تعريض تقاوي البطاطا لحقول كهربائية عالية الفولتية
2- التأثير في صفات نوعية الحاصل

محمد قاسم الجبوري
قسم البستة – كلية الزراعة – جامعة بغداد

إقبال محمدغريب طاهر البرزنجي
الهيأة العامة للبحوث الزراعية – وزارة الزراعة

المستخلص

نفذت تجربة حقلية في كلية الزراعة – أبوغريب بتعريض تقاوي البطاطا للصنف ديزري رتبة Elite للعروة الربيعية ورتبة A للعروة الخريفية لعام 2005 إلى حقل كهربائي قبل اسبوع من زراعتها، استخدمت فولتية 0 (معاملة القياس) و550 فولت/سم (تيارمتناوب) و1150فولت/سم (تيارمستمر) و2300 فولت/سم (تيارمستمر) لمدد زمنية قدرها 1 و 2 و 4 دقيقة بهدف معرفة تأثير هذه المعاملات في صفات نوعية الحاصل، نفذت كتجربة عاملية بحسب تصميم القطاعات الكاملة المعشاة بثلاثة مكررات. بينت النتائج انخفاض النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية في حاصل درنات النباتات التي تعرضت تقاويها للفولتية العالية بالأخص عند استخدام الفولتية قدرها 1150 فولت/سم بنسبة 16.31% مقارنة بمعاملة القياس في العروة الربيعية، في حين لم يصل هذا الانخفاض إلى حد المعنوية في العروة الخريفية. زادت صلابة الدرنات للمعاملة 1150 فولت/سم بنسبة 5 و 16.78% مقارنة بمعاملتي القياس وشدة الفولتية 550 فولت/سم في العروة الربيعية، في حين زادت صلابة درنات معاملة القياس بنسبة 9.85 % قياساً بالمعاملة 550 فولت/سم في العروة الخريفية. زادت النسبة المئوية للبروتين في درنات المعاملة 550 فولت/سم بنسبة 1.27 و 16.79% مقارنة بمعاملتي القياس وشدة الفولتية 1150 فولت/سم في العروة الربيعية، أما في العروة الخريفية فقد بلغت الزيادة في النسبة المئوية للبروتين في معاملة القياس بمقدار 9.22 و 5.48 و 7.69% قياسا بكل من شدة الفولتية 550 و 1150 و 2300 فولت/سم، بالتتابع. كذلك بينت النتائج ازدياد النسبة المئوية للمادة الجافة والنشا والكثافة النوعية في درنات النباتات التي تعرضت تقاويها لحقل كهربائي فولتيته 550 فولت/سم بمقدار 2.76 و 3.60 و 0.21% مقارنة بمعاملة القياس وبمقدار 15.01 و 20.56 و 1.06% قياساً باستعمال شدة الفولتية 1150 فولت/سم في العروة الربيعية، أما في العروة الخريفية فقد أدى استخدم الحقول الكهربائية ذات الفولتية العالية وبالأخص الفولتة 550 فولت/سم إلى خفض نسب هذه الصفات بمقدار 9.06 و 11.85 و 0.60% مقارنة بمعاملة القياس.

The Iraqi Journal of Agricultural Science 39 (3) : 55-62 (2008) Al-Jebori & Al-Barzinji

EXPOSING POTATO SEED TUBER TO HIGH VOLTAGE
2- EFFECTS ON YIELD QUALITY

M. K. Al-Jebori
Dept. of Horticulture
College of Agric.- Univ. of Baghdad

I. M. Al-Barzinji
State Board of Agricultural Research
Ministry of Agriculture

Abstract

A field experiment was carried out at College of Agriculture/Abu-Ghraib, by exposing potato tuber seeds (class Elite) in the spring season and (class A) in the fall season of 2005 to electricity field (0 as control, 550 volt/cm (AC), 1150 volt/cm (DC) and 2300 volt/cm (DC) respectively for 1, 2 and 4 minutes a week before planting in factorial RCBD experiment design, to study the effect of these treatments on potato yield quality. Results showed that high voltage treatments decreased the percent of total soluble sugars significantly in the spring season when high voltage fields was used especially at 1150 volt/cm treatment which it decreased by 16.31% compared to control treatment, and the different was not significant in fall season. Treating the tuber seeds with 1150 volt/cm increased the tuber firmness by 5.00 and 16.78% compared to control and 550 volt/cm treatments respectively for spring season, while at fall season the control treatment increased it by 9.85% compared to 550 volt/cm treatment. Treating the tuber seeds with 1150 volt/cm increased the protein content by 1.27 and 16.79% compared to control and 1150 volt/cm treatments at spring season, but at fall season the control treatment increased this values by 9.22, 5.48 and 7.69% compared to 550 , 1150 and 2300 volt/cm treatments respectively. Results also showed that dry matter, starch and specific gravity was increased in tubers from 550 volt/cm by 2.76 , 3.60 and 0.21% as compared to control treatment and significantly increased by 15.01, 20.56 and 1.06% as compared to 1150 volt/cm at spring season, in contrast in the fall season when high voltage fields was used especially at 550 volt/cm treatment decreased these values by 9.06 , 11.85 and 0.60% compared to control treatment.

المقدمـــــــــة

تعد الصفات النوعية لدرنات البطاطا من النقاط التي يتوجب أخذها بنظر الاعتبار وذلك لأهميتها في تحديد القيمة الغذائية والتصنيعية لها، وعادة ما تتأثر هذه الصفات بالصنف (8) أو الظروف البيئية أثناء نمو المحصول (14) او ظروف خدمة المحصول وبالأخص التسميد والتغذية (17)، أو بمعاملات تجرى على التقاوي قبل زراعتها (10). وبسبب التوجه العالمي الحديث إلى إدخال الطرق الفيزيوحيوية Biophysics في المجالات الزراعية اعتبرت المعاملة بالحقول الكهربائية ذات الفولتية العالية واحدة من الظواهر الفيزيائية الرخيصة والآمنة المستخدمة في هذا المجال (10)، وان من الامور الهامة الواجب الاشارة اليها ان هذه الطرق الفيزيوحيوية المستخدمة لاستحثاث النمو أنها لا تغير اتجاه العمليات الفسلجية داخل النبات والمسيطرة عليها وراثيا، لهذا فان الجرع المناسبة في معاملة النباتات لا تثير التأثيرات الوراثية Provoke genetic effects، وان استخدام هذه الطرق في الزراعة تؤدي إلى الحصول على محاصيل ذو صفات نوعية جيدة مثل البروتين والسكر والفيتامينات (20).

ذكر وليد (10) أن استعمال الطرق الفيزيائية في معاملة تقاوي البطاطا ادى الى تحسين نوعية الحاصل فقد ادى استعمال أشعة كاما الى ارتفاع نسبة النشا والمادة الجافة في الدرنات الناتجة، كذلك ادى استعمال الضوء الكهربائي المتقطع لمدة 40-60 دقيقة الى زيادة محتوى الدرنات الناتجة من النشا الى 13.4-16.4% في حين بلغت في درنات النباتات غير المعاملة 10%، وأدى تعريض التقاوي الى اشعة الليزر الى زيادة كمية النشا في الدرنات الناتجة بمقدار 1-1.5% فضلا عن زيادة المادة الجافة. كما أدى معاملة تقاوي البطاطا بحقول كهربائية ذات فولتية عالية بلغت 50000 فولت/سم لمدة 5 ثوان أو لفولتية قدرها 3000 – 5000 فولت/سم لمدة ثانيتين قبل 10 أيام من الزراعة إلى تحسين الخواص الحيوية الكيميائية Biochemical للدرنات الناتجة اذ زاد فيها نسبة النشا بنسبة 0.8 – 1.2% والمادة الجافة بنسبة 1.7%. ووجد كل من Pietruszewski و Wojcik (15) زيادة في محتوى جذور البنجر السكري من السكريات عند تعريض البذور قبل زراعتها إلى حقول مغناطيسية، في حين لم يجد Podlesny وآخرون (18) تأثيرا معنويا في محتوى حاصل بذور البزاليا من البروتين والزيوت عند تعريض البذور قبل زراعتها بحقول مغناطيسية مختلفة. وحصل كل من الساهوكي والسباهي (4) عند صعق بادرات نبات زهرة الشمس بتيار كهربائي AC (220 فولت) لفترات 2 و4 و6 دقائق على زيادات في نسبة الزيت بلغت 13.9- 38.2% في المنتخبات المعزولة من الجيل الثاني. لوحظ انخفاض محتوى درنات البطاطا لحاصل العروة الربيعية من النسبة المئوية للمادة الجافة بنسبة 2.15 – 4.51% والنسبة المئوية للنشا بنسبة 2.84 – 5.90% والنسبة المئوية للبروتين بنسبة 1.25 – 3.75% مقارنة بمعاملة القياس، في حين ارتفعت هذه النسب في العروة الخريفية مقارنة بمعاملة القياس إلى 12.89 – 19.39 و 9.03 – 13.27 و 9.68 – 12.90% للنسبة المئوية للمادة الجافة والنشا والبروتين عند تعريض تقاوي البطاطا للصنف ديزري للصعق بالتيار الكهربائي (220 فولت) شدته 3 أو6 أو12 أمبيرلمدة 2 أو 4 أو 8 دقائق (1).

هدفت هذه التجربة إلى استخدام حقول كهربائية بفولتيات عالية مختلفة في معاملة تقاوي البطاطا قبل زراعتها ومعرفة مدى تأثير هذه المعاملات في صفات الحاصل النوعية لعروتين إحداهما ربيعية والأخرى خريفية.

المواد والطرائق

تم تعريض تقاوي البطاطا صنف ديزري رتبة Elite للعروة الربيعية ورتبة A (ناتجة من حاصل العروة الربيعية) للعروة الخريفية بتاريخ 2005/1/25 و 2005/9/8 وذلك قبل اسبوع من زراعتها إلى حقل كهربائي ذو فولتية مقدارها 0 و550 فولت/سم (تيار متناوب) و 1150 فولت/سم (تيار مستمر) و 2300 فولت/سم (تيار مستمر) باستخدام جهاز صنع خصيصاً لهذه التجربة في قسم الهندسة الكهربائية في الجامعة التكنولوجية ببغداد، ورمز لهذه المعاملات القياس وV5 وV11 وV23 لمدد زمنية قدرها 1 و2 و 4 دقيقة ورمز لها T1 و T2 و T4. استخدم تصميم القطاعات الكاملة المعشاة RCBD كتجربة عاملية (4 فولتية × 3 مدد زمنية) وبثلاثة مكررات في تنفيذ التجربة باستعمال اختبار أقل فرق معنوي للمقارنة بين متوسطات الصفات (3). تم قلع

الدرنات بتأريخ 2005/6/1 و 2006/1/2 للعروتين الربيعية والخريفية، بالتتابع. أخذت عشرة درنات سليمة ومتماثلة في الحجم من كل وحدة تجريبية بهدف تقدير القياسات الآتية :-

- النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية T.S.S. : حسبت كما في الطريقة التي ذكرها العاني (7).
- تقدير صلابة الدرنات (كغم / سم^2) : تم قياسها بالطريقة التي ذكرها العاني (7).
- النسبة المئوية للبروتين : قُدّرت بوساطة طريقة كلدال (Kjeldahl) باستعمال جهاز Microkjeldahl حسب الطريقة المذكورة في 6 .
- النسبة المئوية للمادة الجافة : أخذ وزن معلوم من درنات البطاطا لكل معاملة وجففت في فرن كهربائي Oven عند درجة حرارة 65–70 م° لحين ثبات الوزن ، واستخرجت النسبة المئوية من المعادلة الآتية:

$$\% \text{ للمادة الجافة} = \frac{\text{الوزن الجاف للعينة}}{\text{الوزن الرطب للعينة}} \times 100$$

- النسبة المئوية للنشا : قُدّرت على وفق المعادلة الآتية وكما ذكر في (11):

$$\% \text{ للنشا} = 17.55 + 0.891 \text{ (النسبة المئوية للمادة الجافة} - 24.182)$$

- الكثافة النوعية للدرنات : حُسبت استناداً إلى النسبة المئوية للمادة الجافة، على النحو المبيّن في المعادلة التي ذكرها حسن (8) وكالآتي:

$$\text{الكثافة النوعية للدرنات} = 1.0988 + \frac{\text{النسبة المئوية للمادة الجافة} - 24.182}{211.04}$$

النتائج والمناقشة

تبين نتائج جدول 1 أن معاملة تقاوي البطاطا بالفولتية العالية قد خفضت من محتوى الدرنات من النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية في العروة الربيعية وكان أدناها في المعاملة V11 وبلغت 5.44% ليرتفع إلى 6.50% في درنات معاملة القياس، أما في العروة الخريفية فقد كان هذا الانخفاض غير معنوياً. وتشير نتائج الجدول ذاته إلى انخفاض محتوى الدرنات من النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية معنويا بازدياد مدة التعريض إلى دقيقتين في العروة الربيعية ليصل إلى 5.67% قياسا بمدة تعريض لدقيقة واحدة، وفي العروة الخريفية لم تصل الفروق بين مدد التعريض إلى مستوى المعنوية. وفيما يخص تأثير معاملات التداخل الثنائي بين شدة الفولتية ومدة التعريض فتشير نتائج الجدول ذاته إلى تفوق معاملة القياس في العروة الربيعية في رفع النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية إلى 6.50 % مقارنة بمعاملات استخدام الفولتية العالية وكان أدناها في المعاملة V11T2 وبلغت 4.83%، أما في العروة الخريفية فقد ازداد محتوى الدرنات من هذه النسبة في المعاملتين V11T2 و V23T1 إلى 5.50% بشكل معنوي عن المعاملة V5T1 التي انخفضت فيها النسبة إلى 4.33%.

تبين النتائج الموضحة في جدول 1 أن المعاملة V11 زادت من صلابة الدرنات في العروة الربيعية إلى 12.18 كغم/سم^2 بشكل معنوي عن المعاملة V5 التي انخفضت صلابة درناتها إلى 10.43 كغم/سم^2، أما في العروة الخريفية فقد ارتفعت صلابة درنات معاملة القياس معنوياً إلى 11.60 كغم/سم^2 بشكل معنوي عن المعاملتين V5 و V23

اللتين انخفضت صلابة درناتهما إلى 10.56 و 10.52 كغم/سم^2، بالتتابع. أما عن تأثير مدة تعريض التقاوي للحقل الكهربائي ذو الفولتية العالية في صلابة الدرنات فلم تصل الفروق بين مدد التعريض إلى مستوى المعنوية في تأثيرها في هذه الصفة في العروتين الربيعية والخريفية كلتيهما (جدول 1). أما فيما يخص تأثير معاملات تداخل شدة ومدة التعريض للفولتية العالية في صلابة الدرنات فنتائج الجدول ذاته تبين أن المعاملة V11T2 قد تفوقت في إعطاء أعلى صلابة للدرنات في العروة الربيعية بلغت 12.57 كغم/سم^2، في حين كان أدناها في المعاملة V5T4 وبلغت 9.57 كغم/سم^2. أما في العروة الخريفية فلم تكن الفروق بين المعاملات معنوية باستثناء الانخفاض المعنوي في صلابة درنات المعاملة V5T1 ليصل إلى 7.47 كغم/سم^2 .

وفيما يخص تأثير المعاملات في النسبة المئوية للبروتين في الدرنات يوضح جدول 1 عدم وجود فروق معنوية بين معاملات استخدام الحقول الكهربائية ذات الفولتية العالية في تأثيرها في هذه الصفة في العروة الربيعية باستثناء الانخفاض المعنوي في درنات المعاملة V11 والتي بلغت 1.37%، في حين بلغ أعلاها 1.60% في المعاملة V5، أما في العروة الخريفية فقد أدى استخدام الحقول الكهربائية ذات الفولتية العالية إلى خفض النسبة المئوية للبروتين وبلغ أدناها 1.41% في المعاملة V5 أيضاً، وبلغت في معاملة القياس 1.54%، أما فيما يخص تأثير مدة التعريض في هذه النسبة فلم تكن الفروق معنوية في العروة الربيعية، قي حين زادت المعاملة T2 هذه النسبة معنويا إلى 1.51%، وأدى زيادة مدة التعريض إلى أربع دقائق إلى خفض النسبة إلى 1.42% ، فيما يخص تأثير تداخل شدة الفولتية العالية ومدة التعريض في النسبة المئوية للبروتين في الدرنات فتبين نتائج جدول 1 زيادة هذه النسبة معنوياً في المعاملات V5T1 و V5T2 و V23T1 إلى 1.65 و 1.64 و 1.62%، بالتتابع. أما في العروة الخريفية فقد عملت المعاملة V5T2 الى رفع النسبة معنويا الى 1.60% ، في حين كان ادناها في المعاملة V5T1 وبلغت 1.29%.

أما فيما يخص تأثير المعاملات في النسبة المئوية للمادة الجافة والنشا والكثافة النوعية لدرنات حاصل العروتين الربيعية والخريفية فتبين نتائج جدول 2 أن معاملة استخدام الفولتية العالية 550 فولت/سم قد تفوقت معنوياً في زيادة هذه النسب في العروة الربيعية إلى 19.36% و 13.25% و 1.0772 غم/سم^3 مقارنة بالمعاملة V11 التي انخفضت فيها النسب إلى 16.82% و 10.19% و 1.0659 غم/سم^3 وبشكل غير معنوي مع معاملتي القياس و V23، أما في العروة الخريفية فقد تفوقت معاملة القياس في رفع هذه القيم معنوياً إلى 18.88% و 12.83% و 1.0751 غم/سم^3 قياساً بجميع معاملات استخدام الفولتية العالية وكان أدناها في المعاملتين V5 و V23. يبين جدول 2 أن الفروق بين مدد التعريض لحقول كهربائية ذات فولتية عالية لم تصل إلى مستوى المعنوية في تأثيرها في النسبة المئوية للمادة الجافة والنشا والكثافة النوعية للدرنات في العروة الربيعية، في حين عملت مدة التعريض لدقيقتين إلى رفع هذه النسب معنوياً إلى 18.40% و12.40% و 1.0729 غم/سم^3 مقارنة بنسب 17.06% و11.21% و 1.0678 غم/سم^3 عند زيادة مدة التعريض إلى أربع دقائق. أما فيما يخص تأثير معاملات تداخل الفولتية العالية ومدة التعريض في هذه النسب في الدرنات فتبين النتائج في الجدول ذاته أن هذه النسب قد زادت بشكل معنوي في المعاملة V5T2 في العروة الربيعية إلى20.18% و13.98% و 1.0809 غم/سم^3 بالتتابع، لتنخفض إلى 17.70% و10.14% و 1.0616 غم/سم^3 في المعاملة V11T2. أما في العروة الخريفية فقد ارتفعت النسب معنوياً إلى 19.53% و13.41% و 1.0780 غم/سم^3 في المعاملة V5T2 التي لم تختلف معنوياً عن معاملتي القياس و V11T1 لتنخفض معنوياً إلى15.89% و 10.16% و1.0617 غم/سم^3 في المعاملة V5T1.

جدول 1. تأثير شدة الفولتية ومدة التعرض والتداخل بينهما في النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية (T.S.S.) وصلابة الدرنات والنسبة المئوية للبروتين للعروتين الربيعية والخريفية 2005.

المعاملـــــــة	T.S.S. (%)		صلابة الدرنات (كغم/سم^2)		البروتين (%)	
	ربيعي	خريفي	ربيعي	خريفي	ربيعي	خريفي
شدة الفولتية						
القياس	6.50	5.33	11.60	11.60	1.58	1.54
V5	5.61	4.83	10.43	10.56	1.60	1.41
V11	5.44	5.22	12.18	10.97	1.37	1.46
V23	5.78	5.11	11.83	10.52	1.57	1.43
L.S.D. 0.05	0.30	N.S.	1.48	0.77	0.06	0.08
مدة التعريض (دقيقة)						
T1	6.04	5.00	11.82	10.94	1.55	1.45
T2	5.67	5.21	11.45	10.98	1.51	1.51
T4	5.79	5.17	11.27	10.82	1.53	1.42
L.S.D. 0.05	0.26	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	0.07
شدة الفولتية × مدة التعريض						
القياس	6.50	5.33	11.60	11.60	1.58	1.54
V5T1	6.00	4.33	11.73	7.47	1.65	1.29
V5T2	5.50	5.17	10.00	10.43	1.64	1.60
V5T4	5.33	5.00	9.57	10.43	1.51	1.35
V11T1	5.50	4.83	12.23	11.00	1.34	1.55
V11T2	4.83	5.50	12.57	11.40	1.29	1.45
V11T4	6.00	5.33	11.73	10.50	1.47	1.39
V23T1	6.17	5.50	11.70	10.37	1.62	1.42
V23T2	5.83	4.83	11.63	10.47	1.50	1.46
V23T4	5.33	5.00	12.17	10.73	1.58	1.40
L.S.D 0.05	0.53	0.98	2.56	2.81	0.10	0.13

جدول 2. تأثير شدة الفولتية ومدة التعرض والتداخل بينهما في النسبة المئوية للمادة الجافة والنشا والكثافة النوعية لدرنات العروتين الربيعية والخريفية 2005.

المعاملـــــــة	المادة الجافة (%)		النشا (%)		الكثافة النوعية (غم/سم^3)	
	ربيعي	خريفي			ربيعي	خريفي
شدة الفولتية						
القياس	18.84	18.88	12.79	12.83	1.0749	1.0751
V5	19.36	17.17	13.25	11.30	1.0772	1.0686
V11	16.82	17.63	10.99	11.72	1.0659	1.0695
V23	19.23	17.17	13.14	11.31	1.0767	1.0674
L.S.D. 0.05	1.01	0.90	0.90	0.80	0.0045	0.0037
مدة التعريض (دقيقة)						
T1	18.77	17.68	12.73	11.76	1.0746	1.0698
T2	18.39	18.40	12.51	12.40	1.0729	1.0729
T4	18.52	17.06	12.39	11.21	1.0735	1.0678
L.S.D. 0.05	N.S.	0.78	N.S.	0.70	N.S.	0.0032
شدة الفولتية × مدة التعريض						
القياس	18.84	18.88	12.80	12.83	1.0749	1.0751
V5T1	20.18	15.89	13.98	10.16	1.0809	1.0617
V5T2	19.93	19.53	13.76	13.41	1.0798	1.0780
V5T4	17.97	16.10	12.02	10.35	1.0711	1.0660
V11T1	16.50	18.75	10.71	12.71	1.0645	1.0746
V11T2	15.87	17.70	10.14	11.77	1.0616	1.0698
V11T4	18.08	16.45	12.12	10.66	1.0715	1.0642
V23T1	19.58	17.21	13.45	11.34	1.0782	1.0676
V23T2	18.93	17.47	12.87	11.57	1.0753	1.0688
V23T4	19.18	16.82	13.10	11.00	1.0764	1.0659
L.S.D 0.05	1.76	1.57	1.57	1.39	0.0079	0.0064

ربما يعود الانخفاض المعنوي للقيمة النوعية من النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية والمادة الجافة والنشا والبروتين والكثافة النوعية في درنات النباتات المعرضة تقاويها للحقول الكهربائية ذات الفولتية 1150 فولت/سم في العروة الربيعية مقارنة بمعاملة القياس التي انخفض فيها قيم هذه النسب عن الفولتيتين 550 و 2300 فولت/سم إلى احتمال حدوث تغيير في التوازن الهرموني داخل الدرنة خاصة الأوكسينات والجبرلينات (12) وبالنتيجة توجه هذه النباتات إلى النمو الخضري النشط الذي انعكس بشكل ايجابي في زيادة معدل وزن الدرنة وحاصل النبات الواحد والحاصل الكلي في معاملات استخدام الفولتيتين 550 و 1150 فولت/سم (2) على حساب نوعيته، إذ أن العوامل التي تؤدي إلى إعطاء حاصل مرتفع بالأخص تلك التي تزيد النمو الخضري كالتسميد النتروجيني (9) او بادئ الاوكسين

تربتوفان رشاً على المجموع الخضري (1) تؤدي في نفس الوقت إلى خفض نسبة المادة الجافة في الدرنات لأنها تقلل من كفاءة النبات في تجميع المواد الغذائية في الدرنة. وقد تزامنت هذه الزيادة مع ارتفاع درجات الحرارة أثناء نمو المحصول في الحقل (1) الذي سيزيد من سرعة التنفس واستهلاك المادة المصنعة في عملية التمثيل الكاربوني، إذ أن درجة الحرارة المرتفعة تقلل الكثافة النوعية للدرنات وذلك عن طريق خفض الكمية الاجمالية من النشا المتوفرة من الأوراق إلى الدرنات وكذلك من خلال خفض نسبة النشا المخزنة في انسجة الدرنة (14). واتفقت هذه النتيجة مع ما ما ذكره Darwish (13) بأن تأثير الحقول الكهربائية المغناطيسية في نمو النبات يشابه تأثير منظمات النمو النباتية التي يكون تأثيرها أما تثبيط أو تحفيز نمو النباتات، كذلك اتفقت مع ما وجدته البرزنجي (1) من انخفاض صفات الحاصل النوعية في العروة الربيعية وارتفاعها في العروة الخريفية عند تعريض تقاوي البطاطا للصنف ديزري للصعق بالتيار الكهربائي (220 فولت) شدته 3 أو6 أو12 أمبيرلمدة 2 أو 4 أو 8 دقائق، ولم تتفق النتائج معها بالنسبة للمعاملتين V5 و V23 اللتين تحسنت فيهما صفات نوعية الحاصل في العروة الربيعية.

ربما يعود الانخفاض المعنوي للقيمة النوعية من النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية والمادة الجافة والنشا والبروتين وأيضاً الكثافة النوعية في درنات النباتات المعرضة تقاويها لحقول كهربائية بفولتية 550 و 1150 و 2300 فولت/سم وتداخلاتها مع أغلب مدد التعريض مقارنة بمعاملة القياس في العروة الخريفية (جدول 1 و 2) إلى انخفاض نشاط إنزيم البيروكسيديز في تقاوي نباتات هذه المعاملات (2) والذي قد ينعكس في التوازن الهرموني للأوكسين وحامض الأبسيسك في الدرنات (10 و 12)، وربما تؤدي هذه الزيادة في تركيز الأوكسين في الدرنات الناتجة من معاملة التقاوي بالفولتية العالية إلى دور الأوكسين في تقليل لزوجة بروتوبلازم الخلايا وزيادة سيولته وزيادة التحلل المائي للنشا والذي ربما يؤدي إلى تقليل النسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنات والكثافة النوعية واللتان ترتبطان بشكل ايجابي ومعنوي مع النسبة المئوية للنشا (16). وربما يكون ذلك بسبب تغير طبيعة نمو النبات بعد تعريض التقاوي للحقول الكهربائية عالية الفولتية فقد ذكر Darwish (13) أن تعريض البذور الى الحقول المغناطيسية تؤثر في موقع حبيبات النشا في أميلوبلاست الخلية، الأمر الذي يؤثر في اتجاه النمو في النبات فيما تسمى بظاهرة Geotaxis. واتفق ذلك مع ما ذكره الساهوكي والسباهي (5) بأن صعق بادرات نبات الذرة الصفراء بتيار كهربائي AC (220 فولت) ربما قد يؤثر في كمية الاوكسينات والجبرلينات في خلايا النبات مما يؤثر في فعل الجين أو جينات معينة مسبباً تغايرات في معظم الصفات المدروسة. ولم تتفق هذه النتائج مع وليد (10)، وربما يعود السبب في ذلك إلى الحالة الفسلجية لتقاوي العروة الخريفية عند المعاملة، فقد تميزت هذه الدرنات بقصر عمرها الفسلجي وقوة حالة السيادة القمية فيها ومن ثم نمو النبوتات بشكل واضح مقارنة بتقاوي العروة الربيعية، فضلاً عن درجة الحرارة المرتفعة عند الزراعة (2) والتي يبدوا أنهما أثرا بشكل سلبي في استجابة الدرنات لكل من شدة الحقل الكهربائي ومدة التعريض،إذ أن تشعيع تقاوي البطاطا غير النابتة قبل زراعتها لغرض زيادة الحاصل تحتاج جرعاً أكبر من أشعة كاما ومن الأشعة الالكترونية، في حين احتاجت الدرنات النابتة إلى جرع إشعاعية أقل لغرض تحفيزها على زيادة النمو والإنتاج (10).

ربما يعود انخفاض قراءة جهاز صلابة درنات معاملات استخدام الفولتية العالية في العروة الخريفية مقارنة بمعاملة القياس إلى انخفاض النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة والمادة الجافة والنشا والبروتين لدرنات هذه معاملات (جدول 1 و2) وبالتالي انخفاض محتواها من الرطوبة، حيث أشار Shock وآخرون (19) أن احتفاظ درنات البطاطا بأكبر كمية من الرطوبة سينعكس سلباً على درجة صلابتها.

المصـــادر

1. البرزنجي، إقبال محمدغريب طاهر. 2007. تأثير الأشعة فوق البنفسجية والتيار الكهربائي والتربتوفان في النمو والحاصل والقابلية الخزنية للبطاطا (Solanum tuberosum L.) صنف ديزري. اطروحة دكتوراه- كلية الزراعة – جامعة بغداد. 216 صفحة.

2. الجبوري، محمد قاسم وإقبال محمدغريب طاهر البرزنجي. 2008. تعريض تقاوي البطاطا لحقول كهربائية عالية الفولتية I- التأثير في النمو الخضري والحاصل. مقبول للنشر في مجلة العلوم الزراعية العراقية. 39 (2).

3. الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله. 1980. تصميم وتحليل التجارب الزراعية. كلية الزراعة والغابات - جامعة الموصل. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. 488 صفحة.

4. - الساهوكي، مدحت ووليد السباهي. 2001a. تغايرات صفات زهرة الشمس بتأثير الصعق الكهربائي. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 32 (5) :91-102.

5. - الساهوكي، مدحت ووليد السباهي. 2001b تغايرات وراثية للذرة الصفراء مستحثة بالصعق الكهربائي. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 32 (6):101-112.

6. الصحاف، فاضل حسين.1989. تغذية النبات التطبيقي. جامعة بغداد. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. 259 صفحة.

7. العاني، عبد الإله مخلف. 1985. فسلجة الحاصلات البستانية بعد الحصاد ج1 و ج2. مطابع جامعة الموصل. جامعة بغداد. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. العراق .1118 صفحة.

8. حسن، أحمد عبد المنعم.1999. إنتاج البطاطس. سلسلة محاصيل الخضر: تكنولوجيا الإنتاج والممارسات الزراعية المتطورة. الطبعة الأولى. الدار العربية للنشر. جمهورية مصر العربية. 446 صفحة.

9. خليل، عبد المنعم سعدالله ونبيل طه داود ووزير علي حسن وسليمان محمد ككو.1986. تأثير مواعيد الزراعة وكميات الأسمدة النتروجينية على كمية ونوعية حاصل البطاطا (Solanum tuberosum L.) مجلة البحوث الزراعية والموارد المائية.5(1): 35-46.

10. وليد، عبد اللطيف سامي. 1993. استخدام منظمات النمو الفيزيائية والكيميائية في إنتاج البطاطا.2- التأثير على نمو النبات وكمية المحصول. مجلة الزراعة والتنمية في الوطن العربي. العدد الثالث: 41-46.

11. A.O.A.C., 1970. Official Methods of Analysis. 11th Ed. Washington, D. C. Association of Official Analytical Chemists.

12. Braford, O.B. and E.W. Henry. 1977. Electrical stimulation and its effects on indoleacetic acid and peroxidase levels in tomato plants (Lycopersicon esculentum). J. of Experimental Botany. 28 (103) : 338-344.

13. Darwish, S. 2006. Do magnetic fields have an effect on plant growth. MedSci Library , Cell Biology, webadmin@madsci.org.

14. Michael, K.T. 2002. Effects of heat and water stress on the physiology of potatoes. Paper presented at the Idaho Potato Conference on January 23, 2002.

15. Pietruszewski, S. S. Wojcik. 2000. Effect of magnetic field on yield and chemical composition of sugar beet roots. Int. Agrophysics. (14): 89-92.

16. Plant Regulators, auxins. 2007. www.unco.edu/ap/regulators.pdf.

17. Plaza, A. ; F. Ceglarek and D. Buraczynska. 2004. Tuber yield and quality of potato fertilized with intercrop companion crop and straw. Electronic J. of Polish Agricultural Universities Agronomy. 7(1): http://www.ejpau.media.pl.

18. Podlesny, J. ; S. Pietruszewski and A. Podlesna. 2005. Influence of electrical stimulations of seeds on the formation of morphological features and yielding of the pea. Int. Agrophysics. (19): 61-68.

19. Shock, C.C. ; Z.A. Holmes; T.D. Stiber; E.P. Eldredge, and P. Zhang. 1993. The effect of timed water stress on quality, total solids and reducing sugar content of potatoes. Am. Potato. J. 70:227-241.

20. Vasilevski, G. 2003. Perspectives the application of physiological methods in sustainable agriculture. Bulg. J. Plant Physiol. Special Issue: 179-186.