مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية _ سلسلة العلوم الزراعية المجلد (26) العدد (1)2004
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research- Agriculture Science Series Vol (26) No (1) 2004

أثر تغيرات ظروف التخزين في تحفيز درنات البطاطا المخزنة على إعطاء نموات خضريه تستخدم في الإكثار السريع

الدكتور بديع سمرة*
الدكتور عماد دأود اسماعيل**
دعد إبراهيم***

(قبل للنشر في 2004/4/22)

□ الملخّص □

أجريت الدراسة خلال عامي 2002–2003 في مخابر كلية الزراعة – جامعة تشرين وفي حقل زراعي في محافظة طرطوس، منطقة الشيخ بدر (ارتفاع 750 م عن سطح البحر)، تم تخزين درنات البطاطا من صنفي سبونتا ودراجا في ظروف تخزينية متغيرة.

تبين نتيجة الدراسة أن تخزين درنات البطاطا من صنفي سبونتا ودراجا لمدة شهر على درجات حرارة 14–17 مْ ثم تخزينها لمدة شهر على درجات حرارة 17–22مْ، ورطوبة نسبية 90–92% قد أعطت نموات خضرية وصل طولها إلى 30–40 سم، وقد أعطت الدرنة الواحدة من البطاطا 30–40 عقلة. أمكن تجدير تلك العقل في وسطيي تجذير مختلفين هما الرمل والمادة العضوية (التورب) في صواني الإنبات المصنعة من السيريوبور والصناديق البلاستيكية. وقد تبين في هذا المجال أن العقل المأخوذة من فروع الدرجة الأولى (متوسط طول العقلة 5سم) قد أعطت أفضل النتائج. وكانت إنتاجية تلك الشتول عند زراعتها في الأرض الدائمة جيدة. وبالتالي أمكن تخفيض كميات الدرنات اللازمة لزراعة هكتار من (2250) كيلو غرام إلى (65) كيلو غرام (بالمتوسط). وخفض في تكاليف ثمن البذار بمعدل (12)ألف ليرة سورية للهكتار الواحد حسب السعر الحالي للبذار ومستلزمات الزراعة الأُخرى، مع إمكانية ضمان الحالة الصحية للشتول وخلوّها من الأمراض الفيروسية.

ويمكن في حال استخدام هذه الطريقة كبديل لزراعة الدرنات أن تدُّر عائداً اقتصادياً سنوياً على مستوى القطر يقدّر بـ 273.6 مليون ليرة سورية.

كلمات مفتاحية: أصناف بطاطا، تخزين، تجذير. إكثار سريع.

* أستاذ– كلية الزراعة– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.
** أستاذ مساعد – كلية الزراعة– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.
*** طالبة دراسات عليا (ماجستير)– كلية الزراعة– جامعة تشرين–اللاذقية –سورية.

مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية _ سلسلة العلوم الزراعية المجلد (26) العدد (1)2004
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research- Agriculture Science Series Vol (26) No (1) 2004

Effect of Changing Storage Conditions on Motivating Potato Tubers to Produce Vegetative Sprouts for Rapid Multiplication

Dr. Badih Samra*
Dr. Imad D. Ismail**
Daad Ebrahem***

(Accepted 22/4/2004)

□ ABSTRACT □

The study was conducted during 2002-2003 in agricultural laboratories at Tishreen university, and also in an open field (750m above sea level) in Al sheikh Bader-Tartus. Tubers of two potato varieties;: Spunta and Draga were stored under changing storage conditions

The results showed that. The storage of potato tubers of studied varieties under the following conditions (14-17C^{o} for one month and then 17-22C^{o} for one month, RH 90-92%) was enough to produce sprouts 30-40 Cm/sprout, which is sufficient to give 30-40 cuttings/tuber, 5Cm each. These cuttings were rooted in germination trays and plastic boxes using sand and/or organic soil (Trade name =Tref). It was evident that; the cuttings taken from number one branches (average length 5Cm) gave best results in terms of rooting, and plant growth and yield (productivity).

This technology could reduce the potato production cost by reducing needed quantity of seed potatoes for plantation from 2250 Kg/ hectare to 65Kg/ hectare, and this could lead to cut down the production cost by 12000 S.P./hectare (273.6 Million S.P. in Syrian potato production). Beside that, the health standard of produced seed potatoes could be ensured.

Key words: Potato varieties, Storage, Rooting, Rapid multiplication.

*** Professor- Faculty Of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
**** Associate Prof.- Faculty Of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
***** Post Graduate (Master Student)- Faculty Of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**

مقـدمـة:

يتبع نوع البطاطا Solanum tuberosum L. إلى العائلة الباذنجانية Solanacea، تُعدّ البطاطا واحدة من أهم محاصيل الخضار في سوريا، حيث تقدر المساحة المزروعة حسب إحصاءات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي لعام 2002 بـ (24.102) ألف هكتار، بلغ إنتاجها (513.1) ألف طن، بمعدل (21.29) طن/هكتار تُزرع البطاطا في سوريا في ثلاث عروات صيفية وخريفية وربيعية.

تحتاج المساحات التي تزرع بالبطاطا إلى كميات كبيرة من المادة التكاثرية (2.0-2.5 طن درنات /هكتار) وهي العنصر الأكثر تكلفة في الإنتاج الزراعي للبطاطا (NIVAA and NAK, 1996)، وتقدر قيمتها وفق الأسعار المعتمدة في المصرف الزراعي بـ (32000-40000) ليرة سورية للهكتار الواحد. وبالتالي نحتاج في سوريا إلى (56.9-45.6) ألف طن من الدرنات التكاثرية، تقدر قيمتها بـ (719-911) مليون ليرة سوية، وهو مبلغ كبير ويُشكّل عبئاً على تكاليف إنتاج البطاطا في سورية، مما يجعل تكلفة زراعة البطاطا الأكبر بين المحاصيل المختلفة، وهذا يحد كثيراً من توسع زراعة البطاطا، ويُعيق دخول الإنتاج المحلي من محصول البطاطا إلى الأسواق العالمية والمنافسة فيها.

انطلاقاً من ذلك بدأ البحث عن بدائل للدرنات كمادة إكثار، وشكل الهاجس الذي شغل الباحثين في بلدان متعددة منها سورية، إذْ قامت بعض الدول بإجراء تجارب على زراعة البذور الحقيقية (TPS) كطريقة بديلة لإنتاج بذار البطاطا ومنها هولندا وبريطانيا وفرنسا ومصر وسوريا. ففي هولندا مثلاً تُستخدم البذور الحقيقية لإنتاج بذار البطاطا عن طريق إقامة مساكب البطاطا ومن ثمّ الزراعة المباشرة للشتول في الحقل لإنتاج الدرنات الصغيرة التي تعبر تقاوي الجيل الأول (Morrnhof, 1998). وقد حدد كمية البذار اللازمة لزراعة الهكتار الواحد بحوالي (100) غرام من البذور الحقيقية بدلاً من (2.0-2.5) طن من الدرنات.

و ذُكر أن عملية إنتاج بذار البطاطا من البذور الحقيقية هي الأفضل تحت الظروف البيئية في مصر إذ أمكن استخدام الدرنات الناتجة منها لمدة جيلين على الأقل عند استخدام بذور الهجن التالية، HP_S-I/67 ,HP_S-II/67 ,Serranax Dto-28 ,SerranaXLT-7 (بديوي وآخرون، 1997).

وأدّى استخدام البذور الحقيقية لإنتاج بذار البطاطا في مصر إلى خفض تكاليف إنتاج البذار بنسب وصلت إلى 50%، إضافة إلى الحد من انتشار الأمراض الفيروسية، إضافة إلى خفض تكاليف التخزين والنقل. لم تنتشر هذه الزراعة على شكل واسع بسبب عدم ثبات الصفات الوراثية في الأجيال الناتجة عن زراعة البذور الحقيقية نتيجة الانعزال الوراثي (بديوي وآخرون، 1997).

لقد تطورت، منذ سبعينات القرن الماضي حتى الآن، طرائق الإكثار الخضري بزراعة الأنسجة، وعمل عدد كبير من الباحثين على إكثار البطاطا بزراعة الأنسجة. وتضمنت مراحل الإكثار تأسيس الزراعة في الأنابيب للمادة النباتية المستخدمة الخالية من الإصابة بالأمراض المختلفة، ثم مرحلة التكاثر والتجذير وذلك في أوساط غذائية مناسبة، تليها مرحلة التشتيل في خلطة ترابية مع تأمين الظروف المناسبة من حرارة ورطوبة وإضاءة حتى تتأقلم النباتات مع الوسط الخارجي لإعطاء درنات صغيرة تستخدم كمادة تكاثرية (Marashige, 1974).

وفي هولندا أمكن باستخدام زراعة الأنسجة كطريقة من طرائق الإكثار السريع للبطاطا من زراعة نهايات الأفرع الدقيقة (المرستيمات) من المادة النباتية الخالية من الأمراض الفيروسية في أوساط معزولة تماماً لتعطي نباتات تقطع إلى قطع، كل قطعة تحوي جزء من الساق مع برعم ورقي تتم زراعتها لتعطي درينات خالية من الأمراض الفيروسية تستخدم كمادة إكثار (Morrnhof, 1998).

وتعد تقنية زراعة الأنسجة الطريقة المثلى والمتبعة في معظم إنحاء العالم لإكثار أصناف البطاطا الخالية من الأمراض الفيروسية وقد استعملت بنجاح لإكثار أنماط وراثية من البطاطا عالية الإنتاج (Mantell, 1978).

ودرست العوامل المؤثرة على تكوين الدرينات مخبريا (Asahira &Yazawa, 1979) ووجد بأن الأوكسينات قد أعطت نتائج عكسية للتأثير المثبط لوسط النمو الشائع الاستخدام في عملية تكوين الدرنات (Murashige & skoog, 1962). وتبين أيضاً أن البراعم الجانبية للعقلة تعطي عدداً من الدرينات اكثر مقارنة بالأجزاء القمية، وان مثبطات النمو قد أعاقت نمو وتكوين الدرينة الأولية من البراعم الجانبية للنبوت، وان تعريض النباتات السليمة لدرجة حرارة (25-30) م^0 لمدة (24-48) ساعة لم يؤثر على مثبطات النمو (Levy, et al., 1993).

وحددت فترة سكون الدرينات الدقيقة (Whan. et al., 1994) وتأثير النمط الوراثي على طول فترة السكون والعمر الفيزيولوجي والأداء الحقلي للدرينات المكاثرة مخبرياً (Ranalli, et al., 1994)

وتمت دراسة تأثير الفترة الضوئية، ودرجة الحرارة، وتركيز الجبرلين، ومثبطات الجبرلين على تكوين الدرينات من العقل السليمة المزروعة مخبريا وتبين أن الخزعة القاعدية قد أعطت درينات أقل عدداً وأكبر حجماً وبشكل ملحوظ من الخزع النباتية القمية، أما الخزع تحت القمية فقد أعطت درينات أكثر عدداً واكبر حجماً من الخزع القمية (Escalante &Langille. 1998) .

تحتاج عملية الإكثار بزراعة الأنسجة إلى تقنيات عالية، ومخابر مجهزّة بتجهيزات عالية التكاليف، هذا بدوره يجعل الإكثار بهذه الطريقة مكلفاً، وقد لا يكون منافساً من حيث تخفيض تكاليف الزراعة بالدرنات، لذا كان لا بد من البحث عن طرائق أخرى أقل تكلفة ومنها الإكثار البرعمي والإكثار بزراعة الدرينات الصغيرة.

لقد تطورت في العقود الثلاث الأخيرة طرائق الإكثار السريع للبطاطا، ووجد أن هذه الطرائق تقلل من تكاليف إنتاج بذار زراعة البطاطا (Singh, et al.,2000)، وحدد عدة طرق للإكثار السريع منها، تجزئة نموات الدرنة، أو تجزئة الساق، أو تخزين الدرنات تحت ظروف غير مناسبة، إذْ يلجأ المزارعون في بعض المناطق الجبلية في شمال الهند إلى تخزين درنات البطاطا في ظروف تخزينية غير مدروسة علمياً لتحفيز الدرنات على تشكيل درينات تنمو على الدرنة الأم، لتأخذ كمادة إكثار أولية لزراعتها لاحقاً وإنتاج درنات صالحة للزراعة، (حلابة الدرنات Tuber milking). ومن خلال دراسات وأبحاث عديدة، تبين تأثير ظروف تخزين البطاطا بشكل رئيسي على نوعية المادة المخزنة، وان التخزين في ظروف غير مناسبة يقلل من عمرها التخزيني، وقد يؤدي إلى تشجيع ظهور نموات يمكن الاستفادة منها في عملية التكاثر (Singh, et al., 2000).

قد يؤدي الخلل في ظروف تخزين درنات البطاطا إلى تلف هذه الدرنات وتعرضها للعفن والإصابات المختلفة، غير أن إحداث تغيرات مدروسة في ظروف التخزين قد يؤدي إلى ظهور نموات على الدرنات بشكل براعم خضريه أو درينات صغيرة يُستفاد منها في الزراعة. إلاّ أنّ العوامل المؤثرة على تشكيل تلك النموات لم تدرس بشكل علمي

ودقيق، لذا يهدف هذا البحث إلى دراسة وتحديد العوامل المؤثرة على تشكيل تلك النموات، وتحديد الظروف المناسبة تخزينياً لتحفيز الدرنات المخزنة على إعطاء نموات مناسبة يمكن استخدامها كوسيلة للإكثار بدلاً عن الدرنات.

مواد البحث وطرائقه

أجريت التجارب في عامي 2002 – 2003 في مخابر كلية الزراعة . جامعة تشرين، وفي حقول زراعية في محافظة طرطوس . منطقة الشيخ بدر . الزعفرانة (ارتفاع 750 م عن سطح البحر)، وقد تضمنت الدراسة التجارب التالية:

I–<u>تجربة تخزين درنات البطاطا على درجات حرارة مختلفة</u>:

اشتملت التجربة على المعاملات التجريبية الواردة في الجدول (1)، في ظروف شبه مظلمة في الحاضنة أو في غرفة عادية.

جدول 1: ظروف تخزين درنات البطاطا من صنفي سبونتا ودراجا.

رقم المعاملة	درجة حرارة التخزين/مْ	فترة التخزين	الرطوبة النسبية %
1	2- 4	شهرين	85-90
2	2- 4	أسبوعين	85-90
	4- 8	أسبوعين	85-90
	8- 12	شهر	85-90
3	4- 8	أسبوعين	85-90
	8- 12	أسبوعين	85-90
	12- 14	شهر	85-90
4	10- 12	أسبوعين	85-90
	12- 14	أسبوعين	85-90
	14- 17	شهر	85-90
5	14- 17	شهر	85-90
	17- 22	شهر	85-90
6	14- 17	شهر	90-92
	17- 22	شهر	90-92
7	17- 22	شهرين	90

استخدمت في هذه التجربة 10 درنات من الصنف سبونتا (متوسط وزن الدرنة 250غ)، و10 درنات من الصنف دراجا (متوسط وزن الدرنة175غ)، لتحديد ظروف التخزين المناسبة لإعطاء النموات الخضرية المناسبة

للاستفادة منها كمادة للإكثار الخضري السريع وذلك في الفترة الممتدة من بداية شهر تشرين الثاني حتى بداية شهر كانون الثاني.

تم أخذ أطوال الأفرع المتشكلة على كل درنة على حدة أسبوعياً، وتم حساب متوسطات أطوال فروع كل درنة على حدة.

II. تجربة تجذير براعم النمو الخضري المتشكلة على الدرنات:

تشمل التجربة المعاملات المبينة في الجدول رقم (2)، حيث تمّ تجذير العقل بشكل طبيعي دون استخدام الهرمونات. غُرست العقل في وسطي تجذير مختلفين هما التورف والرمل في صواني إنبات وفي صناديق بلاستيكية خلال الفترة من أول كانون الثاني حتى الأول من شباط. ودرست ديناميكية تشكل الجذور على العقل وحجم المجموع الجذري المتشكل وسرعة تشكله في المعاملات المدروسة.

جدول 2: أطوال ودرجات الأفرع المأخوذة منه عقل البطاطا من صنفي سبونتا ودراجا بهدف التجذير.

رقم المعاملة	طول الفرع/سم	الفرع من الدرجة	رقم المعاملة	طول الفرع/ سم	الفرع من الدرجة	رقم المعاملة	طول الفرع/سم	الفرع من الدرجة
8	2	الأُولى	12	2	الثانية	16	2	الثالثة
9	3	الأُولى	13	3	الثانية	17	3	الثالثة
10	4	الأُولى	14	4	الثانية	18	4	الثالثة
11	5	الأُولى	15	5	الثانية	19	5	الثالثة

III . <u>تجربة زراعة العقل المجذرة</u>:

تمت زراعة العقل في الأوساط الموضحة في الجدول رقم (3) في الأول من شباط

جدول 3: مقارنة زراعة عقل البطاطا المجذرة من صنفي سبونتا ودراجا في وسطين مختلفين.

رقم المعاملة	**وسط/مكان الزراعة**	ملاحظات
20	أرض زراعية مجهزة	إضافة السماد العضوي والأسمدة المعدنية الموصى بها
21	**أُصص زراعية (20x30) سم**	خلطة سماد عضوي وتراب وتورب (1:1:1)

الشـــاهد (زراعـــة درنات كاملة)	أرض زراعية مجهزة	إضـــافة الســـماد العضـــوي والأســـمدة المعدنيـــة الموصى بها

و تمت متابعة عمليات الخدمة من تحضين، عزق، تسميد، وري حتى نهاية موسم النمو (بداية حزيران). وبعد اضمحلال المجموع الخضري واكتمال نمو الدرنات تم الحصاد في منتصف شهر حزيران حيث تميزت الظروف الجوية التي سادت خلال فترة النمو الخضري للمحصول بالاعتدال المناسب لنمو محصول البطاطا.

VI . دراسة الجدوى الاقتصادية:

تمت دراسة الجدوى الاقتصادية لطريقة زراعة العقل المجزرة مقارنة بالطريقة المعتمدة في الزراعة بهدف تحديد الربح الاقتصادي الناتج عن استخدام هذه الطريقة كبديل للطريقة المتبعة.

النتائج والمناقشة:

أولاً: تخزين درنات البطاطا على درجات حرارة متفاوتة ولفترات زمنية مختلفة:

تم تخزين درنات البطاطا من صنفي سبونتا ودراجا على درجات حرارة متفاوتة لفترات زمنية مختلفة وفقاً للجدول رقم (1)، حيث ظهرت نموات خضرية على درنات البطاطا بعد تجاوزها لطور الكمون " السكون النسبي " بشكل براعم (معاملة 6) وقد تأخر ظهور تلك النموات (معاملة 2) ولم تظهر مطلقاً في الظروف التخريبية المناسبة (معاملة 1)، والنتائج موضحة في الجدول /4 /

حيث تمثل الأطوال في الجدول أعلاه متوسطات أطوال الأفرع المتشكلة على الدرنات المستخدمة لكلا الصنفين، إذْ تشكل 3–5 أفرع على كل درنة (الشكل A–1)، وأُخذت القراءات مرة واحدة كل أسبوع. يتضح من الجدول / 1 / أن المعاملة السادسة (التخزين على درجات حرارة 14–17 مْ لمدة شهر، و17–22 مْ لمدة شهر مع وجود رطوبة نسبية بحدود 90–92 %) قد تفوقت على المعاملات الأخرى من حيث أطوال النموات الخضرية حيث بلغت 32 سم في الصنف دراجا و40 سم في الصنف سبونتا، وأعطت أفضل النتائج من حيث أطوال النموات الخضرية، وبالتالي تم اعتماد هذه المعاملة في المراحل اللاحقة. أما المعاملة السابعة (التخزين على درجات حرارة 17–22مْ لمدة شهرين مع رطوبة نسبية 90%) فقد شكلت استثناء حيث أعطت نموات مشابهة لما أعطته المعاملة السادسة من حيث أطوال النموات الخضرية، التي أخذت شكلاً متصلباً ولم تتشكل عليها جذور.

تبين أيضاً أن للصنف علاقة بعدد النموات وأطوالها المتشكلة على الدرنة الواحدة، حيث ظهر على درنات الصنف سبونتا بالمتوسط 3–5 براعم/الدرنة، مقابل 2–4 براعم/الدرنة في الصنف دراجا، ويتضح الفرق في أطوال البراعم من المعاملة السادسة في الجدول 4. وقد أمكن الحصول على براعم جديدة بعد إزالة البراعم الخضرية الأولى عن الدرنة بعد شهر بحالة صالحة للتجذير (الشكل B–1) وصلت إلى 30 سم طولاً بعد شهر من إزالتها عن الدرنة، وعند تكرار إزالة النموات للمرة الثانية أعطت الدرنات نموات شعرية دقيقة وضعيفة وغير صالحة للتجذير (الشكل 1–C).

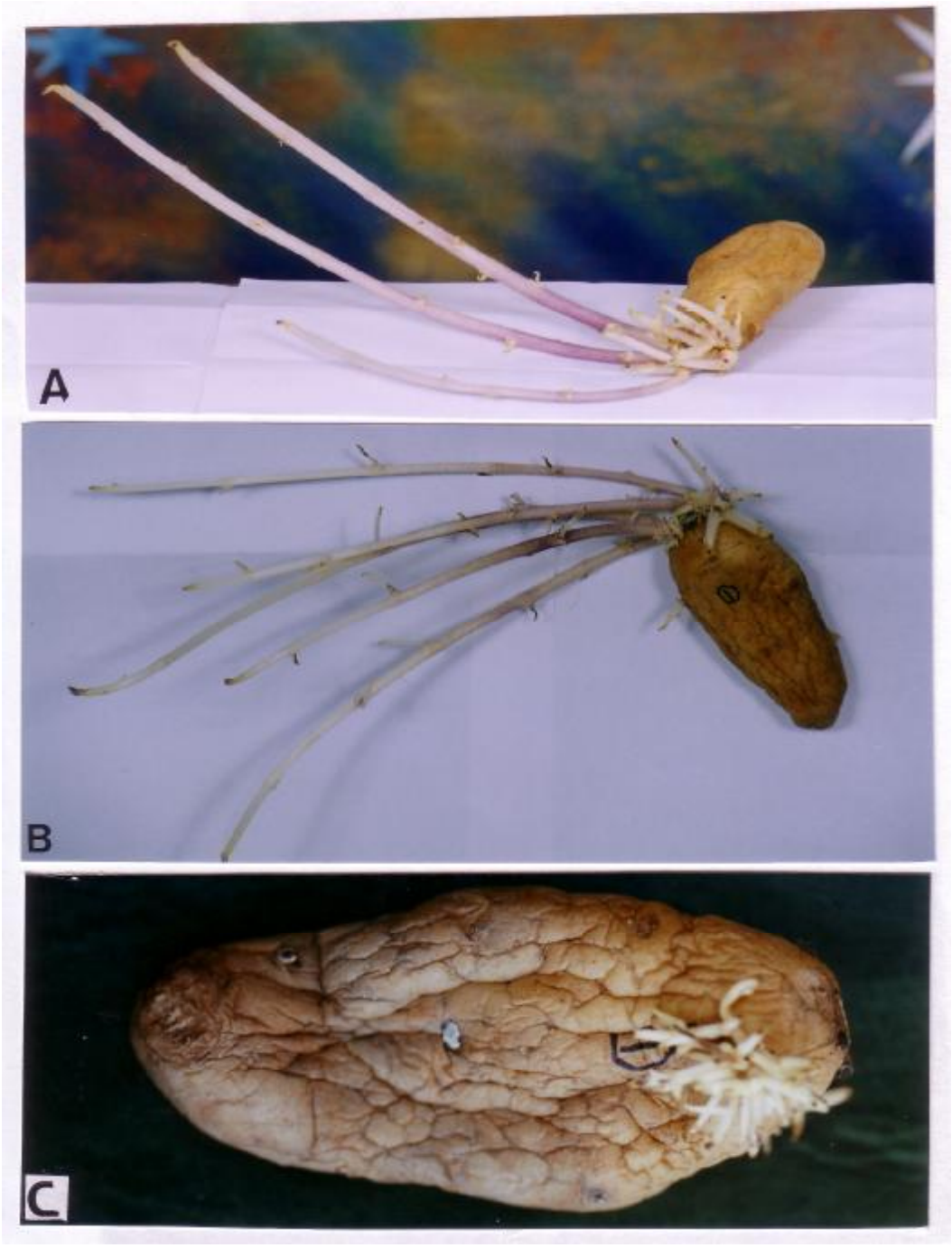
جدول 4: تأثير فترات التخزين ودرجات حرارة التخزين على أطوال النموات الخضرية المتشكلة لصنفي البطاطا سبونتا ودراجا

رقم المعاملة	الصنف	الطول بالسم عند فترات القراءة لعام 2002									ملاحظات
		11/1	11/8	11/15	11/22	11/29	12/6	12/13	12/20	12/27	
1	**سبونتا**	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
	دراجا	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
2	سبونتا	–	–	1	5	7	10	13	18	20	
	دراجا	–	–	–	2	6	10	12	15	17	
3	سبونتا	–	–	3	7	10	15	17	20	25	
	دراجا	–	–	1	5	8	13	15	18	20	
4	سبونتا	–	–	5	8	13	17	22	25	29	
	دراجا	–	–	2	4	10	14	18	20	22	
5	سبونتا	–	–	5	9	15	22	25	30	36	
	دراجا	–	–	3	6	11	14.5	17.5	23.5	29	
6	سبونتا	–	1	6	12	18	24	32	36	40	
	دراجا	–	–	4	8	12	19	25	30	32	
7	سبونتا	–	2	7	11	18	22	28	32	38	
	دراجا	–	1	6	10	15	20	24	29	32	*

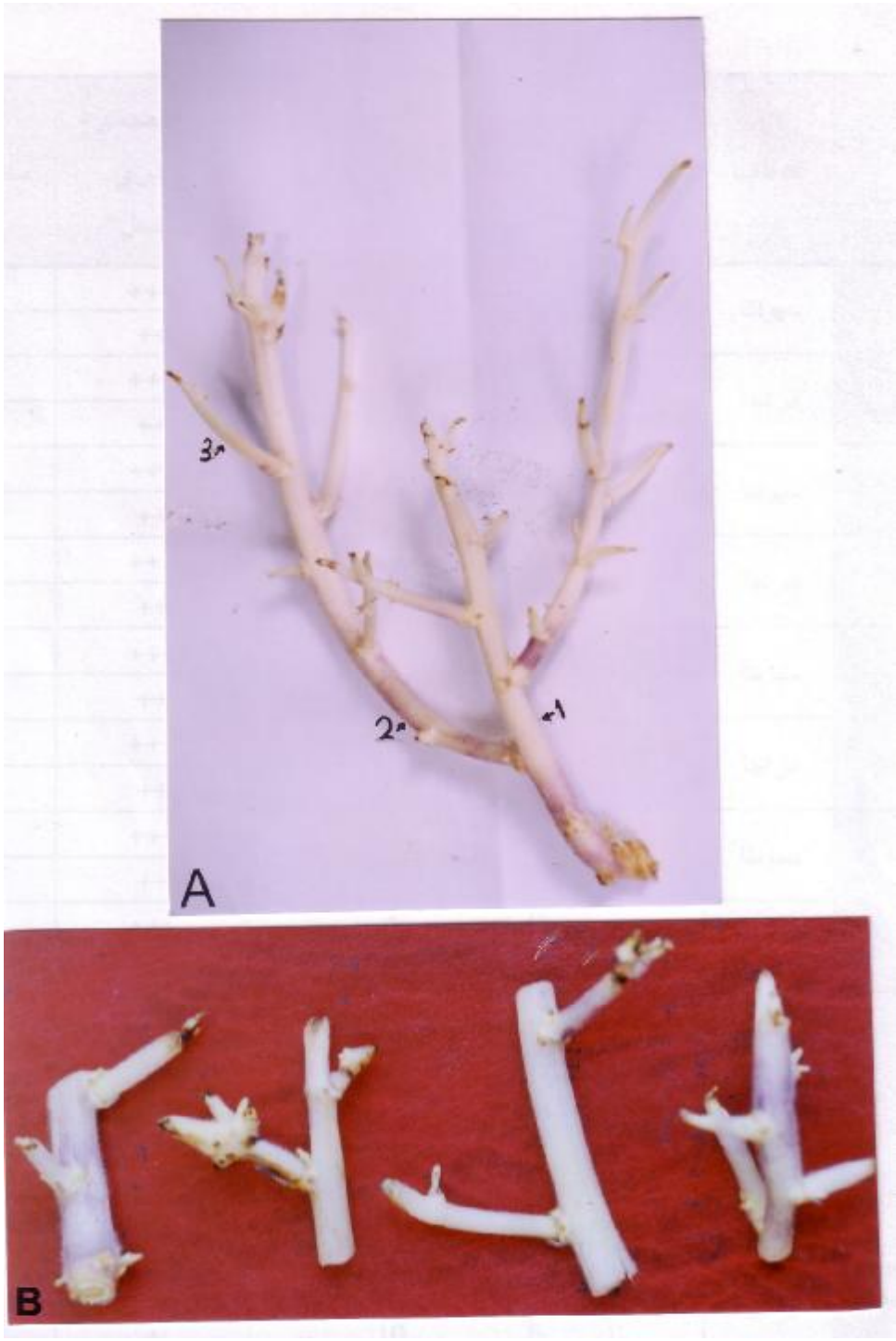
* أخذت النموات شكلاً متصلباً ولم تُعطي جذوراً.

ثانياً: تجذير العقل المتشكلة على الدرنات:

أخذت النموات الخضرية المتشكلة على الدرنات من الصنفين المدروسين وقطعت إلى عقل بأطوال مختلفة (2–5 سم)، وزرعت في وسطي تجذير مختلفين بهدف دراسة تأثير طول العقلة ودرجة الفرع المأخوذة منه على سرعة تشكل الجذور وأحجامها. ويوضح الجدول / 5/ النتائج التي تم الحصول عليها من هذه التجربة. يوضح الشكل (2) الأفرع المأخوذة منها العقل (A) وأطوالها (B).



شكل 1: تشكل النموات الخضرية على الدرنات. A. عدد الأفرع على الدرنة، B. إعادة تشكل أفرع جديدة بعد نزع الأفرع الأولى، C. تشكل نموات شعرية غير صالحة للتجذير في المراحل اللاحقة.



شكل 2: الغفل المأخوذة من النموات الخضرية والمُعدة للتجذير. A. موقع العقل على الأفرع، B. أطوال العقل.

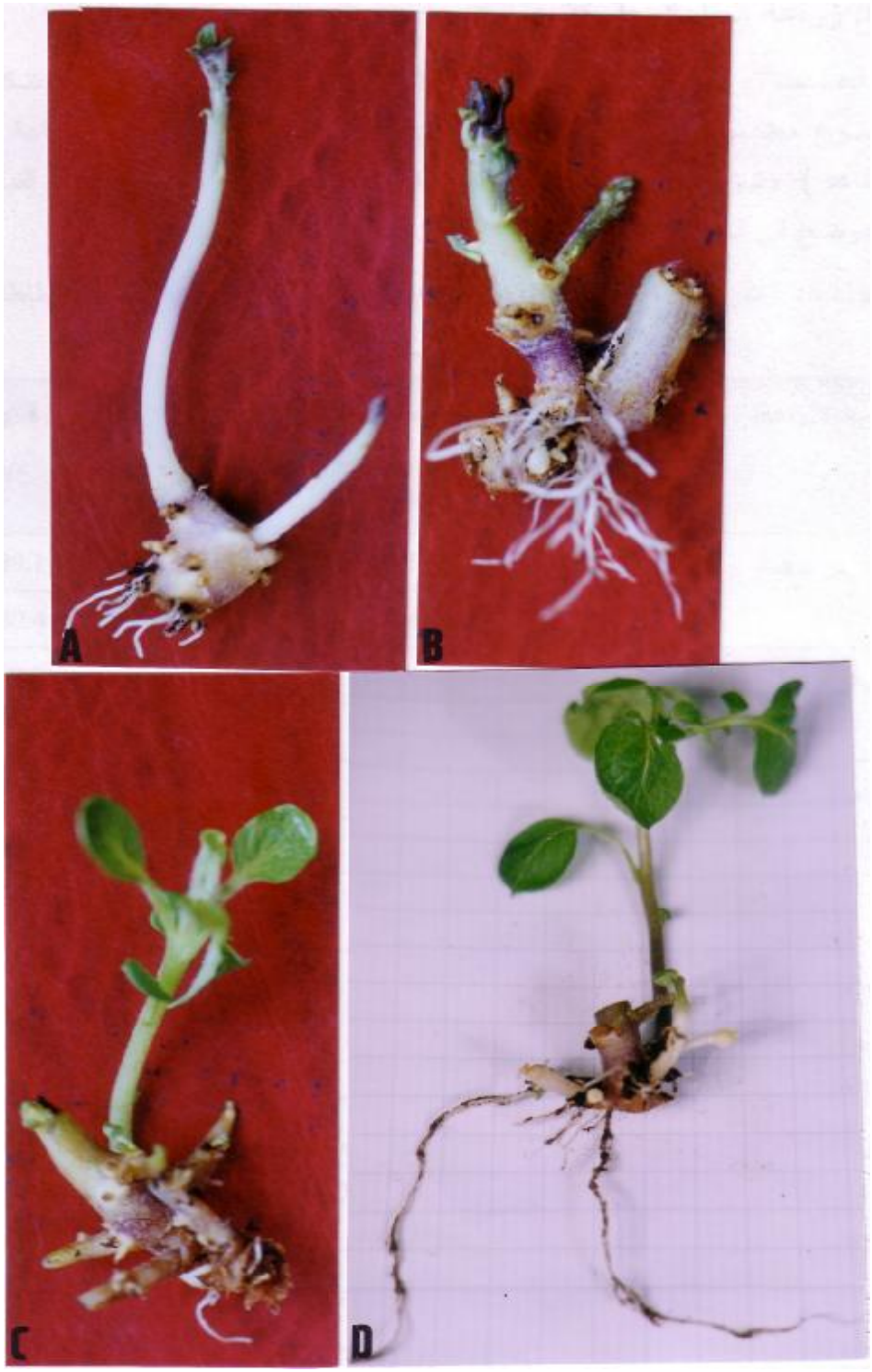
جدول 5: تأثير طول العقلة ودرجة الفرع المأخوذة منه على سرعة تشكل الجذور وأحجامها في صنفي البطاطا سبونتا ودراجا

رقم المعاملة	الصنف	وسط التجذير	عدد الأيام حتى بداية تشكل الجذور	حجم المجموع الجذري المتشكل*	ملاحظات
8	سبونتا	تورف	5	+++	
		رمل	7	++	
	دراجا	تورف	6	+++	
		رمل	7	++	
9	سبونتا	تورف	5	+++	
		رمل	7	++	
	دراجا	تورف	6	+++	
		رمل	8	++	
10	سبونتا	تورف	4	+++	
		رمل	8	++	
	دراجا	تورف	5	+++	
		رمل	8	++	
11	سبونتا	تورف	4	+++	
		رمل	8	++	
	دراجا	تورف	4	+++	
		رمل	8	++	
12	سبونتا	تورف	6	+++	
		رمل	8	+	
	دراجا	تورف	6	+++	
		رمل	8	+	
13	سبونتا	تورف	7	++	
		رمل	10	+	
	دراجا	تورف	7	++	
		رمل	10	+	
14	سبونتا	تورف	6	++	
		رمل	9	+	
	دراجا	تورف	7	++	
		رمل	9	+	

15	سبونتا	تورف	6	+++	
		رمل	10	++	
	دراجا	تورف	8	+++	
		رمل	10	++	
16	سبونتا	تورف	7	++	
		رمل	12	+	
	دراجا	تورف	7	++	
		رمل	12	+	
17	سبونتا	تورف	7	++	
		رمل	14	+	
	دراجا	تورف	7	++	
		رمل	12	+	
18	سبونتا	تورف	6	++	
		رمل	14	+	
	دراجا	تورف	6	++	
		رمل	12	+	
19	سبونتا	تورف	6	++	
		رمل	10	+	
	دراجا	تورف	6	++	
		رمل	10	+	

· : قُدر الحجم النسبي للمجموع الجذري وفق ما يلي: +++ مجموع جذري كبير (عدد جذوره أكثر من 10)، ++ متوسط (5–10)، + صغير (أقل من 5)

يتضح من الجدول / 5 / تفوق المعاملة 11 (عقل بطول 5سم، مأخوذة من فروع درجة أولى) على بقية المعاملات، حيث بدأت الجذور بالتشكل خلال4 –8 أيام تبعاً لوسط التجذير مع تميز المجوع الجذري من حيث الحجم. وكان لوسط التجذير تأثيراً واضحاً إذْ تفوق التورب كوسط على الرمل من حيث طول الفترة الزمنية اللازمة للحصول على شتول جاهزة للزراعة (شهر واحد في التورف، شهرين في الرمل)، ومن حيث نسبة التجذير (99.25 % في التورف مقابل 97.25 % في الرمل)، كما وتميز حجم المجموع الجذري الناتج في وسط التورف عنه في وسط الرمل. ويُعزى تفوق التورف كوسط للتجذير لقدرته العالية على الاحتفاظ بالرطوبة إضافة لمحتواه الغذائي المناسب للنبات. وتم في نهاية التجربة الحصول على عقل مجذرة (شتول) صالحة للزراعة كما هو موضح في الشكل (3 A إلى D).



شكل 3: العقل المجذرة (شتول البطاطا) التي تم الحصول عليها. لاحظ حجم المجموع الجذري (A إلى D).

ثالثاً: زراعة العقل المجذرة:

أعطت زراعة العقل المجذرة في الأرض الدائمة وفي الأصص نباتات تشكل عليها مجموع خضري أقل حجماً من المجموع الخضري للنباتات الناتجة عن زراعة الدرنات (الشاهد)، وتبين أن لوسط الزراعة (أرض دائمة، أُصص) تأثيراً على إنتاجية النبات، كما هو موضح في الجدول (6).

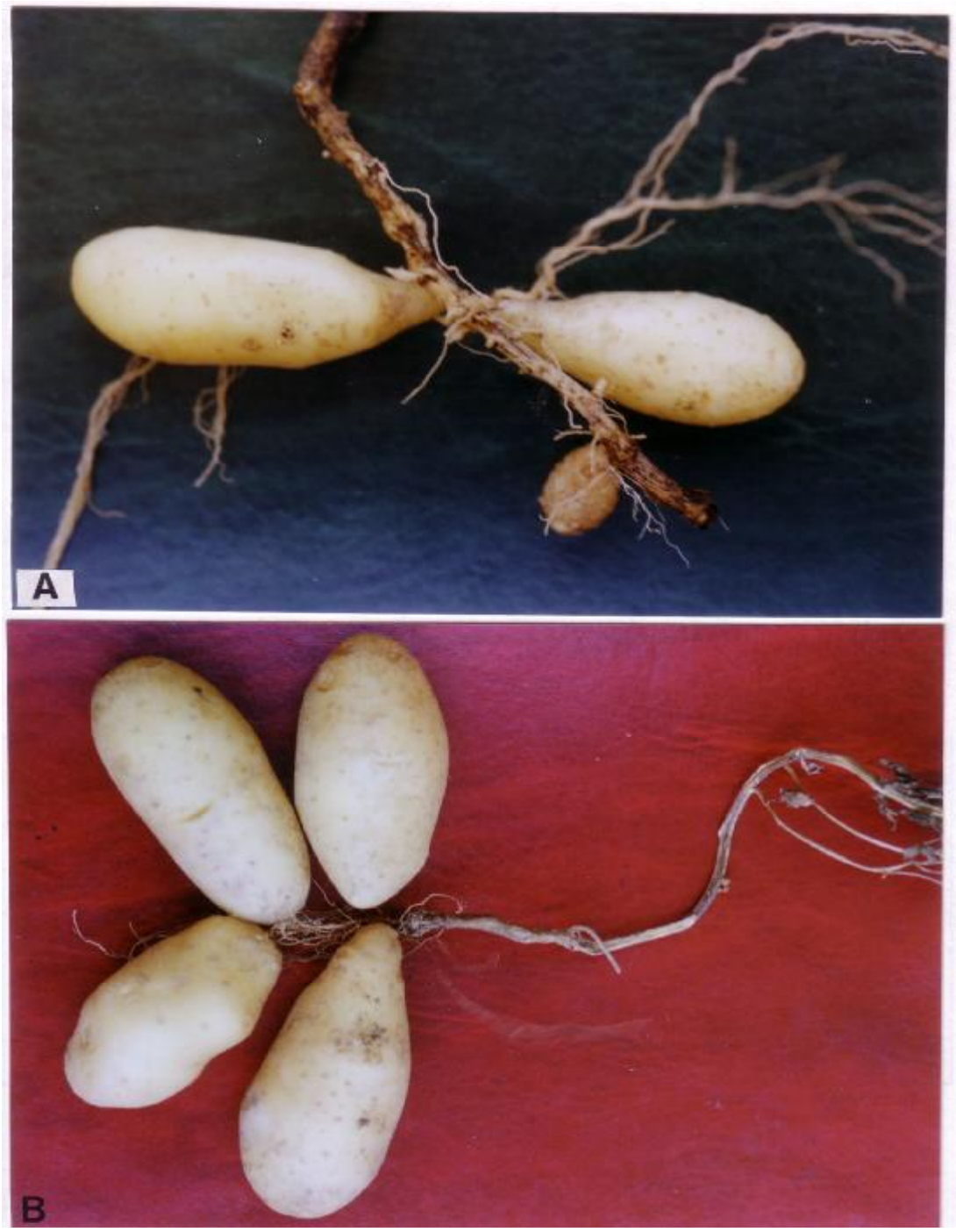
الجدول 6: تأثير وسط الزراعة على إنتاجية نباتات العقل المجذرة من صنفي البطاطا سبونتا ودراجا

وسط الزراعة	الصنف	متوسط عدد الدرنات للنبات الواحد	متوسط وزن الدرنات غ/النبات	كمية الإنتاج* غ/م2
الأرض الدائمة	سبونتا	5	983.2	6489.1
	دراجا	4	724.3	4780.4
الأصص	سبونتا	4	742.3	4899.2
	دراجا	3	624.2	4119.6
الزراعة الدرنات في الأرض الدائمة	سبونتا	6	1854.0	6105.0
	دراجا	5	1513.0	4992.0

L.s.d. 5%= 112.4

*** الإنتاجية محسوبة على أساس الزراعة على جانبي الخط، وبالتالي يكون عدد النباتات في المتر المربع 6.6 بدلاً من 3.3 نبات في الزراعة الحقلية بالدرنات.**

يتضح من الجدول/ 6 / تفوق النباتات المزروعة في الأرض الدائمة على النباتات المزروعة في الأصص من حيث عدد الدرنات المتشكلة ووزنها، وتفوق الشاهد (زراعة الدرنة كاملة) على كليهما، مع ملاحظة أن الدرنات الناتجة من المعاملتين تتفق مع المواصفات المطلوبة في بذار البطاطا، ولكن المجموع الخضري المتشكل على الشتول المأخوذة من العقل كان قطره حوالي 30 سم، وهذا يسمح بزراعة مكثفة للنباتات عن طريق الشتول على أبعاد 30X50 سم، أو زراعة الشتول على جانبي الخط، وهذا بدوره يؤدي إلى زيادة الإنتاجية في المتر المربع كما هو واضح من الجدول (6). ويوضح الشكل (4) الدرنات الناتجة من نبات أصيص (A) والدرنات الناتجة من نبات حقلي (B).



شكل 4: إنتاج النبات الواحد من الدرنات. لاحظ تباين الإنتاج حسب وسط الزراعة A. الزراعة في أُصص، B. الزراعة الحقلية.

رابعاً: الجدوى الاقتصادية:

لدى دراسة تكاليف الإنتاج عند زراعة البطاطا بالدرنات (الطريقة السائدة عالمياً) تبين أن تكلفة الزراعة بالدرنات تبلغ بالمتوسط (36) ألف ليرة سورية للهكتار الواحد وفق أسعار المصرف الزراعي، ويضاف إلى هذه التكلفة تكاليف إعداد الأرض للزراعة من حراثة وتسميد (عضوي ومعدني)، إضافة إلى تكاليف عمليات الخدمة، والجني. تختلف الزراعة بطريقة الإكثار عن طريقة الزراعة بالعقل الموضحة في هذه الدراسة من حيث تكلفة مادة التكاثر، الدرنات في الحالة السائدة والعقل المجذّرة في دراستنا، بينما تبقى التكاليف الأخرى تقريباً واحدة.

وعند مقارنة تكاليف الزراعة بالدرنات مع تكاليف الزراعة بالعقل المجذرة التي تبلغ تكاليفها بالإجمالي بمعدل (24000) ليرة سورية للهكتار الواحد، حيث يلزم للهكتار الواحد (20–24) ألف عقلة مجذّرة بدلاً من (20–24) ألف درنة.

يلزم الهكتار الواحد (670) درنة بمتوسط وزن الدرنة (80–100) غرام للحصول العقل المجذّرة، حيث تعطي الدرنة الواحدة بين 30–40 عقلة تبلغ قيمة الدرنات اللازمة حوالي(1300)ل.س للهكتار الواحد، وهناك تكاليف أخرى موضحة في الجدول (7).

جدول 7: تكاليف الزراعة باستخدام العقل المجذّرة.

تكاليف الزراعة بالعقل المجذّرة	قيمتها مقدرة بالليرة السورية / للهكتار الواحد
قيمة الدرنات اللازمة لإعطاء العقل المجّذرة	1300 ليرة سورية
ظروف تكاليف تخزينية عادية (غير مبرّدة)	200 ل.س
تكاليف تورب (0 75 ليتر)	4500 ل.س
تكاليف صواني إنبات(100 صينية)	8000 ل.س
تكاليف عمال لقص وتجذير العقل وزراعتها في الأرض الدائمة	10000 ل.س
المجموع	24000 ل.س

وبالتالي يكون مقدار التوفير في تكاليف الزراعة بالعقل المجذّرة مقارنة بالدرنات (12000) ل.س للهكتار. وهذا يعني توفير في التكاليف على مستوى سورية بحوالي 273.6مليون ليرة سورية ، أي زيادة الربح الصافي للقطر العربي السوري بمعدّل 273.6 مليون ليرة سورية. إضافة إلى إمكانية الحصول على مادة تكاثر نظيفة وخالية من الإصابات الفيروسية إذا تمّ إنتاج العقل المجذّرة في ظروف سليمة وكانت الدرنات المستخدمة خالية من الإصابات بأنواعها، إضافة إلى إمكانية الحصول على إنتاج مبكر عند زراعة الشتول في الأرض مباشرة بعد زوال خطر الصقيع الربيعي مقارنة مع الوقت اللازم لإنبات الدرنات في الربيع المبكر.

الخلاصة:

إن تخزين درنات البطاطا من صنفي سبونتا ودراجا لمدة شهر على درجات حرارة 14–17 مْ ومن ثم تخزينها لمدة شهر على درجات حرارة 17–22مْ، ورطوبة نسبية 90–92% قد أعطى نموات خضرية وصل طولها إلى 30–40 سم، وتشكل على الدرنة الواحدة 30–40 عقلة، أمكن تجدير تلك العقل وزراعتها في الأرض الدائمة والحصول منها على إنتاج أقل تكلفة من زراعة الدرنات (الزراعة السائدة) الأمر الذي أدى إلى خفض تكاليف الإنتاج مع إمكانية ضمان الحالة الصحية للشتول وخلوّها من الأمراض الفيروسية. وباستخدام هذه الطريقة كبديل لزراعة الدرنات يُمكن الحصول على عائد اقتصادي يُقدر بـ 273.6 مليون ليرة سورية سنوياً على مستوى القطر.

المراجع:

1- البديوي رمزي وجلال معوض (1997): **البذور الحقيقية للبطاطس**. المركز الدولي للبطاطس كفر الزيات مصر، وزارة الزراعة المصرية.

2- المجموعة الإحصائية السنوية (2002): وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي في سورية، مديرية الإحصاء والتخطيط، قسم الإحصاء الزراعي.

3- Asahira T. and Yazawa S., (1979): **Bulbils formation of Dioscorea opposit cultured in vitro** .Mem .coll. Agric., Kyoto university (113), P 39-51.

4- Escalante B. Z., and. Langille A.R., (1998): **Photoperiod, Temperature, Gibberellins and anti-gibberellins affect on tuberization of potato stem segments In Vitro**. Horticultural science (U.S.A) .Vol.33(4) P. 701-703.

5- Levy D., Seabrook J..E..A. and Coleman S., (1993): **Enhancement of tuberization of auxiliary shoot buds of potato solanum tuberosune cultivars cultured in vitro** .Journal of experimental Botany (44), P 381-386.

6- Mantel SH., (1978): **Clonal multiplication of dioscorea alata L & Dioscorearotun data pour yams by tissue cultured** .J. Hort. Sci .(53) P. 95-98.

7- Marashige T., (1974): Plant propagation through tissue culture. Ann. Rev. Plant physio. (25), P. 135-166.

8- Morrenhof Ir. Jan (1998): **The road to seed potato production**. NIVAA, Den Haag, Netherlands.

9- Murashige T. and skoog F., (1962): **A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture**. physiol. Plant, Vol. (15), P. 473 – 497.

10- NIVAA and NAK (1992): **The production of high –quality seed potatoes in the Netherlands**. Brochure by NIVAA, Den hag, Netherlands.

11- Ranalli P., Bizarri M., Borghi L. and .Mari M., (1994): **Genotypic influence on In Vitro induction, dormancy length, advancing age and agronomical performance of potato micro tubers (solanum tuberosum L)**. Annals of applied biology Vol.125 (1), P. 161-172.

12- Singh, S., Kumar Sh. and Shekhawat G.S., (2000): **Seed Potato Production manual.** New Delhi, India 110-028 .

13- Whan, C.Y., Cho J. L., and Kang S.M., (1994): **Dormancy of micro tubers of potato (solanum tuberosum L)**. Asian Potato Association (APA) .No.330: 85-199.