختيرت عشوائياً من كل وحدة تجريبية ثم حسب المعدل .

5- الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم / نبات) .

تم قياسه قبل القلع وذلك بقطع خمسة نباتات اختيرت عشوائياً من منطقة اتصالها بالتربة ثم جففت وحسب وزنها الجاف على أساس النبات الواحد ثم حسب المعدل .

6- النسبة المئوية للبوتاسيوم في الاوراق

أخذت الورقة الرابعة من القمة النامية للساق الرئيسي ولخمسة نباتات اختيرت عشوائياً في مرحلة كبر الدرنات وجففت هوائياً ، ثم في فرن كهربائي على 65 ْم. وقدر البوتاسيوم بجهاز Flame photometer حسب ما جاء في A.O.A.C (1970) .

صفات الحاصل ومكوناته

تم إجراء قياسات الحاصل ومكوناته على خمسة نباتات منتخبة عشوائياً من كل وحدة تجريبية

1- عدد الدرنات القابلة للتسويق (درنة / نبات)

تم حسابها من قسمة عدد الدرنات القابلة للتسويق للنباتات المنتخبة على عددها الكلي .

حيث تم استبعاد الدرنات المصابة والمشوهة والدرنات الصغيرة التي يقل قطرها عن 2.5 سم . (الجبوري ، 1995)

2- معدل وزن الدرنة القابلة للتسويق (غم) .

تم حسابه بقسمة وزن الحاصل القابل للتسويق على عدد الدرنات القابلة للتسويق للنباتات المختارة .

3- الحاصل القابل للتسويق (طن هـ $^{-1}$) .

تم استبعاد الدرنات المصابة والمشوهة والدرنات الصغيرة التي يقل قطرها عن 2.5 سم من حاصل النباتات ثم تم حساب الدرنات الباقية كحاصل قابل للتسويق . ثم نسب إلى الهكتار .

4- الحاصل الكلي (طن هـ $^{-1}$) .

تم حسابه بعد الحصاد بحساب الحاصل الكلي للوحدة التجريبية بضرب حاصل النبات الواحد من العينة المنتخبة في عدد النباتات في الوحدة التجريبية ثم نسب إلى الهكتار .

صفات الحاصل النوعية .

1- النسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنات .

أخذت درنتان متجانستان في الحجم وتم تنظيفهما بالماء وقطعت إلى شرائح وجففت هوائياً ثم في فرن كهربائي على 65 ْ م ، ولحين ثبات الوزن وحسبت النسبة كما في المعادلة التالية :-

$$\text{النسبة المئوية للمادة الجافة} = \frac{\text{الوزن الجاف للدرنات}}{\text{الوزن الطري}} \times 100$$

(الصحاف ، 1989)

2- النسبة المئوية للنشأ في الدرنات .

حسبت وفق المعادلة التالية :

% للنشأ = 17.55 + 0.891 (النسبة المئوية للمادة الجافة – 182.24) (A.O.A.C، 1970)

3- النتروجين في الدرنات .

تم التقدير على أساس الوزن الجاف بوساطة جهاز مايكروكلدال Micro-kjeldahl (Jackson ، 1958)

4- النسبة المئوية للبروتين في الدرنات .

حسبت النسبة المئوية للبروتين في الدرنات على أساس الوزن الجاف وفق المعادلة التالية :

نسبة البروتين في الدرنات = النسبة المئوية للنتروجين في الدرنات × 6.25

(A.O.A.C، 1970)

حللت البيانات إحصائيا كما ورد في داود والياس (1990) والواردة نتائجها في الجدول (1) ، وتم اختبار الفروق المعنوية بين المتوسطات الحسابية للمعاملات باستخدام اختبار اقل فرق معنوي(LSD) عند مستوى احتمال 5 %.

النتائج والمناقشة

سرعة البزوغ الحقلي (يوم) والنسبة المئوية للبزوغ (%) .

تبين نتائج الجدول (2) وجود فروقاً معنوية بين متوسطات المعاملات للصفتين ، إذ تفوقت معاملة تغطيس الدرنات بالجبرلين بأسرع بزوغ حقلي بلغ (23.4 يوم) وبأعلى نسبة بزوغ بلغت 96,7% مقارنة بمعاملتي مستخلص عرق السوس والمقارنة اللتين تأخر البزوغ فيهما إلى (27.1) و (26.8) يوماً على التوالي ، كما انخفضت فيهما النسبة المئوية للبزوغ بشكل متماثل إلى 79.6% .

يعد تميز الجبرلين في تسريع البزوغ الحقلي وزيادة نسبته أمراً طبيعياً ، بسبب الاستجابة له من قبل العديد من الانواع النباتية وبمديات واسعة . ومن الاستجابة المعروفة للجبرلين هو تحفيز انقسام الخلايا واستطالة السلاميات لاسيما وأنه يشجع الإنبات والبزوغ من خلال تأثيره الكبير والفاعل في نمو النبات (كاردينر وآخرون،1990).

أما تدني سرعة البزوغ ونسبته عند تغطيس الدرنات بمستخلص عرق السوس والذي يشترك مع الجبرلين في اثناء عملية التخليق بالمركب الوسطي حامض الميفالونك Mevalonic acid (الدروش ،1977) ، ربما لم تكن الفرصة كافية لتحرير الجبرلين من المركب الوسطي الذي يعمل كبادئ لتكوين الايسوبرين والذي يكون الكيورين وهذا الأخير يتكون منه الجبرلين (Leopoldو Kriedemann ، 1975) وقد يحتاج إلى سلسة من العمليات الفسلجية داخل النبات لتخليق الجبرلين ولذلك أعطى نتائج مشابهة تقريباً لمعاملة المقارنة (بدون تغطيس) .

عدد السيقان الرئيسة (ساق / نبات) وطول النبات (سم) .

تشير النتائج في الجدول (1) قيم متوسطات المربعات إلى وجود فروقات عالية المعنوية بين المتوسطات الحسابية لصفة عدد السيقان الرئيسة / نبات بتأثير معاملات تغطيس الدرنات فقط . بينما أشارت النتائج في الجدول ذاته إلى وجود فروقات عالية المعنوية بين المعدلات لصفة طول النبات بتأثير التغطيس والرش . حيث يتضح من الجدول (3) تفوق معاملة التغطيس بالجبرلين في إعطاء أعلى معدل لعدد السيقان الرئيسة في النبات بلغ (3.2 ساق / نبات) مقارنة بتغطيس الدرنات بمستخلص عرق السوس ومعاملة المقارنة اللتين انخفض فيهما المعدل إلى (2.2 و 1.9 ساق / نبات) على التوالي ، بينما لم يؤثر الرش بمستخلص عرق السوس معنوياً في معدل هذه الصفة .

ويظهر من الجدول (3) ذاته أيضا تفوق النباتات المعاملة بالجبرلين في إعطاء أعلى معدل لطول النبات بلغ (64.2 سم) في حين أعطت معاملة التغطيس بمستخلص عرق السوس اقل معدل لطول النبات بلغ (51.6 سم) . بينما تفوق الرش بالمستخلص على المجموع الخضري معنوياً لمرة واحدة ومرتين وثلاث مرات في زيادة معدلات طول النبات والتي بلغت (58.9 ، 62.1 و 62.0 سم) على التوالي مقارنة بعدم الرش والتي أعطت اقل معدل لطول النبات بلغ (50.8 سم) في الوقت الذي لم يكن للتداخل بين معاملات التغطيس والرش تأثير معنوي في صفتي عدد السيقان الرئيسة و طول النبات .

إن تفوق الجبرلين في زيادة عدد السيقان الرئيسة في النبات وزيادة معدل طول النبات قد يعزى إلى دوره الفاعل في زيادة نشاط وفاعلية انقسام ونمو الخلايا بسرعة وزيادة أعدادها أثناء فترة تحفيز البراعم الأمر الذي أدى إلى استطالة السلاميات بفعل دوره المساعد في تخليق وزيادة إنتاج الهرمون المنشط للنمو أندول حامض الخليك (IAA) (محمد واليونس ، 1982) ، والذي ينتج عنه زيادة نسبة البزوغ الحقلي (جدول 2) مما أدى إلى زيادة عدد السيقان النامية من تحت الأرض كما ساعد زيادة نشاط الهرمونات النباتية المسؤولة عن النمو والاستطالة إلى زيادة طول النبات .

أما عن تأثير الرش بمستخلص عرق السوس على المجموع الخضري في زيادة طول النبات ومقارنته بعدم الرش فربما قد يعود إلى أن المستخلص عند امتصاصه من قبل النبات بعد الرش مباشرة يمر بسلسلة من العمليات الفسلجية والايضية داخل النبات ينتج عنها إنزيمات خاصة تعمل على تحويل

المركبات المعقدة إلى مركبات بسيطة يستغلها النبات في بناء المواد البروتينية الجديدة اللازمة للنمو وبالتالي تحصل نموات خضرية جديدة تكون السبب في زيادة طول النبات (المرسومي،1999).

جدول 1. متوسطات المربعات للصفات المدروسة .

الصفات المدروسة	درجات الحرية لمصادر الاختلاف						
	المكررات	التغطيس (A)	الخطأ (a)	الرش بمستخلص عرق السوس(B)	التداخل AxB	الخطأ (b)	الكلي
	2	2	4	3	6	18	35
عدد السيقان في النبات	0.031	5.454 **	0.099	0.114	0.413	0.210	
طول النبات (سم)	10.990	** 485.890	16.210	** 256.398	17.066	24.133	
الوزن الجاف				*			

للمجموع الخضري(غم / نبات)	184.780	140.778	31.236	194.666	49.888	53.259	
% (K) في الأوراق	0.030	** 1.127	0.005	** 0.530	** 0.137	0.025	
عدد الدرنات القابلة للتسويق (درنة/ نبات)	1.663	5.920	1.523	0.833	0.677	0.713	
متوسط وزن الدرنة القابلة للتسويق غم	1045.8	8238.8 *	1034.1	3112.6	3017.5	1845.6	
الحاصل القابل للتسويق (طن هـ $^{-1}$)	28.49	* 140.97	8.57	* 54.72	37.06	16.97	
الحاصل الكلي (طن هـ $^{-1}$)	20.17	172.25	11.88	63.26 *	39.33	18.10	
(%) للمادة الجافة في الدرنات	0.568	4.55 *	0.437	1.784	3.033	2.212	
% للنشأ في الدرنات	0.423	3.628 *	0.335	1.396	2.369	1.770	
%(N) في الدرنات	0.041	0.033	0.016	0.114 *	** 0.228	0.035	
% البروتين في الدرنات	1.584	1.388	0.666	4.422 *	** 8.869	1.363	

جدول2. تأثير معاملات التغطيس للدرنات في سرعة ونسبة البزوغ الحقلي .

المعاملات	سرعة البزوغ (يوم)	نسبة البزوغ (%)
بدون تغطيس	26.8	79.6
عرق السوس	27.1	79.6
جبرلين	23.4	96.7
L.S.D. 0.05	2.5	11.7

جدول 3. تأثير معاملات تغطيس الدرنات والرش بمستخلص عرق السوس في طول النبات (سم) وعدد السيقان الرئيسة في النبات .

معاملات التغطيس	طول النبات (سم)				المعدل	عدد السيقان الرئيسة / نبات				المعدل
	بدون رش	رشة واحدة	رشتان	ثلاث رشات		بدون رش	رشة واحدة	رشتان	ثلاث رشات	
بدون تغطيس	52.2	58.3	63.0	64.5	59.5	1.8	1.6	2.2	2.1	1.9
عرق السوس	44.2	51.1	54,1	57.2	51.6	2.3	2.7	1.9	1.9	2.2
جبرلين	55.9	67.5	69.3	64.3	64.2	3.0	3.1	3.6	3.1	3.2
L.S.D. 0.05	N.S.					N.S.				
المعدل	50.8	58.9	62.1	62.0		2.4	2.5	2.6	2.4	
L.S.D.0.05	6.6				7.5	N.S.				0.5

- الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم / نبات) ونسبة البوتاسيوم في الأوراق.

تعد صفة الوزن الجاف للنبات من الصفات التي تعطي دليلا واضحا على تجمع المادة الجافة والعناصر المخزونة بتأثير المتغيرات المدروسة فقد أشارت نتائج التحليل الاحصائي (جدول 1) إلى وجود فروق معنوية بين معدلات الوزن الجاف للمجموع الخضري بتأثير الرش بمستخلص عرق السوس ، بينما لا توجد هناك فروق معنوية بين معدلات الصفة بتأثير عامل التغطيس والتداخل بين العاملين ، حيث يظهر من بيانات الجدول (4) تفوق الرش مرتين بمستخلص عرق السوس خلال موسم النمو بتكوين أعلى معدل لوزن النبات الجاف مقداره (47.2 غم) مقارنة مع عدم الرش والذي أظهر اقل معدل لهذه الصفة مقداره (37.1 غم) . ويلاحظ من الجدول نفسه عدم معنوية الفروق الرقمية بين معدلات الوزن الجاف للنبات بفعل معاملات التغطيس الثلاثة وتداخلها مع معاملات الرش

يلاحظ مما سبق أن الرش بمستخلص عرق السوس ولو لمرة واحدة خلال موسم النمو كان فعالاً في زيادة الوزن للمجموع الخضري وقد يعزى السبب في زيادة الوزن الجاف للمجموع الخضري عند الرش بهذه المادة ربما إلى التأثير الواضح له في زيادة طول النبات (جدول 3) والذي نتج عنه تجميع أكبر قدر ممكن من المواد الكربوهيدراتية الذي ساعد في زيادة تراكم المادة الجافة في النبات والتي جاءت نتائجها منسجمة ومتوافقة مع زيادة الطول في المجموع الخضري للنبات . كما أشارت قيم متوسط المربعات في الجدول (1) إلى وجود فروق عالية المعنوية بين معدلات النسبة المئوية للبوتاسيوم في الاوراق بتأثير العاملين والتداخل بينهما إذ يتضح من الجدول (4) زيادة تركيز البوتاسيوم الممتص في اوراق النباتات التي غطست درناتها بمحلول الجبرلين حيث احتوت 1.55% من البوتاسيوم وبنسبة زيادة مقدارها 65% و 31% عن التغطيس بمستخلص عرق السوس ومعاملة المقارنة على التوالي . ويتضح ايضاً من الجدول ذاته تفوق النباتات التي رشت مرتين بمستخلص عرق السوس في امتصاص اكبر كمية من البوتاسيوم مقدارها 1.45% مقارنة مع الرش لمرة واحدة وعدم الرش واللتين امتصت أوراقهما اقل كمية من البوتاسيوم مقدارها 1.21% و 0.88% على التوالي . اما بالنسبة لتأثير التداخل فيظهر تفوق النباتات التي غطست درناتها بالجبرلين ورشت مرتين بمستخلص عرق السوس معنوياً في امتصاص اكبر كمية من البوتاسيوم مقدارها 1,88% مقارنة بالنباتات التي نتجت من درنات مغطسة بمستخلص عرق السوس ولم يرش مجموعها الخضري به إذ امتصت اقل كمية من البوتاسيوم مقدارها 0.80% . يبدو واضحاً من ذلك أن النباتات التي غطست درناتها بالجبرلين ، كانت متميزة في الطول وأعطت أعلى وزن جاف لها (الجدولان 3 و 4) وهذا دليل على قدرتها وكفاءتها في امتصاص اكبر قدر من العناصر الغذائية بما فيها عنصر البوتاسيوم والذي يعد من العناصر التي تتحرك بسرعة داخل النبات . والعكس واضح تماماً للنباتات التي غطست درناتها بمستخلص عرق السوس والتي امتصت اقل كمية من البوتاسيوم داخل النبات. كما يمكن القول ان عامل الرش بمستخلص عرق السوس كان أثره واضحاً في تنشيط النمو الخضري للنبات بدليل زيادة طول النبات وكذلك وزنه الجاف والذي نتج عنه امتصاص أفضل للبوتاسيوم وزيادة تركيزه في النسيج النباتي لا سيما وان البوتاسيوم يعد احد مكونات

جذور نبات عرق السوس وبتركيز 47,20 ملغم/غم كما أوضح ذلك العجيلي(2005) . هذا يعني ان تكرار الرش هو اضافات متزايدة لعنصر البوتاسيوم ينتج عنها تزايد مستمر في امتصاص البوتاسيوم . ويشير الفهداوي والعبيدي(2004) إلى إن التزايد المستمر في امتصاص البوتاسيوم من قبل الاوراق يحصل بتزايد مستويات الإضافة للسماد وهذا يؤكد الحاجة الفعلية العالية لنبات البطاطا لهذا العنصر المهم في دورة حياة النبات.

جدول4. تأثير معاملات تغطيس الدرنات والرش بمستخلص عرق السوس في وزن النبات الجاف ونسبة البوتاسيوم في الاوراق .

معاملات التغطيس	وزن النبات الجاف				المعدل	K (%)				المعدل
	بدون رش	رشة واحدة	رشتان	ثلاث رشات		بدون رش	رشة واحدة	رشتان	ثلاث رشات	
بدون تغطيس	40.3	49.3	45.0	48.6	45.8	1.00	1.11	1.42	1.17	1.18
عرق السوس	31.6	36.3	49.0	43.6	40.1	0.80	0.89	1.05	1.00	0.94
جبرلين	39.6	50.6	47.6	47.3	46.2	0.85	1.64	1.88	1.81	1.55
L.S.D. 0.05	N.S.					0,95				
المعدل	37.1	45.4	47.2	46.5		0.88	1.21	1.45	1.33	
L.S.D. 0.05	7.2				N.S.	0.21				0.12

- عدد الدرنات القابلة للتسويق (درنة / نبات) ومعدل وزن الدرنة القابلة للتسويق (غم) .

تشير نتائج التحليل الاحصائي جدول (1) قيم متوسط المربعات ونتائج الجدول (5) إلى عدم وجود فروقات معنوية بين معدلات الصفتين بتأثير معاملات التغطيس ، والرش بمستخلص عرق السوس والتداخل بينهما باستثناء معاملات التغطيس التي أدت إلى انخفاض معدل وزن الدرنة معنوياً نتيجة المعاملة بالجبرلين إلى (149.8 غم) مقارنة بدرنات معاملة المقارنة التي ارتفع فيها المعدل إلى (202 غم) في حين لم يظهر بين معاملة المقارنة ومعاملة التغطيس بمستخلص عرق السوس فروقاً معنوية في هذه الصفة .

ان تفوق نباتات معاملة المقارنة في معاملات التغطيس بإعطاء أعلى معدل لوزن الدرنة قد يعتبر ذلك نتيجة طبيعية لنبات مثل البطاطا لكون هذه الصفة ترتبط بشكل كبير بعدد الدرنات المتكونة في النبات والأخيرة تتأثر بقوة بعدد السيقان الرئيسة النامية من الدرنة الأم ، فعدد السيقان يتناسب طردياً مع عدد الدرنات في النبات وعكسياً مع معدل وزن الدرنة وهذا ما يتبين من البيانات الواردة في الجدولين (3 و 5) حيث نلاحظ انخفاض معدل وزن الدرنة مع الزيادة في عدد الدرنات وعدد السيقان المتكونة في النبات نتيجة المعاملة بالجبرلين حيث عمل الجبرلين على كسر السيادة القمية وبالتالي نتج عن ذلك ظهور اكبر عدد من السيقان الهوائية فوق سطح التربة والتي أثرت على حجم الدرنات المتكونة مما سبب انخفاض معدل وزن الدرنة على العكس من ذلك نلاحظ ظهور اقل ما يمكن من السيقان الهوائية (1.9 ساق / نبات) في معاملة المقارنة بسبب السيادة القمية الواضحة وقلة عدد الدرنات المتكونة الأمر الذي أدى إلى غياب المنافسة بين الدرنات على المواد المصنعة داخل النبات مما سبب بالتالي الى ارتفاع معدل وزن الدرنة في هذه المعاملة .

جدول 5. تأثير معاملات تغطيس الدرنات والرش بمستخلص عرق السوس في عدد الدرنات القابلة للتسويق في النبات ومعدل وزن الدرنة (غم) .

معاملات التغطيس	عدد الدرنات المسوقة في النبات				المعدل	معدل وزن الدرنة (غم)				المعدل
	بدون	رشة	رشتان	ثلاث		بدون	رشة	رشتان	ثلاث	

	رش	واحدة		رشات		رش	واحدة		رشات	
بدون تغطيس	4.5	4.8	4.4	5.0	4.7	164.6	205.5	217.6	220.1	202.0
عرق السوس	4.1	4.2	4.7	3.4	4.1	120.7	162.7	173.0	231.2	171.9
جبرلين	5.1	6.3	5.7	4.9	5.5	174.0	148.9	132.0	144.1	149.8
L.S.D. 0.05	N.S.			N.S.		N.S.				
المعدل	6.4	5.1	4.9	4.4		153.1	172.4	174.2	198.5	
L.S.D. 0.05	N.S.			N.S.	N.S.	N.S.				36.4

- حاصل البطاطا الكلي والحاصل القابل للتسويق (طن هـ $^{-1}$)

بينت نتائج التحليل الاحصائي في جدول (1) قيم متوسط المربعات ، وجود فروقات معنوية بين المتوسطات الحسابية لهاتين الصفتين بتأثير معاملات التغطيس والرش وعدم معنوية التداخل بينهما . حيث يتضح من الجدول (6) أن نباتات المقارنة في معاملات التغطيس الثلاثة قد أعطت أعلى حاصل كلي وحاصل قابل للتسويق (31.2 و 29.1 طن / هـ) بالرغم من عدم اختلافها معنوياً مع معاملة التغطيس بالجبرلين والتي بلغ الحاصل الكلي والحاصل القابل للتسويق فيها (28.2 و 26.5 طن / هـ) على التوالي مقارنة بمعاملة التغطيس بمستخلص عرق السوس التي أعطت اقل معدل لهما بلغا (23.6 و 22.5 طن / هـ) على التوالي .

في حين يلاحظ من الجدول ذاته تفوق معاملتي الرش بمستخلص عرق السوس لمرة واحدة ومرتين معنوياً على معاملة المقارنة بدون رش في إعطاء أعلى معدل لصفتي الحاصل بنسبة زيادة بلغت في الحاصل الكلي (23.8 % و 23 %) والحاصل القابل للتسويق (22.6% و 22.1%) لمعاملتي الرش على التوالي في الوقت الذي لم تختلف فيه معاملات الرش الثلاثة معنوياً فيما بينها . ان السبب في تفوق معاملة المقارنة وعدم اختلافها معنوياً مع معاملة التغطيس بالجبرلين في إعطاء أعلى حاصل كلي وحاصل قابل للتسويق قد يعود إلى عدم وجود الفروق المعنوية بين المعاملتين في عدد الدرنات الناتجة من النباتات في كلا المعاملتين (جدول 5) والذي قد أدى ذلكً إلى تفوق المعاملتين في معدل الحاصل الكلي والحاصل القابل للتسويق (جدول 6) .

إن الزيادة الحاصلة في معدل الحاصل الكلي والحاصل القابل للتسويق نتيجة رش المجموع الخضري لنباتات البطاطا بمستخلص عرق السوس مقارنة بعدم الرش قد يُعزى إلى أن هذا المستخلص يعمل على تحفيز النموات الخضرية من خلال العمل على زيادة انقسام واستطالة الخلايا بسبب تأثيره في الإنزيمات الخاصة بتحويل المركبات المعقدة إلى مركبات أبسط يستفيد منها النبات في بناء المواد البروتينية اللازمة للنمو (المرسومي، 1999) ، وهذا الأمر يعمل على زيادة كفاءة النبات في تخزين المواد الكربوهيدراتية المصنعة في أماكن التخزين والمتمثلة بالدرنات في نبات البطاطا من خلال تحفيز نشاط الإنزيمات التي تعمل على تسريع عملية انتقال المواد المصنعة من أماكن الإنتاج إلى مواضع التخزين في الدرنات فضلاً عن دور عنصر البوتاسيوم الكبير الذي يشكل نسبة كبيرة من مكونات المستخلص (العجيلي،2005) في تنشيط العديد من هذه الإنزيمات وبالتالي نلاحظ زيادة معدل الحاصل القابل للتسويق والذي انعكس بدوره على رفع معدلات الحاصل الكلي في وحدة المساحة .

جدول 6. تأثير معاملات تغطيس الدرنات والرش بمستخلص عرق السوس في حاصل البطاطا الكلي و الحاصل القابل للتسويق (طن هـ $^{-1}$)

معاملات التغطيس	الحاصل الكلي (طن هـ $^{-1}$)	المعدل	الحاصل القابل للتسويق (طن هـ $^{-1}$)	المعدل

	بدون رش	رشة واحدة	رشتان	ثلاث رشات		بدون رش	رشة واحدة	رشتان	ثلاث رشات	
بدون تغطيس	25.8	32.9	31.8	34.2	31.2	24.0	30.9	29.5	31.9	29.1
عرق السوس	16.3	25.4	27.6	25.2	23.6	15.7	23.7	26.5	24.0	22.5
جبرلين	29.5	30.5	28.7	24.0	28.2	28.1	28.5	26.9	22.3	26.5
L.S.D. 0.05	N.S.					N.S.				
المعدل	23.9	29.6	29.4	27.8		22.6	27.7	27.6	26.1	
L.S.D. 0.05	4.2				3.9	4.1				3.3

- النسبة المئوية للمادة الجافة والنشأ في الدرنات (%) .

تشير نتائج التحليل الاحصائي الواردة في الجدول (1) إلى وجود فروقات معنوية بين معدلات الصفتين بتأثير معاملات التغطيس فقط . حيث يظهر من الجدول (7) تفوق معاملة التغطيس بمستخلص عرق السوس في رفع نسبة المادة الجافة والنشا في الدرنات الناتجة منها إلى (16.1% و 10.3%) على التوالي في الوقت الذي لم يظهر بينها وبين معاملة المقارنة فرقاً معنوياً في هاتين الصفتين في حين أعطت المعاملة بالجبرلين أقل نسبة للصفتين بلغت (14.9% و 9.3%) على التوالي .

ان ارتفاع نسبة المادة الجافة في درنات معاملتي التغطيس بمستخلص عرق السوس والمقارنة قد لا يُعزى إلى تأثير المعاملتين في هاتين الصفتين وذلك لعدم ظهور تأثيرهما آنفاً في بعض الصفات المدروسة كصفتي سرعة ونسبة البزوغ (جدول 2) وإنما السبب في ذلك يعود إلى المعاملة بالجبرلين الذي من تأثيراته الفسلجية المهمة استطالة الخلايا وإعطاء اللدونة وزيادة التمدد في جدرانها وارتفاع معدل امتصاص الماء فيها (Byers وآخرون، 1990) مما يساعد ذلك على تخزين اكبر كمية من الرطوبة في فجوات الخلايا وهذا بدوره يؤدي إلى رفع نسبة الرطوبة مقابل مكونات الخلية الأمر الذي ساعد على ظهور حالة من التخفيف في نسبة مكونات سايتوبلازم الخلايا وبالتالي أدى إلى انخفاض نسبة المادة الجافة في هذه المعاملة مقارنة بالمعاملات الأخرى التي حافظت على مستويات نسبة المادة الجافة والنشا فيها مما ساعد على إظهار تفوقهما معاً على معاملة التغطيس بالجبرلين.

- النسبة المئوية للنتروجين والبروتين في الدرنات (%) .

تشير نتائج التحليل الاحصائي (قيم متوسط المربعات) جدول (1) إلى وجود فروقات معنوية بين معدلات الصفتين بتأثير الرش بمستخلص عرق السوس والتداخل بينه وبين معاملات تغطيس الدرنات في حين لم يكن لمعاملات التغطيس تأثير معنوي في معدل النسبة المئوية للنتروجين والبروتين . يتضح من الجدول (8) ان للرش بمستخلص عرق السوس على المجموع الخضري تأثيراً معنوياً في النسبة المئوية للنتروجين والبروتين في الدرنات فقد تفوقت معاملة الرش لمرة واحدة خلال موسم النمو بإعطاء أعلى معدل بلغ (2.7% و 17.1%) للصفتين على التوالي مقارنة مع عدم الرش والذي أعطى اقل معدل بلغ (2.4% و 15.4%) للنتروجين والبروتين على التوالي . كما كان للتداخل بين العاملين تأثير معنوي واضح فقد تفوق الرش لمرتين بمستخلص عرق السوس على النباتات التي غطست درناتها بمحلول الجبرلين في إنتاج درنات ذات محتوى عالٍ من النتروجين والبروتين بلغ (3.1% و 19.3%) على التوالي . بينما أعطت النباتات النامية من درنات مغطسة بمحلول عرق السوس وغير مغطسة (معاملة المقارنة) والتي رشت مرتين بمستخلص عرق السوس درنات ذات محتوى منخفض ومتماثل من النتروجين والبروتين بلغ (2.3% و 14.6%) على التوالي .

يمكن القول ان الرش بمستخلص عرق السوس على المجموع الخضري كان له تأثير واضح ومميز عن عدم الرش في زيادة معدلات الصفتين ، وهذا يعطي دليلا واضحا على سلوك مستخلص عرق السوس كمغذٍ للنبات ، بسبب احتوائه على النتروجين والفسفور والبوتاسيوم و بمعدلات (20.23 و 21.26 و 47.20) ملغم/غم (العجيلي، 2005) ، وفضلاً عن ذلك احتواؤه على بعض العناصر الأساسية في تغذية النبات مثل عنصر Mg الذي يشترك في تكوين كلوروفيل النبات المادة الأساسية في عملية البناء الضوئي ، ويشير شريف والمياحي (2010) ، إلى أن سقي نبيتات نخيل التمر (صنف برحي) المنتجة بالزراعة النسيجية بتركيز ربع القوة من أملاح MS و 2.5 غم / لتر مستخلص عرق السوس قد تفوقت معنوياً وأعطت أعلى معدل لمحتوى كلوروفيل a ، b والكلوروفيل الكلي (2.12 و 1.07 ، 3.19) ملغم / 100 غم . على التوالي . كل هذا يشير إلى زيادة كفاءة العمليات الفسلجية داخل النبات والتي ينتج عنها زيادة في المواد العضوية المخزنة في الاوراق بدليل زيادة وزن النبات الجاف (جدول 4) عند رش النباتات بمستخلص عرق السوس والتي تنتقل من أماكن تصنيع المواد الغذائية (الاوراق) إلى أماكن تخزينها (الدرنات) بما فيها النتروجين والذي ينتج عنه زيادة البروتين في الدرنات .

جدول 7. تأثير معاملات تغطيس الدرنات والرش بمستخلص عرق السوس في النسبة المئوية للمادة الجافة والنشا في الدرنات .

معاملات التغطيس	النسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنات				المعدل	النسبة المئوية للنشا في الدرنات				المعدل
	بدون رش	رشة واحدة	رشتان	ثلاث رشات		بدون رش	رشة واحدة	رشتان	ثلاث رشات	
بدون تغطيس	15.5	17.1	14.6	15.8	15.8	10.1	11.2	9.1	10.1	10.1
عرق السوس	15.1	15.8	17.4	16.0	16.1	9.4	10.1	11.5	10.3	10.3
جبرلين	15.2	15.9	14.2	14.3	14.9	9.5	10.2	8.6	8.8	9.3
L.S.D. 0.05	N.S.					N.S.				
المعدل	15.3	16.3	15.4	15.4		9.7	10.5	9.7	9.7	
L.S.D. 0.05	N.S.				0.7	N.S.				0.6

جدول 8. تأثير معاملات تغطيس الدرنات والرش بمستخلص عرق السوس في النسبة المئوية للنتروجين والبروتين في الدرنات .

معاملات التغطيس	(%) N في الدرنات				المعدل	(%) البروتين في الدرنات				المعدل
	بدون رش	رشة واحدة	رشتان	ثلاث رشات		بدون رش	رشة واحدة	رشتان	ثلاث رشات	
بدون	2.4	2.9	2.3	2.6	2.6	15.3	18.3	14.6	16.1	16.1

تغطيس										
عرق السوس	2.5	2.6	2.3	2.8	2.6	15.8	16.4	14.6	17.5	16.1
جبرلين	2.4	2.7	3.1	2.5	2.7	15.2	16.6	19.3	15.6	16.7
L.S.D. 0.05	0.4					2,7				
المعدل	2.4	2.7	2.6	2.6		15.4	17.1	16.2	16.4	
L.S.D. 0.05	0.1				N.S.	1.1				N.S.

المصادر

أبو رداحة ، محمد رمضان . 1998 . تقاوي البطاطا مواصفاتها ومصادرها . المركز الوطني للبحوث الزراعية ونقل التكنولوجيا - المملكة الأردنية الهاشمية - نشره رقم 134 .

الجبوري ، كاظم ديلي حسن . 1995 . تأثير إضافة الكبريت الرغوي والفسفور في نمو وحاصل ومحتوى نباتات البطاطا من العناصر الغذائية . رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة بغداد .

الدروش ، عامر خلف . 1977 . دراسة تأثير الموقع وموعد الجني على المكونات الرئيسة للمادة الخام والمستخلص الجاف لعرق السوس في العراق . رسالة ماجستير - كلية الزراعة - جامعة بغداد -العراق.

الصحاف ، فاضل حسين . 1989 . تغذية النبات التطبيقي . مطبعة دار الحكمة . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . العراق .

العجيلي ، ثامر عبدالله زهوان . 2005 . تأثير الجبرلين GA_3 وبعض المغذيات على إنتاج الكليسيرايزين وبعض المكونات الأخرى في عرق السوس *Glycyrrhiza glabra* أطروحة دكتوراه. قسم البستنة . كلية الزراعة . جامعة بغداد . العراق .

الفهداوي ، حمادة مصلح مطر و العبيدي ، احمد فرحان رمضان . 2004 . تأثير التسميد البوتاسي في نمو وإنتاجية صنفين من البطاطا . مجلة الانبار للعلوم الزراعية ، المجلد : 2 العدد (2) 154-165.

المحمدي ، سعد عبد الواحد محمود . 1988. تأثير التسميد النتروجيني والرش بالسايكوسيل في النمو والحاصل والقابلية الخزنية لصنفين من البطاطا *Solanum tuberosum* L. . رسالة ماجستير . قسم البستنة . كلية الزراعة . جامعة بغداد . العراق .

المحمدي ، سعد عبد الواحد محمود . 2003 . تأثير المعاملة بأشعة كاما ، مانع التزريع (CIPC) ودرجة حرارة الخزن في القابلية الخزنية والنمو والحاصل لتقاوي البطاطا *Solanum tuberosum* L.) صنف ديزري .أطروحة دكتوراه. قسم البستنه . كلية الزراعة . جامعة بغداد . العراق.

المرسومي ، حمود غربي خليفة . 1999. تأثير بعض العوامل في صفات النمو الخضري والتزهير وحاصل البذور في ثلاثة أصناف من البصل (*Auium cepa* L.) أطروحة دكتوراه . قسم البستنة - كلية الزراعة - جامعة بغداد - العراق .

داود ، خالد محمد و الياس ، زكي عبد . 1990 . الطرق الإحصائية للأبحاث الزراعية . جامعة الموصل- وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . العراق .

شريف ، حسين جاسم و المياحي ، أحمد ماضي وحيد . 2010 . تأثير المعاملة بمستخلص عرق السوس وأملاح MS في أقلمة ونمو نبيتات نخيل التمر (*Phoenix dactylifera* L.)

صنف البرحي المكثرة خارج الجسم الحي . مجلة أبحاث البصرة (العلميات) ،العدد (36) ، الجزء (6) .B ، كانون الثاني .
كاردنير ف. ب. وبيرس ر. ب. وميشيل ر. ل. . 1990 ، فسيولوجيا نباتات المحاصيل (ترجمة الدكتور طالب أحمد عيسى) . جامعة بغداد ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . العراق
محمد ، عبد العظيم كاظم . 1982 . أساسيات إنتاج الخضروات . جامعة الموصل . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . العراق . 256 صفحة .
محمد ، عبد العظيم كاظم و اليونس، مؤيد احمد . 1991 . أساسيات فسيولوجيا النبات . جامعة بغداد ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . العراق .

A. O. A. C., 1970 . Official methods of analysis . 11th ed. Washington, D.C. Association of official analysis chemists , P. 1015 .

Byers R.E. , H. D. Corbough , and C. N. Presleyu " Styman". 1990 . Fruit cracking as effected by surfactants plant growth regulators and other. *Soc. Hort. Sci.* 115 : 405 – 411 .

Jackson M. L. K .1958 . Soil chemical analysis . *prentice Hall , Inc. EnglewoodCliff , N. J.* USA , P. 225- 276 .

Leopold A. C. and P. E. Kriedemann . 1975 . Plant Growth and Development *2d , ed. New York : McGraw-Hill.*

Shukla, H.S.; Jauhari, O.S. 1973. Effect of gibberellic acid on growth, yield, grade distribution and quality of potato. *Soil Sci*. 5:154-155.

EFFECT OF THE TREATMENT BY GIBBERELIC ACID AND LIQUORICE EXTRACT ON GROWTH AND YIELD OF POTATO .

Hamadah M. M.* **Saad A. M.**** **Ahmad F. R.****

* Center of Desert studies – Univ. of Anbar
** Dep. Of Hort. – college of Agric – Univ. of Anbar

ABSTRACT

Bureen cultivar of potato class A was planted during Autumn season 2009 , in loam soil at the right bank of Euphrates in Ramadi ,to study the effect of soaking tubers before planting in Gibberellic acid 5ppm and liquorice extract 5g/l on promoting sprouting . In addition , the effect of once ,twice or thrice foliar application of liquorice extract 5g/l on vegetative growth and yield of potato was studied and compared with untreated control plants . Randomized complete block design RCBD arranged in split-plot with three replicates for each treatment was adapted . Gibberellic acid significantly hastened field emergence of sprouts and gave the best germination percentage . higher means of plant length , stems number per plant , potassium content in leaves were found when potato tubers were soaked in gibbrellic acid . Soaking in liquorice extract , increased drymatter and starch in tubers. Soaking treatments had no significant effect on vegetative dry weight , tubers number per plant and

nitrogen and protein percentages in tubers . Foliar application of liqiuorice extract significantly increased plant length , dry weight of plant , potassium content in leaves ,and nitrogen and protein percentages in tubers . In addition , it gave higher means of total and marketable yield for all treatments compared with control . Foliar application had no significant effect on stems/plant , marketable tubers/plant , tuber mean weight and percentages of dry matter and starch in tubers during growth season . The inter action between treatments was significantly only for potassium content in leaves and nitrogen and protein percentages in tubers .

Key words: potato , GA , liquorice .