تأثير مسافة الزراعة وعمق الدرنة في مؤشرات النمو وحاصل البطاطا *Solanum tuberosum* L. المزروعه في محافظة البصرة جنوبي العراق

عصام حسين علي الدوغجي

قسم البستنة والنخيل – كلية الزراعة – جامعة البصرة

البصرة – العراق

الخلاصة

أجريت التجربة خلال الموسم الشتوي 2004 – 2005 في أحد بساتين القطاع الخاص في قضاء أبي الخصيب التابع لمحافظة البصرة، إذ استهدفت تأثير مسافة الزراعة بين النباتات وعمق الدرنات في نمو وحاصل البطاطا *Solanum tuberosum* L صنف " دزري". تضمنت التجربة تسعة معاملات عاملية عبارة عن التداخل بين عاملين هما ثلاثة مسافات زراعية هي 20 و 30 و 40 سم بين النباتات و ثلاثة أعماق لزراعة الدرنات هي 5 و 7.5 و 10 سم. استعمل تصميم القطع المنشقة Split - Plot Design وبأربعة مكررات واختبرت المتوسطات باستخدام اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 5 %. وكانت النتائج كما يلي:-

تفوقت مسافة 20 سم بين النباتات معنويا" مقارنة بالمسافتين الاخرتين في ارتفاع النبات وعدد الاوراق/نبات وانتاجية وحدة المساحة و النسبة المئوية للنشا، كما تفوقت معنويا" مقارنة بمسافة 40 سم فقط في عدد السيقان الهوائية/نبات، في حين تفوقت مسافة 40 سم معنويا" مقارنة بالمسافتين الاخرتين في النسبة المئوية للمادة الجافة للاوراق ومحتوى الاوراق من الكربوهيدرات والنسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنات وتفوقت مسافتي الزراعة 20 و 30 سم معنويا" مقارنة بمسافة 40 سم في عدد الدرنات/نبات وتفوقت مسافتي الزراعة 30 و 40 سم معنويا" مقارنة بمسافة 20 سم في معدل وزن الدرنة الواحدة وتفوقت مسافة 30 سم فقط معنويا" في حاصل النبات الواحد مقارنة بمسافتي 20 و 40 سم.تفوق عمق الزراعة 5 سم معنويا" مقارنة بعمقي 7.5 و 10 سم في ارتفاع النبات وحاصل النبات الواحد، في حين تفوق عمق 10 سم معنويا" مقارنة بعمقي 5 و 7.5 سم في عدد الاوراق/نبات ومعدل وزن الدرنة الواحدة

والنسبة المئوية للنشا، وتفوق عمقي الزراعة 7.5 و 10 سم معنويا" مقارنة بعمق 5 سم في محتوى الأوراق من الكربوهيدرات الذابة الكلية وتفوق عمق الزراعة 7.5 سم فقط معنويا" مقارنة بعمقي 5 و 10 سم في عدد الدرنات/نبات وتفوق عمق 7.5 سم فقط مقارنة بعمق 5 سم في انتاجية الدونم الواحد، وتفوق عمق 10 سم معنويا" فقط مقارنة بعمق 5 سم في النسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنات. كما كان للتداخل تأثيرا" معنويا" في هذه الصفات. في حين لم يكن لعاملي الدراسة وتداخلاتهما أي تأثير معنوي في النسبة المئوية للبروتين ومحتوى الدرنات من فيتامين ج.

كلمات دالة: البطاطا، عمق، مسافة الدرنات، نمو

المقدمة

البطاطا *Solanum tuberosum* L من أهم محاصيل الخضر في الوطن العربي، وفي عدد كبير من الدول العالم. وهي تتبع العائلة الباذنجانية Solanaceae التي تضم نحو 90 جنساً، وحوالي 2000 نوع وتسمى نسبة إلى الجنس *Solanum* الذي تنتمي إليه البطاطا، والذي يعد أهم وأكبر أجناس العائلة، حيث يحتوي على أكثر من 1000 نوع، وفي اللغة الإنكليزية باسم Potatoأو Irish Potato نسبة إلى ايرلندا التي انتشرت فيها زراعة البطاطا بعد انتقالها إليها من أمريكا الجنوبية، ويعتقد أن موطنها الاصلي هي المناطق القريبة من خط الاستواء إذ وجدت في جبال الانديز قبل دخول مكتشفي أمريكا الأوائل من الأسبان خلال القرن السادس عشر الاسبان بأكثر من 6000 سنة (13)، وموطنها الاصلي الثاني هو الجنوب وتحديدا" تشيلي، ولكنها لم تزرع على نطاق المحصول الغذائي حتى أواخر القرن السابع عشر. تعد البطاطا من أكثر الخضر استعمالاً، وتستهلك كمية كبيرة منها بصورة مباشرة أو مصنعة اذ توجد العشرات وربما المئات من منتجات البطاطا المصنعة، ويمكن أن تستخدم البطاطا كتقاوي (بذور) وكغذاء للماشية وللانسان تحويلات غذائية الحفظ في العلب و التجفيف والتجميد وتحضير النشاء وفي الصناعة التخمر (حامض اللاكتيك والاسيتون) والكحول مثل ايثانول وبيوتانول والنشاء لصناعة الدكسترين والنسيج (5). وتتراوح نسبة النشا في درنات البطاطا من 12.4 % إلى 17.8% حسب الصنف وظروف الإنتاج أما نسبة السكريات فتتراوح من 0.2 % إلى 6.8 %. من ناحية الاستهلاك البشري تأتي بالمرتبة الرابعة بعد الحنطة والرز والذرة (12). إذ يحتوي كل 100 غم من البطاطا المقشره على 79.8غم ماء و76 سعراً حرارياً، 2.1 بروتين و 0.1 غم دهون 17.1 غم كربوهدرات و 0.5 ألياف و 0.92 غم رماد و 7 ملغم كالسيوم و 53 ملغم

فوسفور و 0.06 ملغم حديد و 3 ملغم صوديوم و 4.7 ملغم بوتاسيوم و 22 ملغم مغنسيوم و آثار من فيتامين A و 0.4 ملغم من فيتامين B_2 (ريبوفلافين) و 105 ملغم فيتامين B_3 (نياسين) و 20 ملغم فيتامين C (حامض الإسكوربيك).

أن زراعة البطاطا محدودة في المناطق الوسطى والشمالية غير الجبلية من القطر وأن اجمالي المساحة المزروعة لمحصول البطاطا للعروتين الربيعية والخريفية لعام2005 بلغت 157.7 الف دونم بزيادة بلغت نسبتها 9.6 % عن عام 2004 الذي كان 141.6 الف دونم ومعدل إنتاجيته بلغت 630 الف طن لعام 2005 بزيادة بلغت نسبتها 3.6 % عن انتاج الموسم الماضي الذي كان 608.1 ألف طن(7) إلا ان الإنتاجية اقل بكثير مما هي عليه في البلدان العالمية والعربية.يتأثر إنتاج هذا المحصول بالعديد من العوامل منها الصنف الملائم والعوامل المناخية والتسميد وحجم التقاوي وموعد الزراعة والمعاملة بالهرمونات والعمليات الزراعية ومسافة الزراعة وعمقها والري. ويبدو أن هذه العوامل بمجموعها تؤثر في عملية التنافس على نواتج البناء الضروري بين مراكز الاستهلاك sink المختلفة والتي من ضمنها مبادئ الدرنات مما يؤثر في الحاصل كماً ونوعاً. تتأثر مسافة الزراعة بين النباتات بعدة عوامل منها نوع وخصوبة التربة والصنف المستعمل ومدى توفر مياه الري وطريقة الزراعة وعدد النباتات في الجورة والظروف الجوية السائدة في المنطقة (4).

قد ذكر (12) Ewing ان مسافة الزراعة بين النباتات تتراوح بين 18 و 40 سم وان الزراعة العميقة للدرنات سوف يبطيء الانبات والبزوغ وفي حين الزراعة السطحية يعرضها الى الضوء وهذا من أهم مشاكل هذا المحصول، ويوصي بأن لا يزيد عمق الدرنة عن 10 سم وهذا يعتمد على نوع التربة. وقد وجد Alsadon *et al.*,(8) عند زراعتهم تقاوي صنفين من البطاطا في ربيع 1990 و خريف 1990 /1991 بعمق 12 و 20 سم ان النسبة المئوية للبزوغ في الزراعة الربيعية قد تناقصت من85 الى 53% في الزراعة بعمق 20 سم، كما لاحظوا ان حاصل الدرنات لم يتأثرا" معنويا" في عمق الزراعة بالزراعة الربيعية ولكنه كان مرتفعا" في النباتات المزروعه درناتها على عمق 20 سم في الزراعة الخريفية. وحصل Rykbost and Maxwell(16) عند زراعتهم تقاوي سبعة أصناف من البطاطا على ثلاث مسافات زراعية هي 17 و 22و 30 سم على زيادة معنوية في حجم الدرنات كلما قلت الكثافة النباتية، في حين لم تؤثر مسافة الزراعة معنويا" في الصفات النوعية للدرنات. وبين Sanderson and Eleinger (17) أن الزيادة السريعة في المساحة الورقية وتكوين عدد وكتلة من الجذور يضمن بقاء النموات الخضرية. وأن زراعة التقاوي في اعماق بعيدة من التربه يقلل بزوغ لنموات

الخضرية كما يعمل على تقليل قوة vigor البادرة وأخيرا" مدى بقاء هذه البادرات حية (13). وأشارت بحوث علم البيئة الحديثة الى أن الانواع النباتية تختلف في استغلال عوامل النمو الموجودة في وسط نموها من خلال الاستفادة من العناصر الغذائية والرطوبة التي توفرها العمليات الزراعية (15 , 20). ولغرض الوقوف على الدور الفسيولوجي لمسافة الزراعة بين النباتات وعمق الدرنات المزروعة في نمو وحاصل البطاطا أجريت هذه الدراسة والتي تهدف الى:-

أ. اختيار أفضل مسافة زراعة للدرنات والتي تضمن اعلى حاصل وافضل نوعية.
ب. أفضل عمق لزراعة الدرنات والتي تؤثر بدورها على كتلة النمو الخضري والحاصل

المواد وطرائق العمل

أجريت التجربة خلال الموسم الشتوي 2004- 2005 في أحد البساتين القطاع الخاص في قضاء أبي الخصيب الواقع 8 كم جنوب محافظة البصرة في تربة طينية غرينية (Siltyclay Soil). وقد تم تحليل تربة الحقل قبل الزراعة بأخذ عينات عشوائية من أماكن مختلفة من الحقل وبعمق يتراوح ما بين صفر – 60 سم ، ثم مزجت العينات جيداً وجففت تحت الشمس وبعدها نخلت بمنخل ذو فتحات سعة 2 ملم. ويوضح الجدول (1) الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة التجربة. إذ استهدفت التجربة تأثير مسافة الزراعة بين النباتات وعمق الدرنات في نمو وحاصل البطاطا *Solanum tuberosum* L صنف " دزري" تضمنت التجربة تسعة معاملات عاملية عبارة عن التوافقات المحتملة بين ثلاث مسافات زراعية هي 20 و 30 و 40 سم بين النباتات و ثلاث أعماق لزراعة الدرنات هي 5 و 7.5 و 10 سم استعمل تصميم القطع المنشقة لمرة واحدة Split - Plot Design وبأربعة مكررات. اختبرت المتوسطات باستعمال اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 5 % (2). حيث تمت حراثة الأرض حراثة عميقة مرتين وبصورة متعامدة بواسطة المحراث القلاب وبعد ذلك تم تنعيمها وإضافة السماد الحيواني المتحلل بمعدل 10م^3 / دونم ثم سويت الأرض وقسمت إلى مروز بعرض 70 سم باتجاه من الشمال إلى الجنوب ثم قطعت إلى 36 قطعة بطول 3.6 م تحتوي على اربعة مروز تسقى مرة واحدة تمثل كل قطعة وحدة تجريبية واحدة، تمت زراعة التقاوي في الثلث العلوي من المرز وعلى الجهة الغربية منه، اذ عملت 18 جورة في الوحدات التجريبية ذات مسافة 20 سم (12 وحدة و كل 4 وحدات بعمق من الاعماق الثلاثة) و 12 جورة في الوحدات ذات مسافة 30 سم و 9 جور في الوحدات ذات مسافة 40 سم. تم إضافة 2.4 غم من سماد

سوبر فوسفات ثلاثي لكل جوره وخلطت مع تربة الجوره ثم زرعت الدرنات وبعد الانتهاء من عملية الزراعة مباشرة تم سقي الوحدات.

تم إجراء كافة العمليات الزراعية المتبعة في انتاج هذا المحصول كالري والتعشيب والتصدير، كما تم تسميد جميع النباتات بسماد اليوريا بإضافة 60 كغم N/هكتار اذ قسمت إلى ثلاث دفعات كما رشت النباتات عدة رشات وقائية لمقاومة الأمراض والحشرات خصوصاً ضد مرض اللفحة المبكرة والمتأخرة باستخدام مبيد الانتراكول بتركيز 1.5 مل/لتر ماء، كما تم رش مبيد الديازنون وبالتركيز نفسه للوقاية من الحشرة القارضة(1).

وبتاريخ 28 /2005/1 أجريت عملية الحصاد اليدوي. تم قياس مؤشرات النمو الخضري لعشرة نباتات عشوائية مزروعة في المروز الوسطية الثلاثة لكل وحدة تجريبية في نهاية موسم الجني وشملت ارتفاع النبات(سم) و عدد السيقان الهوائية /نبات و النسبة المئوية للمادة الجافة للأوراق والكاربوهيدرات الذائبة الكلية (ملغم/غم مادة جافة) قدرت بطريقة الفينول-حامض الكبريتيك المعدلة الموصوفة من قبل Dobois *et al.*,(11) وفضلاً" عن مؤشرات الحاصل وشملت عدد الدرنات/ نبات و متوسط ووزن الدرنة (غم) وحاصل النبات الواحد (كغم) والانتاجية (طن/ دونم) والنسبة المئوية للنشا والتي حسبت حسب ما ذكره العكيدي

جدول (1) الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الحقل

الصفة	القيمة
درجة الحموضة (pH)	7.85
درجة التوصيل الكهربائي (E.C) ديسي سيمنز/ م	3.5
النتروجين الجاهز (ملغم / كغم)	0.091
الفسفور الجاهز (ملغم / كغم)	17.98
مفصولات التربة	
رمل (غم / كغم)	47.6
غرين (غم / كغم)	480.6
طين (غم / كغم)	471.8
نسجة التربة	غرينية طينية

(3) من النسبة المئوية للسكريات المختزلة × 9% وقدرت السكريات المختزلة باستخدام 3,5- dinitrosalsalic acid والنسبة المئوية للبروتين في الدرنات التي قدرت باستخدام جهاز Micro Kieldhal وحسب طريقة (9) .A.O.A.C وعلى أساس المعادلة التالية: النسبة المئوية

للبروتين = محتوى الدرنات من النتروجين × 5.7 (10) والنسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنات ومحتوى الدرنات من فيتامين ج (حامض الأسكوربك) (ملغم/100 مل عصير).

النتائج والمناقشة

أمؤشرات النمو الخضري

أ.ارتفاع النبات(سم)

يتضح من الجدول (1) ان لمسافة الزراعة تأثرا" معنويا" في ارتفاع النبات، اذ أدت زيادة المسافة بين الجور الى تقصر معنوي في ارتفاع النبات وازداد التأثير كلما زادت هذه المسافة. وقد يعزى ذلك الى ان المسافة الضيقة تؤدي الى قلة شدة الضوء التي يتعرض لها النبات مما يسبب زيادة تركيز حامض الجبرلين او قلة هدم الاوكسينات والتي بدورها تساعد على استطالة الخلايا (6). كما يلاحظ من الجدول نفسه أن عمق زراعة الدرنات سلك سلوك مسافة الزراعة اذ قل الارتفاع كلما زاد عمق الزراعة. وقد يعزى ذلك الى ان بزوغ النمو الخضري في الزراعة العميقة يستنفذ مغذيات أكثر للوصول الى سطح التربة مقارنة بتلك المزروعة في أعماق قليلة مما يساعد الاخيرة في القيام بعملية البناء الضوئي بصورة أبكر من الزراعة العميقة مما أنعكس ذلك على نموها. وهذا يتفق مع ما وجده Alsadon *et al.*(8) وكان للتداخل بين عاملي الدراسة تأثيرا" معنويا" في هذه الصفة، اذ اعطى زراعة الدرنات بمسافة 20 سم و بعمق 5 سم أطول ارتفاع بلغ 44.5 سم مقارنة بأقصر ارتفاع بلغ 22.7 سم نتج من تداخل مسافة الزراعة 40 سم وعمق 10 سم.

ب. عدد الاوراق/نبات

يلاحظ من الجدول نفسه تفوق مسافة 20 سم معنويا" في عدد الاوراق/نبات مقارنة بالمسافتين الاخرتين واللتين لم تختلفا معنويا" فيما بينهما. كما ادت الزراعه بعمق 5 و 7.5 سم الى زيادة معنوية في هذه الصفة مقارنة بعمق 10 سم ولم يختلفا معنويا" فيما بينهما. وهذا يعود الى سرعة بزوغ النمو الخضري فوق سطح التربة في هذين العمقين مقارنة بعمق 10 سم وتهيئة ظروف بيئية ملائمة للنمو الخضري وبالاخص درجة الحرارة كلما كان هناك تبكير في النمو مما أنعكس ذلك على كفاءة التفاعلات الحيوية وحفزذلك زيادة انقسام الخلايا وتكوين نموات جديدة. كما ادى التداخل بين عاملي الدراسةالى تأثير معنوي، اذ اعطى تداخل مسافة 20 سم وعمق 7.5 سم اكبر عدد من الاوراق بلغ 51.2 ورقة مقارنة بأقل عدد لها بلغ 33.4 ورقة نتج من تداخل مسافة 40 سم وعمق 10 سم.

ج. عدد السيقان الهوائية/نبات

كما يبين الجدول نفسه ان هناك تأثيرا" معنويا" في عدد السيقان الهوائية/نبات، اذ تفوقت مسافة الزراعة 20 سم فقط معنويا" في هذه الصفة مقارنة بمسافة 40 سم. وقد يعزى ذلك الى ان المسافة الضيقة تؤدي الى قلة شدة الضوء التي يتعرض لها النبات مما يسبب زيادة تركيز حامض الجبرلين الذي يلغي السيادة القمية ويشجع تكوين نموات جانبية. في حين لم يكن لعمق الزراعة تأثيرا" معنويا" في هذه الصفة. بينما أعطى تداخل مسافة 20 سم وعمق 10 سم أكبر عدد بلغ 11.2 ساقا" مقارنة بأقل عدد لها بلغ 7.3 ساقا" نتج من تداخل مسافة 40 سم والعمق نفسه.

د. النسبة المئوية للمادة الجافة في الاوراق

يتضح من الجدول (1) ايضا" ان لمسافة الزراعة تأثيرا" معنويا" في النسبة المئوية للمادة الجافة في الاوراق، اذ تفوقت مسافة 40 سم معنويا" في هذه النسبة مقارنة بالمسافتين الاخرتين واللتين لم تختلفا معنويا" فيما بينهما. وهذا يرجع الى أن المسافة الواسعة قد وفرت للنبات احتياجاته من الماء والعناصر الغذائية أكثر من تلك التي توفرها المسافة الضيقة فضلا" عن توفير الضوء الذي عمل على رفع كفاءة عملية البناء الضوئي (6). في حين لم يكن لعمق زراعة الدرنات أي تأثيرا" معنويا" في هذه الصفة. بينما أدى تداخل عاملي الدراسة الى تأثير معنوي، اذ أعطى تداخل مسافة 40 سم وعمق 10 سم أعلى نسبة لها بلغت 13.55 % مقارنة بأقل نسبة لها بلغت 12.55 % نتجت من تداخل مسافة 20 سم وعمق 5 سم.

ه. محتوى الاوراق من الكربوهيدرات (ملغم/100 مل عصير)

يلاحظ من الجدول نفسه ان لعاملي الدراسة وتداخلهما تأثيرا" معنويا" في محتوى الاوراق من الكربوهيدرات، اذ تفوقت مسافة 40 سم معنويا" مقارنة بمسافتي الزراعة 30 و 20 سم. وقد يعود ذلك الى ان الزراعة على المسافة الواسعة تقلل التنافس بين النباتات على العوامل المهمة للنمو مثل الضوء والمغذيات والماء وغيرها مما يؤدي الى تكوين نمو خضري جيد نتيجة كفاءة عملية البناء الضوئي التي أدت الى زيادة المواد المصنعة، كما تفوقت مسافة 30 سم معنويا" مقارنة بمسافة 20 سم. كما تفوقت الزراعة بعمق 10 و 7.5 سم معنويا" مقارنة بعمق 20 سم ولم يختلفا معنويا" فيما بينهما. وأعطى تداخل مسافة 40 سم وعمق 10 سم أعلى محتوى بلغ 148.7 ملغم مقارنة بأقل محتوى لها بلغ 131.7 ملغم نتج من تداخل مسافة 20 سم وعمق 5 سم. وقد يعزى ذلك الى أن الزراعة بمسافات بعيدة تعمل على تنشيط سرعة نمو وتطور النمو

الخضري وكذلك المجموع الجذري مما يؤخر في قوة البادرات الناتجة وهذا يتفق مع ما وجده Sanderson *et al.*(18) .

2 . مؤشرات الحاصل

أ. عدد الدرنات/نبات

يتضح من الجدول (2) أن لعاملي الدراسة و تداخلاتهما تأثيرا" معنويا" في عدد الدرنات/نبات، اذ تفوقت مسافتي الزراعة 20 و 30 سم في هذه الصفة معنويا" مقارنة بمسافة 40 سم ولم تختلفا فيما بينهما معنويا". وقد يعزى ذلك الى أن نباتات البطاطا يناسبها حرارة تميل إلى الارتفاع ونهار طويل نسبياً بداية حياته وحرارة تميل إلى الانخفاض ونهار قصير نسبياً في النصف الثاني من حياته، وتعمل الظروف الأولى على تشجيع تكوين نمو خضري قوي في بداية حياة النبات قبل أن يبدأ في تشكيل الدرنات، ثم تعمل الفترة الضوئية القصيرة على تحفيز تشكل الدرنات (5). كما تفوق عمق الزراعة 7.5 سم معنويا" في هذه الصفة مقارنة بالعمقين الاخرين واللذين لم يختلفا فيما بينهما معنويا". وقد يعزى ذلك الى أن هذا العمق يوفر ظروف أمثل للنمو بعيدة عن التطرف في درجات الحرارة التي يسببها العمق الاول والاستنزاف الغذائي الذي يسببه العمق الثاني. وأعطى تداخل مسافة الزراعة 30 سم عمق 7.5 سم أكبر عدد لها بلغ 6.9 درنة مقارنة بأصغر عدد لها بلغ 4.7 درنة نتج من تداخل مسافة 40 سم وعمق 10 سم.

ب. معدل وزن الدرنة الواحدة (غم)

يلاحظ من الجدول نفسة تفوق مسافتي الزراعة 30 و 40 سم معنويا" في معدل وزن الدرنة الواحدة مقارنة بمسافة 20 سم ولم تختلفا معنويا" فيما بينهما، وهذا يرجع الى ان المسافات المتباعدة توفر درجات حرارة منخفضة اكثر من المسافات المتقاربة، ويساعد انخفاض الحرارة قليلاً على زيادة الدرنات في الحجم ومن ثم الزيادة في وزنها(5). وتفوق عمق الزراعة 10 سم معنويا" مقارنة بعمق 7.5 و 5 سم، كما تفوق عمق الزراعة 7.5 سم معنويا" مقارنة بعمق الزراعة 5 سم. وأعطى تداخل مسافة الزراعة 30 و عمق 10 سم أكبر وزن لها بلغ 87.7 غم مقارنة بأقل وزن بلغ 61.1 غم نتج من تداخل مسافة 20 سم وعمق 5 سم.

ج. حاصل النبات الواحد (كغم)

يبين الجدول (2) ان لعاملي الدراسة وتداخلاتهما تأثيرا" معنويا" في حاصل النبات الواحد، اذ اعطت زراعة الدرنات على مسافة 30 سم فقط تفوقا" معنويا" في هذة الصفة مقارنة بمسافتي الزراعة 20 و 40 سم. وهذا يرجع الى أن هذه المسافة قد أعطت عدد درنات أكثر ومعدل وزن

أعلى (جدول 2 أ وب). كما ادت الزراعة بعمق 7.5 و 10 سم الى زيادة معنويه لهـا مقارنـة بالزراعة بعمق 5 سم ولم يختلف هذان العمقان معنويا" فيما بينهما. وأعطى تداخل مسافة 30 سم وعمق 7.5 سم أعلى حاصل بلغ 0.532 كغم مقارنة بأقل حاصل بلغ 0.323 كغم نتج من تداخل مسافة 40 سم وعمق 5 سم.

د. الانتاجية (طن/دونم)

يتضح من الجدول نفسه ان لعاملي الدراسة وتداخلاتهما تأثيرا" معنويا" في انتاجية الدونم الواحد، اذ قلت الانتاجية معنويا" كلما زادت مسافة الزراعة بين الجور وان زيادة الحاصل الكلي للنباتات المزروعة على مسافة قريبة يعود الى زيادة عدد النباتات في وحدة المساحة. وهذه نتيجة حتمية لان الانتاجية تعتمد على حاصل النبات الواحد والكثافة النباتية في وحدة المساحة. في حين تفوقت زراعة الدرنات بعمق 7.5 سم فقط معنويا" مقارنة بعمق 5 سم. واعطى تداخل مسافة 20 سم وعمق 10 سم أعلى انتاجية بلغت 4.313 طنا" مقارنة بأقل انتاجية كانت 1.674 طنا" نتجت من تداخل مسافة 40 سم وعمق 5 سم.

3 . الصفات النوعية للدرنات

أ. النسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنات

يتضح من الجدول(3) ان لعاملي الدراسة وتداخلاتهما تأثيرا" معنويا" في النسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنات، اذ تفوقت مسافة 40 سم معنويا" في هذه الصفة مقارنة بمسافتي 20 و 30 سم واللتان لم تختلفا معنويا" فيما بينهما. وتفوق عمق الزراعة 10 سم فقط معنويا" مقارنة بعمق 5 سم في هذه الصفة. واعطى تداخل مسافة 40 سم وعمق 10 سم أعلى نسبة لها بلغت 19.1 % مقارنة بأقل نسبة 15.7 % نتجت من تداخل مسافة 20 سم وعمق 5 سم.

ب. النسبة المئوية للنشا في الدرنات

يلاحظ من الجدول نفسه ان هناك تأثيرا" معنويا" لعاملي الدراسة وتداخلهما في النسبة المئوية للنشا، اذ تفوقت مسافتي الزراعة 30 و 40 سم معنويا" في هذه الصفة مقارنة بمسافة 20 سم ولم يختلفا معنويا فيما بينهما. وتفوق عمق الزراعة 10 سم معنويا" في هذه الصفة مقارنة بعمقي الزراعة 5 و 7.5 سم واللذان لم يختلفا معنويا فيما بينهما. واعطى تداخل مسافة 40 سم وعمق 10 سم أعلى نسبة لها بلغت 10.8 % مقارنة بأقل نسبة 8.9 % نتجت من تداخل مسافة 20 سم وعمق 5 سم.

ج. النسبة المئوية للبروتين

لم يعط أي من عاملي الدراسة وتداخلاتهما أي تأثيرا" معنويا" في النسبة المئوية للبروتين.

د. محتوى الدرنات من فيتامين ج(ملغم/100 مل عصير)

يلاحظ من الجدول نفسه أن محتوى الدرنات من فيتامين ج لم يتأثر معنويا" بأي عامل من عاملي الدراسه ولا بتداخلاتهما.

يتضح مما تقدم أن هناك علاقة موجبة بين قوة نمو البادرات و كتلة التقاوي سواء كان ذلك ناجم عن حجمها او عمق زراعتها والذي ينعكس ايجابيا" في قوة النمو الخضري للمجموع الجذري والخضري والذي أدى الى زيادة مؤشرات الحاصل متمثلا" في عدد الدرنات ووزنها فضلا عن صفاتها النوعية.

نستنتج من الدراسة انه يمكن ادخال زراعة هذا المحصول في ظروف محافظة البصرة عند اتباع بعض العمليات الزراعية والتحكم في بعض العوامل المحددة له، وعليه نوصي بأجراء المزيد من الدراسات عن طريق اختيار اصناف اكثر ملائمة لظروف المحافظة والمواقع الملائمة والعمليات الزراعية المختلفة.

المصادر

1. ابو العيس، رجاء محي الدين (2005). تكنلوجيا زراعة البطاطا. وزارة الزراعة- الهيئة العامة للارشاد والتعاون الزراعي- نشرة ارشادية.

2. الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز خلف الله (1980). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. دار الكتب للطباعة والنشر 488ص.

3. العكيدي، حسن خالد، (2000)، الاسس العلمية والتحاليل المختبرية للمياه والاغذية، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.

4. حسن ، احمد عبد المنعم (1992) . اساسيات انتاج الخضر وتكنولوجيا الزراعات المكشوفة والمحمية (الصوبات) . الدار العربية للنشر والتوزيع - القاهرة . 920 ص.

5. حسن، احمد عبد المنعم (1997). إنتاج البطاطا. الدار العربية للنشر والتوزيع – القاهرة – مصر: 446 ص.

6. محمد ، عبد العظيم كاظم وعبد الهادي الربيس (1982). فسلجة النبات الجزء الثاني (1) . دار الكتب

7. وزارة الزراعة (2005). التقرير السنوي – دائرة التخطيط والمتابعة.

8. Alsadon,A. A. ; H. M. Wahdan and M. F. Wahby91993). Yield and physical properties of potato tuber as influenced by planting depth. Journal of King Saud University Agricultural Science 5(2): 227-235.
9. A.O. A. C. (1970): Official Method of analysis. 11th Ed. Washington, D.C. Asscociation of the Official Analytical Chemist. 1015P.
10. Bruckner, P.L. and Morey, D. D. (1988). Nitrogen effect on Soft Red Winter Wheat yield, agronomic characteristics and quality. Crop Sci.,28:152-153.
11. Dobois, M. K.; Crills, K.A; Hamiltor, J. G; Rebers, D.A; and Smith, F; (1956): Colorimetric method for determination of sugar, and substances. Anal. Chem. , 28: 350-356.
12. Ewing; E. E; (1998). The role of hormones: physiology, biochemistry and molecular biology. Kluwer Academic, Dordrecht, The Netherlands, pp. 698- 724.
13. Hawkes, J. G; (1990). The potato evolution, biodiversity and genetic resources. Belhaven. Pr., London.
14. Martin, J.H., W.H. Leonard, and D.L. Stamp (1976). Seeds and seeding. In Principles of field crop production. 3rd ed. Macmillan Publ., New York.
15. Minns, A., J. Finn, A. Hector, M. Caldeira, J. Joshi, C. Palmborg, B. Schmid, M. Scherer-Lorenzen, E. Spehn, and A. Troubis. 2001. The functioning of European grassland ecosystems: Potential benefits of biodiversity to agriculture. Outlook Agric. 30:179–185.
16. Rykbost, K. A. and J. Maxwell(1993). Effects of plant population on the performance of seven varieties in the Klamath basin of Oregon. American Potato Journal 70(6): 463- 47
17. Sanderson,M. A. and G. F. Elwinger(2000). Forages chicory and English plantain seedling emergence at different planting depth. Agronomy Journel 92(1):1206-1210.
18. Sanderson, M.A., R.H. Skinner, D.J. Barker, G.R. Edwards, B.F. Tracy, and D.A.
19. Wedin. 2004. Plant species diversity and management of temperate forage and grazing land ecosystems. Crop Sci. 44:4-10.
20. Tilman, G.D., D.N. Duvick, S.B. Brush, R.J. Cook, G.C. Daily, G.M. Heal, S. Naeem, and D.R. Notter. 1999. Benefits of biodiversity. Task Force Rep. 133. Counc. for Agric. Sci. and Technol., Ames, IA.

جدول (1). تأثير مسافة وعمق الزراعة في مؤشرات النمو الخضري

مسافة الزراعة (سم)	عمق الزراعة (سم)	ارتفاع النبات (سم)	عدد الاوراق/ نبات	عدد السيقان الهوائية/ نبات	النسبة المئوية للمادة الجافة في الاوراق	محتوى الاوراق من الكربوهيدرات الذائبة الكلية (ملغم/غم)
20		42.2 أ	47.7 أ	10.0 أ	12.61 ب	135.9 ج
30		31.4 ب	36.9 ب	9.8 أب	12.72 ب	139.2 ب
40		25.7 ج	36.2 ب	7.9 ب	13.32 أ	146.0 أ
	5	36.1 أ	42.8 أ	9.3 أ	12.77 أ	136.9 ب
	7.5	33.0 ب	41.2 أ	9.2 أ	12.88 أ	140.8 أ
	10	30.1 ج	36.8 ب	9.2 أ	12.99 أ	143.4 أ
تداخل مسافة 20 سم وعمق 5 سم		44.5 أ	49.3 أ	9.0 ب	12.55 ب	131.7 و
تداخل مسافة 20 سم وعمق 7.5 سم		43.0 أ	51.2 أ	9.7 ب	12.61 ب	137.2 د ه
تداخل مسافة 20 سم وعمق 10سم		39.1 أ ب	42.6 ب	11.2 أ	12.66 ب	139.0 د
تداخل مسافة 30 سم وعمق 5 سم		35.3 ب	40.1 ب	10.6 أ	12.65 ب	135.9 ه
تداخل مسافة 30 سم وعمق 7.5 سم		30.1 ج	36.2 ج	9.9 أب	12.73 ب	139.1 د
تداخل مسافة 30 سم وعمق 10سم		28.7 ج	34.4 ج	9.0 ب ج	12.77 ب	142.6 ج
تداخل مسافة 40 سم وعمق 5 سم		28.5 ج	39.0 ب	8.4 ج د	13.10 أب	143.3 ب ج
تداخل مسافة 40 سم وعمق 7.5 سم		25.9 ج د	36.2 ج	8.1 ج د	13.30 أ	146.0 أب
تداخل مسافة 40 سم وعمق 10سم		22.7 د	33.4 ج	7.3 د	13.55 أ	148.7 أ

جدول (2). تأثير مسافة وعمق الزراعة في مؤشرات الحاصل

مسافة الزراعة (سم)	عمق الزراعة (سم)	عدد الدرنات/نبات	معدل وزن الدرنة الواحدة(غم)	حاصل النبات الواحد(كغم)	انتاجية الدونم الواحد (طن)
20		6.3 أ	63.1 ب	0.398 ب	4.102 أ
30		5.9 أ	79.2 أ	0.467 أ	3.216 ب
40		4.7 ب	80.0 أ	0.376 ب	1.964 ج
	5	5.4 ب	69.7 ج	0.376 ب	2.808 ب
	7.5	6.1 أ	73.2 ب	0.446 أ	3.299 أ
	10	5.4 ب	79.4 أ	0.429 أ	3.176أب
تداخل مسافة 20 سم وعمق 5 سم		6.2 ب	61.1 و	0.379 ج	3.929 أ
تداخل مسافة 20 سم وعمق 7.5 سم		6.3 ب	62.3 ه و	0.392 ب	4.064 أ
تداخل مسافة 20 سم وعمق 10سم		6.3 ب	66.0 ه	0.416 ب	4.313 أ
تداخل مسافة 30 سم وعمق 5 سم		5.6 ج	72.9 د	0.408 ب	2.820 ب
تداخل مسافة 30 سم وعمق 7.5 سم		6.9 أ	77.1 ب ج	0.532 أ	3.677 أ
تداخل مسافة 30 سم وعمق 10سم		5.2 ج	87.7 أ	0.456 أب	3.152 ب
تداخل مسافة 40 سم وعمق 5 سم		4.3 د	75.2 ج د	0.323 ج	1.674 د
تداخل مسافة 40 سم وعمق 7.5 سم		5.2 ج	80.1 ب	0.416 ب	2.156 ج
تداخل مسافة 40 سم وعمق 10سم		4.7 د	84.6 أ	0.398 ب	2.063 ج

جدول (3). تأثير مسافة وعمق الزراعة في الصفات النوعية للحاصل

مسافة الزراعة (سم)	عمق الزراعة (سم)	النسبة المئوية للمادة الجافةفي الدرنات	النسبة المئوية للنشأ في الدرنات	النسبة المئوية للبروتين في الدرنات	محتوى الدرنات من فيتامين ج (ملغم/100مل عصير)
20		16.1 ب	9.2 ب	4.26 أ	9.81 أ
30		17.0 ب	10.1 أ	4.75 أ	9.51 أ
40		18.3 أ	10.5 أ	5.35 أ	8.97 أ
	5	16.6 ب	9.6 ب	4.55 أ	9.53 أ
	7.5	17.0 أ ب	9.9 ب	4.80 أ	9.44 أ
	10	17.7 أ	10.3 أ	5.01 أ	9.31 أ
تداخل مسافة 20 سم وعمق 5 سم		15.7 ج	8.9 د	4.22 أ	9.63 أ
تداخل مسافة 20 سم وعمق 7.5 سم		16.0 ج	9.1 ج د	4.25 أ	9.82 أ
تداخل مسافة 20 سم وعمق 10سم		16.6 ب ج	9.6 ب ج	4.32 أ	9.99 أ
تداخل مسافة 30 سم وعمق 5 سم		16.5 ب ج	9.8 ب	4.49 أ	9.79 أ
تداخل مسافة 30 سم وعمق 7.5 سم		16.9 ب	10.1 ب	4.76 أ	9.51 أ
تداخل مسافة 30 سم وعمق 10سم		17.5 ب	10.5 أ	4.99 أ	9.22 أ
تداخل مسافة 40 سم وعمق 5 سم		17.6 ب	10.1 ب	4.93 أ	9.18 أ
تداخل مسافة 40 سم وعمق 7.5 سم		18.2 أ ب	10.7 أ	5.40 أ	8.99 أ
تداخل مسافة 40 سم وعمق 10سم		19.1 أ	10.8 أ	5.71 أ	8.73 أ

Basrah J.Agric. Sci.,21(Special issue)2008

EFFECT OF TUBER SPACING AND DEPTH ON GROWTH AND YIELD OF POTATO *Solanum tuberosum* L. CULTIVATED AT BASRAH CITY SOUTHERN OF IRAQ

Essam H. Al-Doghachi
Dept. of Hort.and Date Palms - Coll. of Agric., Basrah Univ.,
Basrah – Iraq

SUMMURY

An experiment was conducted during the winter seasons of 2004-2005 in Agricultural field at Abu Al-Khassib District, Basrah Governerate/ Iraq. The objective of the experiment was to test the effect of. tuber spacing and depth on growth and yield of potatoes (*Solanum tuberosum* L.) vareity "Deseree". The experiment included nine treatmcnts which were a combination between tuber spacing (20, 30 and 40 cm) and tuber depth (5, 7.5 and 10 cm) in Randomized Complete Block Design with four replication. Duncoun test was used at probability of 5% to compare mean variations. The results can be summarized as follow:-

Spacing of 20 cm gave a significant increases in plant height, leaves number, area unit production and starch percentage, whereas spacing of 40 cm gave a significant increase in leaf dry matter percentage, leaf content of carbohydrates and tuber dry matter percentage. Spacing of 20 and 30 cm gave significant increase in tuber number/plant, while spacing of 30 and 40 cm gave significant in tuber weight, whereas spacing of 30 cm gave a significant incrcase in plant production.Five cm depth gave a significant increases in plant height and plant production, whereas 10 cm depth gave a significant increases in leaves number, tuber weight and starch percentage. Spacing of 7.5 and 10 cm gave significant increase in leaf content of carbohydrates, 7.5 spacing gave a significant increase in tuber number/plant and area unit production. The interaction between the two factors gave significant increases in these parameters.

The studied factors and their interaction gave no significant difference in protein percentage and tuber content of vit.C.

Key words: Potato, Depth, Tuber spacing, Growth