مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (35) العدد (7) 2013
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (35) No. (7) 2013

تأثير موعد الزّراعة في إنتاجيّة وعمر بعض أصناف البطاطا, وفي نوعيّة المحصول النّاتج.

محمّد عمر*
الدكتور حسّان عبيد**
الدكتور بسّام أبو ترابي***

(تاريخ الإيداع 10 / 7 / 2013. قبل للنشر في 6 / 11 / 2013)

□ ملخّص □

هدف البحث إلى مقارنة أصناف البطاطا آفاميا, ولولو وتدمر المزروعة في موعدين مختلفين (عروةٌ ربيعيّةٌ وعروةٌ خريفيّةٌ), من حيث عمر النّباتات وبعض الصّفات الكمّيّة والنّوعيّة لدرنات المحصول النّاتج. وبعد تمام نضج المحصول وقلع الدّرنات أظهرت النّتائج تفوّق الصّنف لولو على الصّنفين آفاميا وتدمر في معظم المؤشّرات المدروسة وفي كلتا عروتيّ الزّراعة, حيث زادت إنتاجيّة الصّنف لولو على أقرب منافسيه آفاميا بحوالي 6 طنّ/هـ في العروة الرّبيعيّة, و1.6 طنّ/هـ في الخريفيّة. وبالنّسبة لمحتوى المحصول من النّشاء والمادّة الجافّة احتوت درنات الصّنف لولو في كلتا العروتين كمّيّةً تفوق الصّنفين الآخرين وتفوق النّسب العالميّة أيضاً (14% نشاءٌ و22% مادّةٌ جافّةٌ).

كانت نباتات الصّنف آفاميا هي الأقصر عمراً, إذ إنّها لم تحتج لأكثر من 102 يوماً في العروة الرّبيعيّة و104 أيّام في العروة الخريفيّة للوصول إلى مرحلة النّضج واصفرار المجموع الخضريّ.

تفوّقت العروة الرّبيعيّة على الخريفيّة في مختلف المؤشّرات المدروسة على الرّغم من أنّ النّباتات النّامية فيها كانت أقصر عمراً من تلك النّامية في العروة الخريفيّة.

الكلمات المفتاحيّة: أصناف البطاطا, العروة الرّبيعيّة, العروة الخريفيّة, النّضج, الإنتاجيّة, الصّفات الكمّيّة والنّوعيّة.

* طالب دراسات عليا (دكتوراه)– قسم البستنة – كلّيّة الزّراعة – جامعة دمشق – سورية.
** أستاذ– قسم البستنة – كلّيّة الزّراعة – جامعة دمشق – سورية.
*** أستاذ مساعد– قسم البستنة – كلّيّة الزّراعة – جامعة دمشق – سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (35) العدد (7) 2013
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (35) No. (7) 2013

Effect of planting time on the productivity and the oldage of some potato varieties, and quality of the production.

Mohammad Omar*
Dr. Hassan Obaed**
Dr. Bassam Abu Trabi***

(Received 10 / 7 / 2013. Accepted 6 / 11 /2013)

□ ABSTRACT □

The aim of this study was comparing between three potato cultivars: "Afamia, Loulou and Tadmur" which are planted in two different times (spring time and autumn time), for the plant old age and some yield properties and some quality properties. After ripping and harvesting, result showed superior Loulou to Afamia and Tadmur in most parameters at the two planting times, so the productivity of Loulou was more than Afamia by 6 ton/h in the spring and 1.6 ton/h in the autumn. For the starch and dry matter content, Loulou tubers in the two planting times contained more amount than the other cultivars, and more than the global average (%14 starch, %22 dry matter). Afamia plants life was the shortest, so they took 102 days in spring and 104 days in autumn to reach to the maturation stage. On the other hand, the spring planting time was superior to the autumn planting time in various studied parameters, in spite of the plants grown in spring were the shortest in its life than autumn plants.

key words: Potato cultivars, spring planting time, autumn planting time, ripping productivity, yield and quality properties.

*PhD. student, Horticulture Dep., faculty of agriculture, Damascus University. Syria.
**Prof., Horticulture Dep., faculty of agriculture, Damascus University. Syria.
***Associate Prof., Horticulture Dep., faculty of agriculture, Damascus University. Syria.

مقدّمة:

تُعد البطاطا *Solanum tuberosum* L. واحدةً من أهم محاصيل الخضر المنتشرة على مستوى العالم بسبب خصائصها الاقتصاديّة والبيولوجيّة المميّزة, وتنبع أهمّيّة هذا المحصول من وجود عددٍ كبيرٍ من الأصناف تُزرع درناتها بعرواتٍ مختلفةٍ فتنضج بمواعيد متفاوتةٍ تغني الأسواق التّجاريّة على مدار العام, كما أنّها تتحمّل التّخزين لفتراتٍ طويلةٍ. ويُعدّ نبات البطاطا من نباتات النّهار القصير تبعاً لمناطق نشوئه في أمريكا اللاتينيّة, فوُجدت طرز بيئيّةٌ Ecotypes تعطي درناتٍ في ظروف النّهار القصير هي Andigena, لكن في تشيلي أمكن اكتشاف طرز تعطي درناتٍ في ظروف النّهار الطّويل هي Tuberosum (الورع, 1982; قوّاص, 2008). وبشكلٍ عام يناسب النّموّ الخضريّ لنبات البطاطا ظروف النّهار الطّويل, في حين يلائم تكوين الدّرنات ظروف النّهار القصير (بوراس, 1993), لأنّ النّموّ ووضع الدّرنات عمليّةٌ تطوريّةٌ معقّدة تتداخل فيها عدّة عوامل, داخليّةٌ وراثيّةٌ, بيوكيميائيّةٌ, وبيئيّة (Brown *et al*., 1990; Yen *et al*., 1992; Kolomiets *et al*., 2001; Tekalign & Hammes, 2005), فيؤدّي النّهار القصير إلى زيادة كفاءة تكوين الدّرنات فتصبح نسبة وزن الدّرنات إلى وزن المجموع الخضريّ نسبةً كبيرةً, حيث أنّ درجة الحرارة 15–19°م, والفترة الضّوئيّة 12 ساعة, هما الأساس في تكوين الدّرنات ونموّها بشكلٍ سريعٍ(Vandam *et al*., 1996; Tomasiewicz *et al*., 2003; Tekalign & Hammes, 2005) , و(إبراهيم, 2008) لأنّ مثل هذه الظّروف ترسل إشاراتٍ لتنشيط انقسام الخلايا وتشكيل الدّرنات (Amador *et al*., 2001; Xu *et al*., 1998), بينما تؤخّر الحرارة العالية (فوق 30°م) والمنخفضة (تحت 10°م) وضع الدّرنات وتوقفها وتقلّل معدّل النّموّ (Nagarajan & Bansal, 1990; Gawronska *et al*., 1992; Vandam *et al*., 1996; Jackson, 1999; FAO, 2008). كما أنّ البطاطا النّامية في ظروف الحرارة العالية تمتلك مستوىً عالٍ من الجبريلين Gibberellins GA (Vreugdenhil & Sergeeva, 1999), وهذا يؤخّر أو يوقف تكوين الدّرنات (Abdella *et al*., 1995; Vandam *et al*., 1996), بالإضافة إلى أنّ تجميع GA في نسج الدّرنات يعيق تجميع النّشاء Starch (Booth & lovell, 1972; Paiva *et al*., 1983; Vreudenhil & Sergeeva, 1999), ويوقف تخزين بروتين البطاطين Patatine والبروتينات الأخرى الخاصّة بالدّرنات (Hannapel *et al*., 1985; Vreudenhil & Sergeeva, 1999).

يتحمّل المجموع الخضريّ الحرارة (25–30°م) أكثر من الدّرنات (15–19°م), إذ يؤدّي انخفاض درجة الحرارة أثناء وضع الدّرنات إلى تقليل التّنفّس في أجزاء النّبات وبالتّالي زيادة فائض الموادّ الغذائيّة التي تُخزَّن في الدّرنات, أمّا تعرّض النّبات إلى حرارةٍ منخفضةٍ (0–4°م) فيؤدّي إلى إصابته بأضرار البرودة(Chilling Injury (CI. في نفس الوقت يحتاج نبات البطاطا من أجل نموّه إلى إضاءةٍ شديدةٍ تزيد من سرعة التّمثيل الضّوئيّ.

بالإضافة إلى تأثير العوامل البيئيّة من حرارةٍ وإضاءةٍ وغيرها على النّموّ والإنتاج, يوجد عوامل أخرى لا تقلّ أهمّيّةً عن ذلك مثل المكافحة الحيويّة للآفات, حيث إنّ الآفات والعوامل المرضيّة تتغيّر حسب الفصول وتغيّرات الحرارة والعوامل البيئيّة, ما يبرز أهمّيّة الأصناف المزروعة حسب العروات في مقاومة الآفات في مواسم ظهورها.

وتُعدّ البطاطا من المحاصيل الخضريّة الغنيّة بالمادّة الجافّة (22%) (Khatana, 2003) والكربوهيدرات (17%) (Nedukha *et al*., 2010), وهي ذات محتوىً عالٍ من الموادّ النّشويّة والسّعرات الحراريّة, وتقدّم 45% من حاجة جسم الإنسان اليوميّة من فيتامين C (Decoteau, 2000), وتحوي كمّيّةً من البوتاسيوم K أكثر مما يحتويه الموز, كما تحوي من المعادن وخصوصاً الحديد Fe ما يفوق محتوى القمح والأرزّ والذّرة

(Seabrook & Tarn, 2008), بالإضافة إلى أنّها مصدرٌ هامّ من مصادر المغنيزيوم Mg, والفوسفور P, ومجموعة فيتامينات B وهي B1, B3, B6 (Murphy, 2009). لكنّها فقيرةٌ بالمادّة الدّسمة.

في سوريا تُزرع البطاطا ضمن ثلاثة مواعيد (عروات), عروتان رئيستان, وثالثة ثانويّة (إضافيّة):

1- العروة الرّبيعيّة:

تتمّ فيها الزّراعة ما بين منتصف شهريّ كانون الثّاني وشباط (بوراس, 1993), ويُحصد المحصول في شهريّ حزيران وتمّوز. تُعدّ هذه العروة هي الرّئيسة من حيث المردود, وهي تُزرع في معظم محافظات القطر, وتشكّل 46.3% من المساحة الإجماليّة السّنويّة المزروعة بالبطاطا في سوريا (جبور والأفندي, 2008).

2- العروة الخريفيّة:

تتمّ فيها الزّراعة ما بين منتصف شهريّ تمّوزٍ وآبٍ (بوراس, 1993), يُحصد المحصول في شهر كانون الأوّل وحتى كانون الثّاني التّالي. تُعدّ هذه العروة هي الثّانية الأساسيّة في القطر, وهي تُزرع في مناطق زراعة العروة الرّبيعيّة كموسمٍ ثانٍ. يُستخدم فيها عادةً البذار المحليّ Class A وتشكّل 50.5% من المساحة الإجماليّة السّنويّة المزروعة بالبطاطا في سوريا (جبور والأفندي, 2008).

أمّا العروة الثّالثة فهي العروة الصّيفيّة, وهي تُعدّ مكمّلةً للعروة الرّبيعيّة, وتُزرع فقط في المناطق المرتفعة منخفضة درجات الحرارة كريف دمشق, وتشكّل 3.2% فقط من المساحة الإجماليّة السّنويّة المزروعة في سوريا (جبور والأفندي, 2008). وتُزرع فيها الأصناف متأخرة النّضج مثل Desire ,Diamont, Cosima.

أهمّيّة البحث وأهدافه:

يُعدّ موعد زراعة البطاطا من العوامل الهامّة التي تؤثّر وبشكلٍ مباشرٍ في إنتاجيّة النّبات ونوعيّة الدّرنات، ويختلف الموعد باختلاف الصّنف وظروف منطقة الزّراعة, وبسبب التّوسّع الكبير في زراعة البطاطا، وزيادة الأصناف والمساحات المزروعة بها، جاء هذا البحث الذي يهدف إلى دراسة تأثير موعد زراعة البطاطا في إنتاجها كمّاً ونوعاً، وذلك في ظروف زراعةٍ وأصناف محلّيّةٍ, حيث تُعد مواعيد الزّراعة والأصناف المستخدَمة من الطّرق الزّراعيّة في المكافحة الحيويّة للآفات Cultural Control التي تؤثّر في الإنتاج.

طرائق البحث ومواده:

1- المادّة النّباتيّة:

استُخدمت في البحث ثلاثة أصنافٍ من البطاطا المتداوَلة محلّيّاً, والمنتَجة درناتها في المشروع الوطنيّ لإكثار البذار في سوريا وهي:

- **آفاميا Afamia:** درناته منتظمة الشّكل, متوسّطة الحجم, العيون فيها قليلةٌ, لون القشرة مائلٌ للإصفرار, واللّبّ أصفر غامق, القشرة سميكةٌ, البذار الأمّ لهذا الصّنف منتخَبةٌ من بذار الصّنف الهولنديّ Pinilla.

- **لولو Loulou:** درناته كرويّةٌ منتظمة, متوسّطة الحجم, العيون فيها غزيرةٌ, لون القشرة بنيّ فاتح, واللّبّ شديد البياض تعتريه مشحةٌ غامقةٌ, القشرة متوسّطة السّماكة, البذار الأمّ لهذا الصّنف منتخَبةٌ من بذار الصّنف الهولنديّ Draga.

– **تدمر Tadmur:** درناته متطاولةٌ غير منتظمة, كبيرة الحجم, العيون غزيرةٌ, لون القشرة مائلٌ للحمرة, واللّبّ أبيض مائلٌ للخضرة يتوسّطه خطٌ طوليّ واضح بلونٍ أغمق, القشرة رقيقةٌ جدّاً, البذار الأمّ لهذا الصّنف منتخَبةٌ من بذار الصّنف الهولنديّ Spunta.

2– طريقة العمل:

تمّ إحضار تقاوي البطاطا من الأصناف المعنيّة (آفاميا ولولو وتدمر) من المؤسّسة العامّة لإكثار البذار في موعدين مختلفين من العام 2011, هما الشّهر الثّاني والشّهر السّابع, الدّرنات المحضرة في الشّهر الثّاني وُضعت في غرفةٍ عاديّةٍ دون تبريدٍ لمدّة أسبوعين لمساعدة البراعم الخضريّة على التّنبيت من عيون الدرنات, أمّا الدّرنات المحضرة في الشّهر السّابع فوُضعت في غرفةٍ عاديّةٍ وبدون تبريدٍ أيضاً (درجة الحرارة 25°م والرّطوبة الجوّيّة 60–70% تقريباً), ولكن لمدّة أربعة أيّامٍ للوصول إلى مرحلة تنبيتٍ مشابهةٍ تقريباً لتنبيت الدّرنات الأولى. ثمّ تمّت زراعة الدّرنات وتمّ تطبيق كلّ عمليّات الخدمة في أحد حقول مزرعة أبي جرش التّابعة لكلّيّة الزّراعة بجامعة دمشق في كلا الموعدين بنفس الطّريقة, على شكل خطوطٍ البعد بينها حوالي 100 سم, في جورٍ المسافات بينها 33سم تقريباً (Hegney, 2003), وبعمق حوالي 10–15 سم (Cresswell & Martin, 1998; Delanoy *et al.* 2003), ثم تمّ تحضين السّوق النّامية عندما أصبح ارتفاع النّبات 20 سم (Fleet, 2010) من أجل زيادة عدد الرّيزومات النّابتة. وكان الحقل قد قُسّم إلى خمسة أحواضٍ (8م * 3م = 24م^2), حاويةٍ على خطوط الزّراعة (3 خطوط, لكلّ صنفٍ خطّ واحدٌ). تمّ اعتماد كلّ حوضٍ كمكرّرٍ مستقلّ أي قطعةٍ تجريبيّة, وزُرع في كلّ مكرّر 3 كغ تقريباً من الدّرنات المتجانسة الحجم من كلّ صنفٍ.

وبما أنّ نبات البطاطا من النّباتات التي تتطلّب كمّيّاتٍ وافرةٍ من مياه الرّيّ (Rosen, 1991) فقد أوليت هذه العمليّة عنايةً خاصّةً, حيث بدأت أولى عمليّات الرّيّ بعد الإنبات بوساطة شبكة ريّ بالتّنقيط ثم استمرّ الرّيّ حسب الظّروف الجوّيّة السّائدة وكمّيّة الأمطار الهاطلة ومرحلة النّموّ النّباتيّ, إذ ازداد الرّيّ في مرحلتيّ تكوين الرّيزومات وتكوين الدّرنات. بقيّة عمليّات الخدمة كالتّعشيب والتّسميد الأوليّ والثّانويّ وغيرها كانت تتمّ بشكلٍ موحّدٍ على الأصناف المزروعة وفي عروتيّ الزّراعة.

بالنّسبة إلى التّسميد الأوليّ كانت الكمّيّات المضافة لمجموع المكرّرات على النّحو التّالي:

0.6م^3 من السّماد العضويّ (زبل بقرٍ متخمّرٍ) + 4.2كغ سوبر فوسفات ثلاثي 46% + 3كغ أكسيد البوتاس 36%.

أمّا بالنّسبة إلى التّسميد الثّانويّ فكانت الكمّيّات المضافة لمجموع المكرّرات هي:

– في الدّفعة الأولى: 1.8كغ نترات الأمونيوم 46% بعد تكامل الإنبات.

– في الدّفعة الثّانية: 1.8كغ نترات الأمونيوم 46% بعد ثلاثة أسابيع من الدّفعة الأولى.

– في الدّفعة الثّالثة: 1.8كغ نترات الأمونيوم 46% + 1.2كغ أكسيد البوتاس 36% بعد ظهور البراعم الزّهريّة للنّباتات.

كُرّرت التّجربة مرّةً ثانيةً في العام 2012, التّكرار تضمّن نفس العمليّات الزّراعيّة بنفس المواعيد أو بمواعيد قريبةٍ جدّاً من تلك التي جرت في المرّة الأولى سنة 2011.

3- المؤشّرات المدروسة:

3- 1- تقدير كمّيّة الإنتاج الكلّي (كغ):

تمّ حصاد الدّرنات النّاتجة عن زراعة كلّ صنفٍ في كلّ عروةٍ, كلّ مكرّرٍ على حدة ثم تمّ وزنها. ومن ثمّ تمّ اعتماد المعدّل الوسطيّ لوزن الدّرنات النّاتجة عن كلّ المكرّرات لكلّ صنفٍ على حدة.

3- 2- تقدير إنتاجيّة وحدة المساحة (طنّ/هـ):

الإنتاج الكلّيّ (كغ) ÷ المساحة المزروعة (م^2) في كلّ صنفٍ في كلّ مكرّرٍ في كلّ عروةٍ, ثمّ حُسب المعدّل الوسطيّ لكلّ صنفٍ على حدة في المكرّرات الخمسة.

3- 3- تقدير نسبة النّشاء في المحصول النّاتج (%):

تمّ جمع 3 عيّنات من الدّرنات من كلّ صنفٍ من كل مكرّرٍ بشكلٍ عشوائيّ, وتحليلها كيميائيّاً في مخابر وزارة التّموين بوساطة جهازٍ يعمل على تقدير كمّيّة النّشاء بطريقة الحلمأة الأنزيميّة التي تعتمد على تحويل النّشاء إلى سكّر الغلوكوز ومن ثم تقديره, وذلك لمعرفة النّسبة المئويّة لمحتوى النّشاء في كلّ من العيّنات, ثم حُسب المحتوى النّشويّ كمتوسّطٍ حسابيّ للمكرّرات الخمسة.

3- 4- تقدير نسبة المادّة الجافّـة في المحصول النّاتج (%):

تمّ جمع 3 عيّنات من الدّرنات من كلّ صنفٍ من كل مكرّرٍ بشكلٍ عشوائيّ, وتحليلها في مخابر وزارة التّموين من خلال تقدير محتوى الماء WC بالنّسبة للمادّة الجافّة حسب المعادلة:

$WC=FW-DW/DW*100$:FW وزن الدّرنات الطّازج, DW: وزن الدّرنات بعد التّجفيف (حدّاد وبايرلي, 2010). ومن ثم تقدير النّسبة المئويّة للمادّة الجافّة في كلّ منها, ثم حُسب المتوسّط الحسابيّ للمكرّرات الخمسة.

3- 5- تقدير موعد نضج المحصول (يوم):

وهو عدد الأيّام بدءاً من الزّراعة وحتى جفاف المجموع الخضريّ.

4- تصميم التّجربة والتّحليل الإحصائيّ:

صُمّمت التّجربة باستخدام القطّاعات العشوائيّة الكاملة Completely Randomized Block (C.R.B.D) Design ثمّ عولجت البيانات إحصائيّاً باستخدام تحليل التّباين ANOVA بوساطة البرنامجين SPSS 13, Ms-Excel لمعرفة تأثير مواعيد الزّراعة المطبّقة في المؤشّرات المدروسة, وتمّ حساب أقلّ فرقٍ معنويّ LSD على مستوى خطأ 5% للمقارنة بين متوسّطات القيم.

النّتائج والمناقشة:

1- تأثير موعد الزّراعة في معدّل إنتاج نبات البطاطا:

يبيّن الجدول (1) تفوّق الصّنف لولو من حيث الإنتاج على الصّنفين آفاميا وتدمر تفوّقاً معنويّاً في العروة الرّبيعيّة بفارقٍ لا يقلّ عن 4 كغ, وتفوّقاً غير معنويّ في العروة الخريفيّة. وقد قاربت الغلّة النّاتجة المعدّلات القياسيّة العالميّة بالنّسبة للدّول النّامية, فأعطى كلّ 1 كغ من الدّرنات المزروعة حوالي 5 كغ من الدّرنات النّاتجة في الصّنف آفاميا, وحوالي 6.5 كغ في الصّنف لولو و4 كغ في الصّنف تدمر (بوراس, 1993 ;2008 ,FAO), كان ذلك في العروة الرّبيعيّة. أمّا في العروة الخريفيّة فكان الإنتاج أدنى من ذلك, إذ أعطى كلّ 1 كغ من الدّرنات المزروعة أقلّ من 4 كغ من الدّرنات النّاتجة في الصّنفين آفاميا ولولو, وحوالي 2.5 كغ في الصّنف تدمر.

إذاً فيما يتعلّق بموعد الزّراعة تفوّق كلّ صّنفٍ في العروة الرّبيعيّة على نفسه عندما زُرع في العروة الخريفيّة, وكان التّفوّق معنويّاً في كلّ الأصناف, وهذا يتّفق مع ما أشار إليه Jerado سنة 2012 من أنّ 90% من البطاطا العالميّة تُزرع في فصل الرّبيع (Jerado, 2012).

وبنظرةٍ عامّةٍ يبدو أنّ الصّنف لولو المزروع في العروة الرّبيعيّة قد أعطى أعلى إنتاجٍ, وأنّ الصّنف تدمر المزروع في العروة الخريفيّة أعطى أقلّ إنتاج, ما يوجب الاستمرار في دراسة الصّفات الوراثيّة للأصناف بغية تحسينها (Voss *et al.*, 2001), وزيادة الاهتمام بالصّنفين أفاميا وتدمر على وجه الخصوص.

الجدول (1): متوسّط إنتاج دّرنات أصناف البطاطا في كلّ من عروتيّ الزّراعة (كغ/مكرّر)

موعد الزّراعة / الصّنف	آفاميا	لـولـو	تدمر	المتوسّط
العروة الرّبيعيّة	15.3	19.4	12.2	15.6
العروة الخريفيّة	11.4	11.8	8.2	10.5
LSD 5%	بين الأصناف = 2.12	بين العروات = 1.93	التّفاعل بينهما = 1.65	

2- تأثير موعد الزّراعة في إنتاجيّة وحدة المساحة من درنات البطاطا:

لقد تفوّق الصّنف لولو على بقيّة الأصناف وبفروقٍ كبيرةٍ في كلتا عروتيّ الزّراعة, وكون الإنتاج النّباتيّ يتعلّق بعوامل عديدةٍ أهمّها الصّنف, موعد الزّراعة, ظروف الزّراعة ......, ومع توحيد كلّ العوامل المؤثّرة على العمليّة الإنتاجيّة يبقى إذاً العامل المحدّد في هذه العمليّة هو طبيعة الصّنف المدروس, وهذا يتوافق مع Tekalign وHammes (2005) اللذَين أشارا إلى أنّ العوامل الوراثيّة التي يتمتّع بها أيّ صنفٍ نباتيّ تمتلك تأثيراً كبيراً على القدرة الإنتاجيّة وعلى نوعيّة المنتَج في هذا الصّنف. وبحسب الجدول (2) فقد فاق إنتاج الصّنف لولو في العروة الرّبيعيّة المعدّلات العالميّة لإنتاج البطاطا التي أوردتها منظّمة FAO عام 2008 وهي 5-25 طنّ/هـ في البلدان النّامية, كذلك فاق إنتاج هذا الصّنف المعدّلات السّوريّة التي أوردها "الكاتب" عام 2008 التي تنصّ على أنّ مردود العروة الرّبيعيّة في سوريا 26 طنّ/هـ. وفي العروة الخريفيّة كان إنتاج الصّنفين لولو وآفاميا 20, 18.4 طنّ/هـ على التّسلسل علماً أنّ مردود العروة الخريفيّة في سوريا 17 طنّ/هـ (الكاتب, 2008). ولقد تفوّقت العروة الرّبيعيّة على العروة الخريفيّة بنسبةٍ وصلت إلى أكثر من 30%, وهذا يتوافق مع Harry وMills اللذَين قالا إنّ أشهُر آذار/ مارس, نيسان/ أبريل, وأيّار/ مايو (أي العروة الرّبيعيّة) تحقّق المجال الحراريّ الملائم للنّموّ الخضريّ ولتشكّل الدّرنات (Harry & Mills, 2001).

الجدول (2): متوسّط إنتاجيّة وحدة المساحة من درنات أصناف البطاطا المدروسة في كلّ من عروتيّ الزّراعة (طنّ/هـ)

موعد الزّراعة / الصّنف	آفاميا	لـولـو	تدمر	المتوسّط
العروة الرّبيعيّة	24.6	30.5	20.2	25.0
العروة الخريفيّة	18.4	20.0	13.5	16.7
LSD 5%	بين الأصناف = 1.92	بين العروات = 1.95	التّفاعل بينهما = 1.55	

3- تأثير موعد الزّراعة في محتوى المحصول النّاتج من النّشاء:

احتوت بحسب الجدول (3) درنات المحصول النّاتج عن الصّنف لولو في العروتين الرّبيعيّة والخريفيّة أعلى نسبةٍ من النّشاء (19.5, 18.9% على التّوالي) مقارنةً مع الصّنفين الآخرين, وبسبب توحيد درجة النّضج بين كلّ الأصناف, أي الحصاد عند الوصول إلى درجةٍ واحدةٍ من النّضج في جميع الأصناف, وبسبب توحيد العمليّات الزّراعيّة المقدَّمة للنّباتات يبقى العامل الأشدّ تأثيراً في اختلاف مكوّنات الدّرنات هو اختلاف طبيعة الأصناف, واختلاف كفاءتها التّمثيليّة وكثافة وضع الدّرنات فيها (قوّاص وبوراس, 2008), وإذا ما عدنا للجدول (1) نجد أنّ الصّنف لولو كان هو الأعلى إنتاجاً والأكثر كفاءةً تمثيليّةً. وقد جاوزت نسبة النّشاء في العروتين (كمتوسّطٍ للأصناف الثّلاثة) المعدّلات العالميّة 14% (Nedukha *et al.*, 2010), ما يُكسب هذا الصّنف أهمّيّةً استثنائيّةً في الصّناعات النّشويّة, كالصّناعات الغذائيّة (المعمار ورفاقه, 2008), والصّناعات الطّبيّة والبلاستيكيّة (FAO, 2008).

الجدول (3): النّسبة المئويّة للمحتوى النّشويّ في درنات أصناف البطاطا النّاتجة في كلّ من عروتيّ الزّراعة (%)

موعد الزّراعة / الصّنف	أفاميا	لـولـو	تدمر	المتوسّط
العروة الرّبيعيّة	16.5	19.5	14.4	16.8
العروة الخريفيّة	14.7	18.9	11.9	15.2
LSD 5%	بين الأصناف = 1.61	بين العروات = 1.06	التّفاعل بينهما = 0.65	

امتازت العروة الرّبيعيّة بكون المحصول النّاتج فيها ذو محتوىً من النّشاء أكبر مما احتواه المحصول النّاتج عن العروة الخريفيّة, ما يولي أهمّيّةً أكبر للزّراعة في العروة الرّبيعيّة. وأسباب ذلك تعود إلى تفوّق النّباتات المزروعة في العروة الرّبيعيّة في مختلف المؤشّرات المورفولوجيّة والإنتاجيّة, فنباتات العروة الرّبيعيّة كانت أضخم حجماً وأكثر إنتاجاً, وهذا يتوافق مع Karam ورفاقه (2004) الذين قالوا إنّ زيادة النّموّ الخضريّ وزيادة كفاءة المسطّح الورقيّ يؤدّيان إلى زيادة الإنتاجيّة والنّوعيّة من الدّرنات.

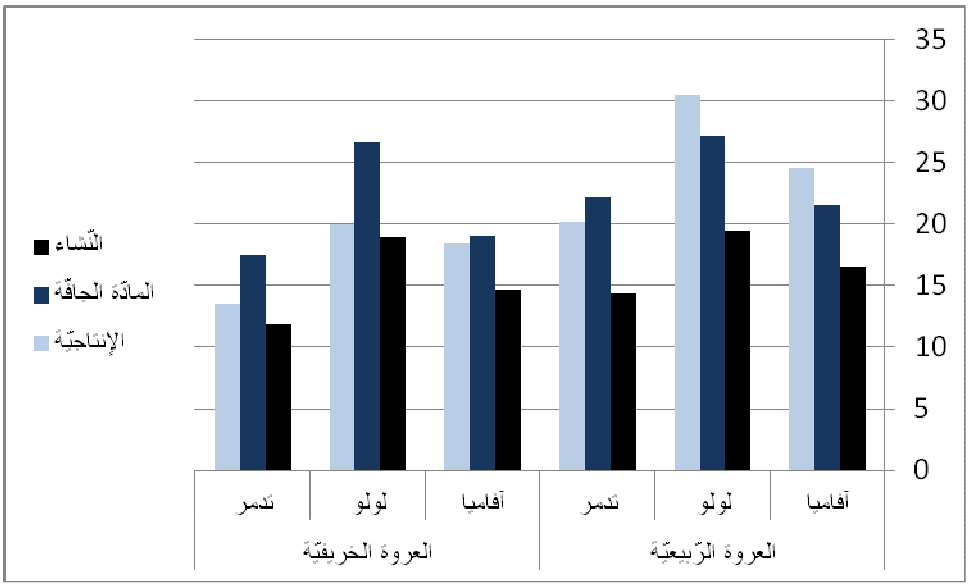
4- تأثير موعد الزّراعة في محتوى المحصول النّاتج من المادّة الجافّة:

كانت نسبة المادّة الجافّة في الدّرنات النّاتجة عن زراعة الصّنف لولو أفضل وبشكلٍ معنويّ من الصّنفين آفاميا وتدمر وفي كلتا عروتيّ الزّراعة, فبينما بلغ متوسّط نسبة المادّة الجافّة في العيّنات المختبَرة من الصّنف لولو المزروع في العروة الرّبيعيّة 27.21%, بلغ هذا المتوسّط في الصّنف أفاميا 21.52% وفي تدمر 22.23%. وتكرّر الأمر ذاته في الدّرنات النّاتجة عن النّباتات المزروعة في العروة الخريفيّة وبفارقٍ وصل إلى 7.53% بين الصّنف لولو وبين أقرب منافسيه (آفاميا), ما يعطي أفضليّةً للصّنف الأوّل على الصّنفين الآخرين من حيث كمّيّة مكوّنات المادّة الجافّة من فيتامينات وأحماضٍ عضويّةٍ وغيرها. وربّما يعود الاختلاف في مكوّنات درنات الأصناف إلى اختلاف الطّبيعة الوراثيّة لهذه الأصناف كون الشّروط البيئيّة المحيطة بظروف الإنتاج هي نفسها, وهذا يتوافق مع ما توصّل إليه Voss ورفاقه (2001) من تأثير العوامل الوراثيّة الدّاخلية للنّباتات في إنتاجها المستقبليّ.

الجدول (4): النّسبة المئويّة لمحتوى المادّة الجافّة في درنات أصناف البطاطا النّاتجة في كلّ من عروتيّ الزّراعة (%)

موعد الزّراعة / الصّنف	أفاميا	لـولـو	تدمر	المتوسّط
العروة الرّبيعيّة	21.52	27.21	22.23	23.65
العروة الخريفيّة	19.10	26.63	17.51	21.08
LSD 5%	بين الأصناف = 0.94	بين العروات = 1.15	التّفاعل بينهما = 0.54	

وبالنّسبة لاختلاف مكوّنات درنات البطاطا باختلاف مواعيد الزّراعة, فقد تبيّن تفوّق الأصناف المزروعة في العروة الرّبيعيّة على نفس الأصناف المزروعة في العروة الخريفيّة, وكان هذا التّفوّق معنويّاً. ويُعزى التّفاوت في النّتائج بين عروتيّ الزّراعة إلى اختلاف الظّروف المحيطة بمراحل النّموّ والإنتاج بين الموعدين وخصوصاً لجهة الاختلاف في كمّيّات الأمطار ومياه الرّيّ التي تعرّضت لها الأصناف أثناء تكوين الرّيزومات ووضع الدّرنات, كذلك لجهة الاختلاف في درجات الحرارة بين العروتين, ما أدّى إلى إعطاء نباتاتٍ متفوّقةٍ مورفولوجيّاً وإنتاجيّاً, وذات محتوى درناتٍ أفضل في العروة الرّبيعيّة (Harry & Mills, 2001).



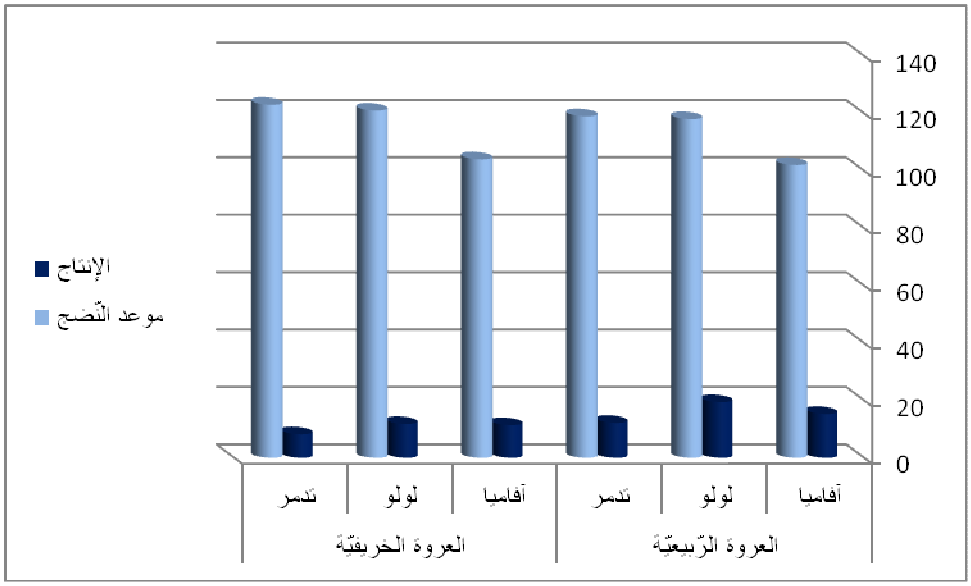
الشكل (1): العلاقة بين إنتاجية الأصناف ومحتوى إنتاجها من النشاء ومن المادة الجافة في كل من عروتي الزراعة.

5- تأثير موعد الزّراعة في موعد نضج المحصول (عمر النّبات):

كان الصّنف آفاميا هو الأسرع في اصفرار المجموع الخضريّ ونضج المحصول وانتهاء حياة النّبات (الجدول 5), ولم تتأثّر هذه النّتيجة بموعد الزّراعة, لأن عمليّة النّموّ بشكلٍ عام تؤثّر فيها عوامل وراثيّة وبيوكيميائيّة وبيئيّة (Yen *et al.*, 1992), وبسبب توحّد الظّروف البيئيّة على الأصناف المدروسة وتوحيد العمليّات الزّراعيّة تبقى العوامل الوراثيّة والبيوكيميائيّة الدّاخليّة هي الأساس في تحديد وقت النّموّ وعمر العضو النّباتيّ. أمّا الصّنفان الآخران فتقاربا فيما بينهما في موعد النّضج وكان الفرق بينهما غير معنويّ.

من جهةٍ أخرى كانت الأصناف المزروعة في العروة الرّبيعيّة أسرع نضجاً وأعلى إنتاجاً ممّا لو زُرعت في العروة الخريفيّة, بسبب ارتفاع درجة الحرارة والشّدّة الضّوئيّة وطول فترة الإضاءة التي رافقت نموّ النّباتات المزروعة في

العروة الرّبيعيّة, وهذا خالف ما رمى إليه بوراس عام 1993 من أنّ البطاطا يناسب نموّها الخضريّ ظروف النّهار الطّويل أي العروة الخريفيّة, لكنّ هذا الخلاف كان بحدودٍ ضيّقةٍ جدّاً فلم يتجاوز عدد الأيّام التي تفوّقت فيها العروة الرّبيعيّة سرعةً على العروة الخريفيّة 4 أيامٍ في أقصى الأحوال, وحيث أنّ هذه الحالة انطبقت على كلّ الأصناف, وبفروقٍ بسيطةٍ جدّاً فإنّنا لا نستبعد أن يكون السّبب وراء هذه الخلاف هو الظّروف البيئيّة سابقة الذّكر التي أحاطت بالنّباتات في العروة الرّبيعيّة وأدّت إلى تسريع نضجها مقارنةً بالعروة الخريفيّة.

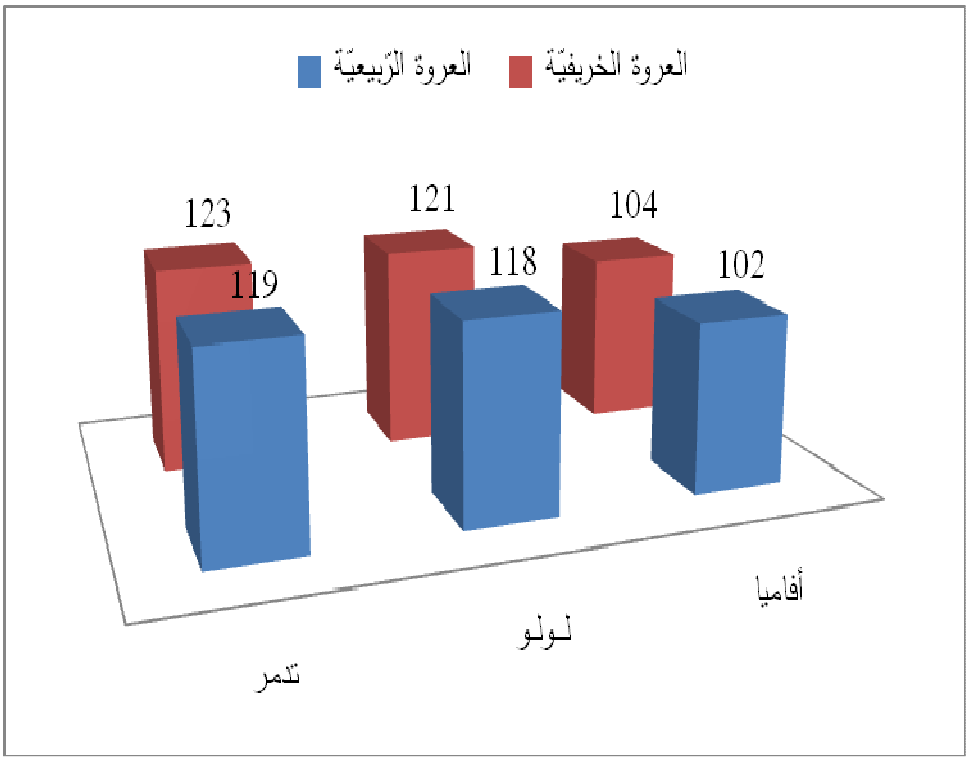


الشكل (2): العلاقة بين إنتاج الأصناف وموعد نضجها في كل من عروتي الزراعة.

بشكلٍ عام تراوح العمر اللازم لنضج المحصول في الأصناف الثّلاثة بين 102–119 يوماً في العروة الرّبيعيّة, وبين 104–123 يوماً في العروة الخريفيّة, وهذا يوافق ما نشرته منظمّة الأغذية والزّراعة الدّوليّة FAO سنة 2008 من أنّ عمر الحصاد في المرتفعات شبه الاستوائيّة 90 يوماً, وفي أوربّا الشّماليّة 150 يوماً, وفي المناطق المعتدلة وقتاً وسطاً بينهما بحسب الصّنف والمنطقة. كذلك يوافق هذا الأمر ما ذكره بوراس سنة 1993 من أنّ الحصاد يستغرق 100–130 يوماً بحسب الصّنف وظروف الزّراعة.

الجدول (5): عدد الأيّام اللازمة لنضج محصول البطاطا في كلّ من عروتيّ الزّراعة

موعد الزّراعة / الصّنف	أفاميا	لـولـو	تدمر	المتوسّط
العروة الرّبيعيّة	102	118	119	113
العروة الخريفيّة	104	121	123	116
LSD 5%	بين الأصناف = 4.08	بين العروات = 3.28	التّفاعل بينهما = 0.98	



الشكل (3): عدد الأيام اللازم لنضج كل صنف في كل من عروتي الزراعة.

الاستنتاجات والتّوصيات:

تبيّن من دراسة نتائج البحث ما يلي:

1- تفوّق الصّنف لولو على الصّنفين آفاميا وتدمر بالكفاءة التّمثيليّة, والإنتاجيّة, ومحتوى الدّرنات من النّشاء والمادّة الجافّة, وهو جديد البحث من حيث مقارنة هذه الأصناف الثّلاثة مع بعضها البعض.

2- تفوّق الزّراعة في العروة الرّبيعيّة على العروة الخريفيّة في كلّ المؤشّرات السّابقة.

3- كانت النّباتات في العروة الرّبيعيّة أقصر عمراً وأسرع نضجاً من العروة الخريفيّة.

وعليه فإنّه يفضَّل بشكلٍ عام زراعة الأصناف الثّلاثة السّابقة موضوع الدّراسة في العروة الرّبيعيّة, وبشكلٍ خاص تركيز زراعة الصّنف لولو في هذا الموعد لأنّه أعطى أعلى إنتاجيّةً وأفضل محتوىً نشويّ وجافّ, وتجنّب زراعة الصّنف تدمر في العروة الخريفيّة لأنّه أدّى إلى أقلّ مردوديّةٍ وأدنى محتوىً نشويّ وجافّ, والعناية بالظّروف المحيطة بزراعة الصّنفين آفاميا وتدمر لتحسين إنتاجهما كمّاً ونوعاً.

المراجع:

1- إبراهيم, محمّد. *إمكانية التّنبّؤ بالكثافة العدديّة لنشاط فراشة درنات البطاطا اعتماداً على نماذج إحصائيّةٍ متقدّمة*. ندوة: واقع زراعة البطاطا في سوريا, معوّقاتها وآفاق تطويرها, 3-4 شباط 2008. ص35.

2- الكاتب, محمد مروان. *واقع وتطوّر زراعة وإنتاجيّة محصول البطاطا في سوريا*. ندوة: واقع زراعة البطاطا في سوريا, معوقاتها وآفاق تطويرها, 3-4 شباط 2008. ص11.

3- المعمار, أنور; غسّان إبراهيم; ندى البرني; محمّد ضاهر; ونعيم الحسين. *حصر أعشاب البطاطا في بعض المحافظات السّوريّة*. ندوة: واقع زراعة البطاطا في سوريا, معوّقاتها وآفاق تطويرها, 3-4 شباط 2008. ص24.

4- الورع, حسّان بشير. *إنتاج محاصيل الخضر*. الجزء النّظريّ. منشورات جامعة حلب. 1982.

5- بوراس, متيادي. *إنتاج محاصيل الخضر*. الجزء النّظريّ. منشورات جامعة دمشق. 1993. ص 239-262.

6- حدّاد, سهيل; وورولا بايرلي. *فيزيولوجيا الفاكهة*. الجزء النّظريّ والعمليّ. منشورات جامعة دمشق. 2010. ص19.

7- جبور, موفّق; وكفاح الأفنديّ. *تأثير العمر الفيزيولوجيّ لدرنات بذار البطاطا على إنتاجيّة العروة الخريفيّة*. ندوة: واقع زراعة البطاطا في سوريا, معوّقاتها وآفاق تطويرها, 3-4 شباط 2008. ص21.

8- قوّاص, هدى. *توصيف عزلات فيروس البطاطا Y (PVY) وفيروس التفاف أوراق البطاطا (PLRV)*. ندوة: واقع زراعة البطاطا في سوريا, معوّقاتها وآفاق تطويرها, 3-4 شباط 2008. ص31.

9- قوّاص, هدى; ومتيادي بوراس. *تأثير الإصابة الطّبيعيّة بالأمراض الفيروسيّة على نوعيّة درنات بعض أصناف البطاطا*. ندوة: واقع زراعة البطاطا في سوريا, معوّقاتها وآفاق تطويرها, 3-4 شباط 2008. ص32.

10- ABDELLA, G.; M. GUINAZU; R. TIZIO; D. W. PEARCE; & R. P. PHARIS. *Effect of 2-Chloroethyl Trimethyl Ammonium Chlorides on Tuberisation and Endogenous GA3 in Roots of Potato Cuttings*. 1995. Plant Growth Regulation 17: 95–100.

11- AMADOR, V.; J. BOU; J. MARTINEZ-GARCIA; E. MONTE; M. RODRIGUEZ-FALCON; E. RUSSO; & S. PRAT. *Regulation of Potato Tuberisation by Day Length and Gibberellins*. 2001. International Journal of Developmental Biology 45(S1): S37–S35.

12- BOOTH, A.; & P. H. LOVELL. *The Effect of Pre-treatment with Gibberellic Acid on the Distribution of Photosynthate in Intact and Disbudded Plants of Solanum tuberosum*. 1972. New Phytologist 71: 795–804.

13- BROWN, J.; G. R. MACKAY; H. BAIN; D. W. GRIFFITH; & M. J.ALLISON. *The Processing Potential of Tubers of the Cultivated Potato, Solanum tuberosum L., after Storage at Low Temperature. 2. Sugar concentration*. 1990. Potato Research 33: 219-227.

14- CRESSWELL, R. & F. W. MARTIN. *Dryland Farming: crops and techniques for arid regions*. 1998. Echo Staff (33) 121-129.

15- DECOTEAU, R. D. *Vegetable Crops*. 2000. Prentice hall, upper saddle river, NJ 07458. http.//www.prenhall.com.

16- DELANOY, L., C. SCHAUPMEYER, D. ZIPRIC, & A. SULLIVAN. *Commercial potato production*, planting management. 2003. American Potato Journal 52: 638-647.

17- FAO, 2008. Food and Agriculture Organization. *International Year of Potato.*

18- FLEET, D. *Potato growing in the UK*. . 2010. GCSE EIBS Foundation lesson on UK potato growing. 4th Edition, CABI Publishing Wallingford, Oxam, OX 108 ED, UK.

19- GAWRONSKA, H.; M. K. THORNTON; & R. B. DWELLE. *Influence of Heat Stress on Dry Matter Production and Photoassimilate Partitioning by Four Potato Clones*. 1992. American Potato Journal 69: 653–665.

20- HANNAPEL, D. J.; J. C. MILLER; & W. D. PARK. *Regulation of potato Tuber Protein Accumulation by Gibberellic Acid*. 1985. Plant Physiology 78: 700–703.

21- HARRY, M.; & M. MILLS. *Vegetable Crops, Potato*. UGA, Horticulture, university of Georgia. 2001. Plant Biology 101 (1): 212-218.

22- HEGNEY, M. *Specific gravity of potatoes*. 2003. Vegetable Research Officer, Manjirnup Horticultural Research Centre. Western Potato Council, 2003.

23- JACKSON, S. D. *Multiple Signalling Pathways Control Tuber Induction in Potato*. 1999. Plant Physiology 119: 1–8.

24- JERADO, A. *The potato*. 2012. USDA/ Economic research service, united state department of agriculture. May 2012. Agriculture Research 77: 52-55.

25- KARAM, F.; R. LAHOUD; R. MASAAD; C. STEPHAN; Y. ROUPHAEL; & G. COLLA. *Yield and Tuber Quality of Potassium Treated Potato under Optimum Irrigation Condition*. 2004. ISHS Acta Hort. ISHS 214: 179-182.

26- KHATANA, V. *Potato Farming and Innovation*. 2003. the news in proportion: rural development and natural resource managerment.

27- KOLOMIETS, M. V.; D. J. HANNAPEL; H. CHEN; H. TYMESON; & R. J. GLADON. *Lipoxygenase Is Involved in the Control of Potato Tuber Development*. 2001. The Plant Cell 13: 613–626.

28- MURPHY, A. *Importance of the potato.* NCDS Multicultural Night Irish Potato History for Newton Country Day School about the "Irish" potato and its global travels as a worldwide staple. Jan, 2009.

29- NAGARAJAN, S.; & K. C BANSAL. *Growth and Distribution of Dry Matter in a Heat Tolerant and a Susceptible Potato Cultivar under Normal and High Temperature*. 1990. Journal of Agronomy and Crop Science 165: 306–311.L.

30- NEDUKHA, O.; E. KORDYUM; G. MARTYN; & E. SCHNYUKOVA. *The Change of Amyloplasts Structure and Composition of Storage Starch in Potato Minitubers during Imitated Microgravity*. 2010. Department of cell biology and anatomy, Institute of botany, Kiev, Ukraine , E-mail: cell@svitonline.com.

31- PAIVA, E.; R. M. LISTER; & W. D. PARK. *Induction and Accumulation of Major Tuber Proteins of Potato in Stems and Petioles*. 1983. Plant Physiology 71: 161–168.

32- ROSEN, C. J. *Potato Fertilization on Irrigated Soils*. 1991. Extension Soil Scientist. Soil Science (22): 180-192..

33- SEABROOK, J. & R. TARN. *Plants That Changed the World: Potato*. 2008. Potato Research Centre, Fredericton, NB. Cell 13: 613–626

34- TEKALIGN, T.; & P. S. HAMMES. *Growth Responses of Potato (Solanum tuberosum) Grown in a Hot Tropical Lowland to Applied Paclobutrazol: 2. Tuber Attributes*. 2005. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, 2005, Vol. 33: 43–510014–0671/05/3301–0043 © The Royal Society of New Zealand 2005.

35- TOMASIEWICZ, D.; M. HARLAND; & B. MOONS. *Guide to Commercial Potato Production on the Canadian Prairies*. 2003. published by the Western Potato Council, 2003.

36- VANDAM, J.; P. L. KOOMAN; & P. C. STRUIK. *Effects of Temperature and Photoperiod on Early Growth and Final Number of Tubers in Potato (Solanum tuberosum L.)*. 1996. Potato Research 39: 51–62.

37- VOSS, R. E., K. G. BAGHOTT, & H. TIMM. *Proper Environment for Potato Storage*. 2001. Vegetables Research and Information Center. University of California. The Plant Cell 10: 413–425.

38- VREUGDENHIL, D.; & L. I. SERGEEVA. *Gibberellins and Tuberisation in Potato*. 1999. Potato Research 42: 471–481.

39- XU, X.; D. VREUGDENHIL; & A. A. M. VAN LAMMEREN. *Cell Division and Cell Enlargement during Potato Tuber Formation*. 1998. Journal of Experimental Botany 49: 573–582.

40- YEN, W.; J. K. CHEONG; & N. GOVENDEN. *Quality of potato during Storage at Three Temperatures*. 1992. Mauritius Sugar Industry Research Institute 35: 41–52.