

تأثير الأشعة فوق البنفسجية والتيار الكهربائي  
والتربتوفان في النمو والحاصل والقابلية الخزنية  
للبطاطا (*Solanum tuberosum* L.)  
صنف ديزري

أطروحة

مقدمة إلى مجلس كلية الزراعة - جامعة بغداد  
وهي جزء من متطلبات درجة دكتوراه فلسفة  
(في البستنة)

من قبل

إقبال محمد غريب طاهر البرزنجي

تموز 2007 م

رجب 1428 هـ

**Effect of UV Radiation , Electricity  
Current and L-tryptophan on Growth,  
Yield and Storability, of Potatoes  
(*Solanum tuberosum* L.) Desiree cv.**

**A Dissertation**

**Submitted to the College of Agriculture**

**University of Baghdad**

**in**

**Partial Fulfillment of the Requirements for the  
Degree of Doctor of Philosophy in Horticulture**

**By**

**IKBAL M.G. T. AL-BARZINJI**

**July 2007**

## قائمة المحتويات

رقم الصفحة	العنوان	الفقرة
أ- د	المستخلص	
1	المقدمة	1
4	مراجعة المصادر	2
4	تأثير الأشعة فوق البنفسجية في النبات	1-2
4	ما هي الأشعة فوق البنفسجية ؟	1-1-2
4	التأثيرات الفسلجية للأشعة فوق البنفسجية	2-1-2
6	تأثير الأشعة فوق البنفسجية في النمو والحاصل	3-1-2
7	تأثير التيار الكهربائي في النبات	2-2
7	التأثيرات الفسلجية للتيار الكهربائي	1-2-2
9	التأثير في النمو والحاصل	2-2-2
11	دور بادئ الأوكسين (تربتوفان) L-Tryptophan في نمو وحاصل النبات	3-2
11	نبذة تاريخية عن البادئ	1-3-2
12	تصنيع و أيض التربتوفان في النبات والتربة	2-3-2
13	التأثير في النمو والحاصل	3-3-2
15	تأثير بعض العوامل الخارجية في التغيرات التشريحية للنبات	4-2
16	تأثير ظروف الخزن في الصفات الكيميائية والفسلجية والطبيعية لدرنات البطاطا	5-2
16	التأثير في الصفات الكيميائية والفسلجية	1-5-2
18	التأثير في الصفات الطبيعية	2-5-2
20	المواد وطرائق العمل	3
20	التجربة الأولى: تأثير معاملة تقاوي البطاطا بالأشعة فوق البنفسجية في النمو والحاصل والقابلية الخزن	1-3
20	التجربة الحقلية	1-1-3
21	التجربة المخزنية	2-1-3
21	التصميم التجريبي	3-1-3
22	التجربة الثانية: تأثير معاملة تقاوي البطاطا بالتيار الكهربائي في النمو والحاصل والقابلية الخزن	2-3
22	التجربة الحقلية	1-2-3
22	التجربة المخزنية	2-2-3
22	التصميم التجريبي	3-2-3
23	التجربة الثالثة: تأثير معاملة نباتات البطاطا ببادئ الأوكسين L-tryptophan في النمو والحاصل والقابلية الخزن	3-3
23	التجربة الحقلية	1-3-3
23	التجربة المخزنية	2-3-3
23	التصميم التجريبي	3-3-3
24	القياسات المدروسة	4-3
24	القياسات المختبرية والحقلية	1-4-3
24	فعالية إنزيم البيروكسيداز	1-1-4-3
24	سرعة البزوغ الحقلية	2-1-4-3
25	النسبة المنوية للبزوغ الحقلية	3-1-4-3
25	عدد السيقان الهوائية الرئيسية (ساق/نبات)	4-1-4-3

25	ارتفاع النبات (سم)	5-1-4-3
25	المساحة الورقية (دسم <sup>2</sup> /نبات)	6-1-4-3
25	قياس المحتوى النسبي للكوروفيل في النباتات	7-1-4-3
25	الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم)	8-1-4-3
26	قياسات الحاصل ومكوناته	2-4-3
26	عدد الدرناات للنبات الواحد	1-2-4-3
26	معدل وزن الدرنة(غم)	2-2-4-3
رقم الصفحة	العنوان	الفقرة
26	حاصل النبات الواحد(غم/ نبات)	3-2-4-3
26	الحاصل الصالح للتسويق (طن/هكتار)	4-2-4-3
26	الحاصل الكلي (طن/ هكتار)	5-2-4-3
26	الصفات التشريحية	3-4-3
27	صفات الحاصل النوعية	4-4-3
27	النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية T.S.S.	1-4-4-3
27	النسبة المئوية للنشا	2-4-4-3
27	النسبة المئوية للبروتين	3-4-4-3
27	النسبة المئوية للمادة الجافة	4-4-4-3
27	الكثافة النوعية للدرناات	5-4-4-3
28	تقدير صلابة الدرناات ( كغم / سم <sup>2</sup> )	6-4-4-3
28	القياسات المخزنية	5-4-3
28	الصفات الكيميائية (النوعية) للدرناات	1-5-4-3
28	النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية T.S.S.	1-1-5-4-3
28	النسبة المئوية للنشا	2-1-5-4-3
28	النسبة المئوية للمادة الجافة	3-1-5-4-3
28	الكثافة النوعية	4-1-5-4-3
28	معدل سرعة التنفس	5-1-5-4-3
28	الصفات الطبيعية للدرناات	2-5-4-3
28	تقدير صلابة الدرناات	1-2-5-4-3
28	النسبة المئوية للتثبيت	2-2-5-4-3
28	معدل أطوال النبوتات التي أطوالها تساوي أو تزيد عن 3 ملم	3-2-5-4-3
29	معدل أعداد النبوتات التي أطوالها تساوي أو تزيد عن 3 ملم	4-2-5-4-3
29	النسبة المئوية لفقدان الوزن	5-2-5-4-3
30	النتائج والمناقشة	4
30	التجربة الأولى: تأثير معاملة تقاوي البطاطا بالأشعة فوق البنفسجية في النمو والحاصل والقابلية الخزنية	1-4
30	التأثير في الصفات المخبرية والحقلية	1-1-4

30	محتوى التقاوي من إنزيم البيروكسيديز وسرعة ونسبة البزوغ الحقلي	1-1-1-4
30	عدد السيقان وارتفاع النبات والمساحة الورقية	2-1-1-4
32	المحتوى النسبي للكوروفيل والوزن الجاف للمجموع الخضري	3-1-1-4
36	التأثير في الحاصل ومكوناته	2-1-4
36	عدد الدرنت/ نبات ومعدل وزن الدرنة وحاصل النبات الواحد	1-2-1-4
37	الحاصل القابل للتسويق والحاصل الكلي	2-2-1-4
41	التأثير في الصفات التشريحية للنبات	3-1-4
41	عدد ثغور الأوراق	1-3-1-4
44	السيقان الأرضية (المدادات)	2-3-1-4
47	التأثير في صفات الحاصل النوعية	4-1-4
47	النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية (T.S.S.)	1-4-1-4
47	النسبة المئوية للنشا	2-4-1-4
47	النسبة المئوية للبروتين	3-4-1-4
48	النسبة المئوية للمادة الجافة	4-4-1-4
48	الكثافة النوعية	5-4-1-4
49	صلابة الدرنتات	6-4-1-4
51	التجربة المخزنية :	5-1-4
51	التأثير في الصفات الكيميائية (النوعية) والفسلجية للدرنتات	1-5-1-4
51	النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية (T.S.S.)	1-1-5-1-4
رقم الصفحة	العنوان	الفقرة
51	النسبة المئوية للنشا	2-1-5-1-4
52	النسبة المئوية للمادة الجافة	3-1-5-1-4
52	الكثافة النوعية	4-1-5-1-4
53	معدل سرعة التنفس	5-1-5-1-4
57	التأثير في الصفات الطبيعية للدرنتات	2-5-1-4
57	صلابة الدرنتات	1-2-5-1-4

57	النسبة المئوية للتثبيت وفي معدل أطوال وأعداد النباتات التي أطوالها يساوي أو يزيد عن 3 ملم	2-2-5-1-4
59	النسبة المئوية لفقدان وزن الدرنتات	3-2-5-1-4
63	التجربة الثانية: تأثير معاملة تقاوي البطاطا بالتيار الكهربائي في النمو والحاصل والقابلية الخزنية	2-4
63	التأثير في الصفات المختبرية والحقلية	1-2-4
63	محتوى التقاوي من إنزيم البيروكسيديز	1-1-2-4
63	سرعة البزوغ الحقلية	2-1-2-4
64	نسبة البزوغ الحقلية	3-1-2-4
64	عدد السيقان / نبات	4-1-2-4
66	ارتفاع النبات	5-1-2-4
67	المساحة الورقية	6-1-2-4
67	المحتوى النسبي للكوروفيل	7-1-2-4
68	الوزن الجاف للمجموع الخضري	8-1-2-4
72	التأثير في الحاصل ومكوناته	2-2-4
72	عدد الدرنتات / النبات	1-2-2-4
72	معدل وزن الدرنة	2-2-2-4
73	معدل حاصل النبات الواحد	3-2-2-4
76	الحاصل القابل للتسويق	4-2-2-4
76	الحاصل الكلي	5-2-2-4
79	التأثير في الصفات التشريحية للنبات	3-2-4
79	عدد ثغور الأوراق	1-3-2-4
83	السيقان الأرضية (المدادات) وعنق الورقة ونصلها	2-3-2-4
88	التأثير في الصفات النوعية للحاصل	4-2-4
88	النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية T.S.S	1-4-2-4
88	النسبة المئوية للنشا	2-4-2-4
89	النسبة المئوية للبروتين	3-4-2-4

91	النسبة المئوية للمادة الجافة	4-4-2-4
91	الكثافة النوعية	5-4-2-4
92	صلابة الدرناات	6-4-2-4
95	التجربة المخزنية	5-2-4
95	التأثير في الصفات الكيميائية (النوعية) والفسلجية للدرناات	1-5-2-4
95	النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية T.S.S	1-1-5-2-4
96	النسبة المئوية للنشأ	2-1-5-2-4
98	النسبة المئوية للمادة الجافة	3-1-5-2-4
98	الكثافة النوعية	4-1-5-2-4
100	معدل سرعة تنفس الدرناات	5-1-5
105	التأثير في الصفات الطبيعية للدرناات	2-5-2-4
105	صلابة الدرناات	1-2-5-2-4
105	النسبة المئوية للتثبيت	2-2-5-2-4
107	معدل أطوال النبوتات التي أطوالها يساوي أو يزيد عن 3 ملم	3-2-5-2-4
107	معدل أعداد النبوتات التي أطوالها يساوي أو يزيد عن 3 ملم	4-2-5-2-4
رقم الصفحة	العنوان	الفقرة
109	النسبة المئوية لفقدان وزن الدرناات	5-2-5-2-4
116	التجربة الثالثة: تأثير معاملة نباتات البطاطا ببادئ الأوكسين تربتوفان-L tryptophan في النمو والحاصل والقابلية الخزنية	3-4
116	التأثير في الصفات الحقلية	1-3-4
116	عدد السيقان / نبات	1-1-3-4
117	ارتفاع النبات	2-1-3-4
118	المحتوى النسبي للكوروفيل	3-1-3-4
118	الوزن الجاف للمجموع الخصري	4-1-3-4
124	التأثير في الحاصل ومكوناته	2-3-4
124	عدد الدرناات/ نبات	1-2-3-4

125	معدل وزن الدرنة	2-2-3-4
126	حاصل النبات الواحد	3-2-3-4
129	الحاصل القابل للتسويق	4-2-3-4
130	الحاصل الكلي	5-2-3-4
135	التأثير في الصفات النوعية للحاصل	3-3-4
135	النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية T.S.S.	1-3-3-4
136	النسبة المئوية للنشا	2-3-3-4
137	النسبة المئوية للبروتين	3-3-3-4
140	النسبة المئوية للمادة الجافة	4-3-3-4
141	الكثافة النوعية	5-3-3-4
142	صلابة الدرناات	6-3-3-4
148	التجربة المخزنية	4-3-4
148	التأثير في الصفات الكيميائية (النوعية) والفسلجية للدرناات	1-4-3-4
148	النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية T.S.S	1-1-4-3-4
149	النسبة المئوية للنشا	2-1-4-3-4
154	النسبة المئوية للمادة الجافة	3-1-4-3-4
156	الكثافة النوعية	4-1-4-3-4
162	معدل سرعة تنفس الدرناات	5-1-4-3-4
167	التأثير في الصفات الطبيعية للدرناات	2-4-3-4
167	صلابة الدرناات	1-2-4-3-4
170	النسبة المئوية للتثبيت	2-2-4-3-4
171	معدل أطوال النبوتات التي أطوالها يساوي أو يزيد عن 3 ملم	3-2-4-3-4
172	معدل عدد النبوتات التي أطوالها يساوي أو يزيد عن 3 ملم	4-2-4-3-4
175	النسبة المئوية لفقدان وزن الدرناات	5-2-4-3-4
186	الاستنتاجات والتوصيات	5
186	الاستنتاجات	1-5



187	التوصيات	2-5
188	المصادر	6
188	المصادر العربية	1-6
193	المصادر الأجنبية	2-6
I-IV	المستخلص باللغة الانكليزية	

## المقدمة

يزداد الاهتمام بمحصول البطاطا *Solanum tuberosum* L. سنوياً بازياد حاجة السكان المتنامي في العالم إلى الغذاء، كونه محصول تتلائم زراعته في معظم دول العالم ولاكثر من مرة واحدة في السنة فضلاً عن إنتاجيته العالية في وحدة المساحة. وقد ازدادت المساحات المزروعة بهذا المحصول في العراق في العام 2002 لتصل إلى 52.75 ألف هكتار معطية إنتاجية مقدارها 17.00 طن/هكتار (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2005).

يعاني مزارعو البطاطا للعروة الخريفية في العراق من مشاكل عديدة أهمها ظهور السيادة القمية المسببة لانخفاض عدد السيقان الرئيسية في النبات فضلاً عن احتمال حدوث الصقيع المبكر، في حين تعاني الزراعة الربيعية من زيادة كلفة التقاوي المستوردة وتأخر الإنبات، وقد دفع ذلك الكثير من الباحثين إلى محاولة إيجاد الوسائل والأساليب الحديثة المختلفة سواء الفيزيائية أو الكيميائية في معاملة التقاوي قبل الزراعة أو أثناء نموها في الحقل أو بعد القلع بغرض زيادة الحاصل وتحسين قابليته الخزنية. وبالرغم من إيجابيات هذه الطرق الحديثة فإن بعضها لا تخلو من الأضرار بالبينية أو بنمو النبات، فعند تشيع درنات البطاطا قبل زراعتها بأشعة كما Gamma بجرعة 27 كراي قد عملت على تقليل عدد الدرنات ومتوسط حاصل النباتات (Haverkort وآخرون، 1991)، وأحدث تشيع نباتات البطاطا الناتجة من الزراعة النسيجية بأشعة كما بجرعة عالية بلغت 40 كراي انخفاضاً في صفتي طول النبات ومعدل وزن الدرنة (الصالح، 2002). إن استخدام بعض المواد الكيميائية المصنعة المستخدمة من أجل إحداث تغييرات محددة في درنة البطاطا مثل مادة Maleic Hydrazide (MH) و Chlorpropham وهو Isopropyl 3-chlorophenylcarbamate ويكتب اختصاراً CIPC قد تؤدي إلى منع تكوين البشرة المحيطة Periderm للجروح (حسن، 1999). كما وأن للمركبات الكيميائية المختلفة المستخدمة في الصناعة والزراعة بشكل خاص وفي الحياة اليومية للإنسان بشكل عام من الممكن أن يكون لها التأثير الأكبر في حدوث الإنجرار الوراثي لكل الكائنات الحية (الساووكي وهيب، 1999)

وقد تميزت السنوات الخمسين الأخيرة من القرن الماضي بأنها زمن التطبيقات الكيميائية في مختلف المجالات الزراعية وأصبح معلوماً مدى أثارها السلبية على المحاصيل الزراعية وعلى البيئة، لذا توجه العلماء إلى جعل القرن الحالي قرن الفيزياء الحياتية Biophysical ، إذ تعتمد معظم العوامل الفيزيائية على زيادة توازن الطاقة Energy balance عن طريق نقل الطاقة وزيادة الجهد الكهربائي للأغشية الخلوية ومن ثم زيادة تبادل المواد عبرها وتنشيط عمليات النمو والتطور (Vasilevski، 2003). ومن أهم الظواهر الفيزيائية المستخدمة في هذا المجال الأشعة فوق البنفسجية والكهرباء والضوء والمغناطيسية والصوت، وتتميز هذه الظواهر برخصها وتأثيرها الآمن على الصحة والبيئة، وتعتبر الأشعة فوق البنفسجية أحد الإشعاعات الكهرومغناطيسية غير المؤينة، وقد ثبت فعالية هذه الأشعة عند معاملة تقاوي البطاطا قبل زراعتها في زيادة نشاط العمليات الفسلجية أثناء الإنبات وفي زيادة نشاط عملية التمثيل الكربوني خلال مدة النمو الخضري ومن ثم زيادة حاصل الدرنات وتحسين نوعيته وقلّة إصابتها بالأمراض (وليد، 1993).

ولقد أطلق على استخدام الكهرباء في الزراعة بالزراعة الكهربائية Electro-culture فالطاقة الكهربائية يمكن أن تسرع من نمو النبات أو تحسن نوعية الحاصل فضلاً عن حمايته من الأمراض والحشرات والصقيع وتقليل الحاجة إلى استخدام السماد والمبيدات عن طريق إيصال هذه الطاقة إلى البذور أو النبات أو الماء أو المغذيات (Robert، 2000) ، وقد استخدم التيار الكهربائي المستمر والمتنوب في كسر سكون درنات البطاطا (Kocaliskan، 1990). كما أدى استخدام الحقول الكهربائية المغناطيسية بترددات مختلفة إلى زيادة حاصل البطاطا والفلغل بنسبة 144.8% و 64.9% للمحصولين على التوالي (Marinkovic وآخرون، 2002 و Takac وآخرون، 2002).

فبالإضافة إلى العوامل الفيزيائية أنفة الذكر فإن منظمات النمو النباتية تلعب دوراً مهماً في نمو وتطور النبات وتعد مجموعة الأوكسينات من المجاميع المهمة التي تؤدي دوراً رئيساً في استحثاث الاستطالة الخلوية في السيقان وتنظيم النمو في المجموع الجذري والأوراق وتشجيع تكوين الجذور الجانبية، يشبه هرمون Indole-

3 acetic acid (IAA) الحامض الأميني تريبتوفان ويصنع منه (Salisbury و Ross، 1991)، وبالرغم من أن استعمال IAA يزيد من نمو النبات إلا أنه غالي الثمن ولا يذوب في الماء ويتأكسد بالضوء، وبعبارة أخرى تعتبر مادة L-tryptophan أكثر فاعلية من IAA كونها تتحول بالتدريج إلى الأوكسين IAA و بعض مشتقاته مثل (IAM) Indole-3 acetamide وبالتالي استمرار امتصاصها من قبل النبات فضلاً عن كونها أرخص ثمناً وتذوب في الماء. ولهذا الحامض الأميني القدرة على أن يتحول بواسطة أحياء التربة المجهرية إلى IAA عند إضافته إلى التربة (Martens و Frankenberger، 1993b). وقد استخدمت هذه المادة بدلاً من الاستخدام المباشر للأوكسين IAA في الكثير من الدول بغرض تحسين نمو وإنتاج العديد من المحاصيل ومنها محصول البطاطا (Zahir وآخرون، 1997 و Ahmad وآخرون، 1999).

وتعد عملية الخزن من الحلقات المهمة في إنتاج وتطوير محصول البطاطا، وقد اتبعت وسائل عديدة لتطوير هذه العملية باستعمال وسائل اقتصادية غير ضارة بالبيئة في خزن المحصول كاستخدام البدائل المحلية مثل مخازن الضوء المنتشر Diffused light storages أو المخزن التبخيري أو معاملة الدرناات بالمستخلصات النباتية الطبيعية قبل أو أثناء الخزن (صادق والبرزنجي، 1999 ومجيد، 2006).

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على إمكانية استخدام الأشعة فوق البنفسجية والتيار الكهربائي كمعاملات فيزيائية على تقاوي البطاطا قبل زراعتها ومعرفة أفضل مدة تعريض للأشعة فوق البنفسجية ومدة وشدة التعريض للتيار الكهربائي، وكذلك إمكانية استخدام بادئ الأوكسين تريبتوفان كمعاملة كيميائية على النباتات النامية في الحقل لتحديد أفضل تركيز وطريقة وعدد مرات الإضافة بهدف تحسين صفات النمو الخضري والحاصل ونوعيته والقابلية الخزن للدرناات الناتجة ولعروتين إحداها ربيعية والأخرى خريفية.

## المستخلص

أجريت الدراسة في حقول ووحدة المخازن المبردة التابعين لقسم البستنة- كلية الزراعة- أبوغريب، تم خلالها تنفيذ ثلاث تجارب تتكون كل واحدة منها من جزء حقلي وآخر خزني على درنات البطاطا *Solanum tuberosum L.* للصنف ديزري Desiree وكما يأتي:

1- تأثير معاملة تقاوي البطاطا بالأشعة فوق البنفسجية في النمو والحاصل والقابلية الخزنية تم تعريض تقاوي بطاطا رتبة Elite للعروة الربيعية 2005 ورتبة A للعروة الخريفية 2005 إلى الأشعة فوق البنفسجية للمدد (0 و 15 و 30 و 45 و 60 و 90 و 120 دقيقة) قبل أسبوع من زراعتها، ورمز لها (T0) و T15 و T30 و T45 و T60 و T90 و T120). حسب تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (RCBD) وبثلاث مكررات في تنفيذ التجربة الحقلية، وقد تمت المقارنة حسب اختبار أقل فرق معنوي وعلى مستوى احتمال 5%. بعد قلع الدرنات وأخذ قياسات الحاصل ومكوناته الكمية والنوعية وبعد الانتهاء من العلاج التجفيفي، أجريت التجربة المخزنية بإتباع نفس التصميم المتبع في التجربة الحقلية وتضمنت الوحدة التجريبية في المخزن 4-5 كغم من البطاطا في أكياس بلاستيكية مشبكة خزنت داخل مخزن مبرد في درجة  $2 \pm 4$  م° ورطوبة نسبية 80-85% لمدة 90 يوماً نقلت بعدها الدرنات للتكييف لمدة أسبوعين، ويمكن تلخيص أهم النتائج بالآتي:

1- زاد نشاط إنزيم البيروكسيداز معنوياً في تقاوي المعاملة T60 في العروة الربيعية وفي تقاوي المعاملة T30 في العروة الخريفية إلى 22.00 و 18.00 وحدة امتصاص/غم درنات قياساً بتقاوي المعاملة T0 في العروة الربيعية التي انخفض فيهما نشاط الإنزيم إلى 19.00 والمعاملتين T15 و T60 اللتان انخفض فيهما إلى 14.33 وحدة امتصاص/غم درنات.

2- أدى تعريض التقاوي لمدة 120 دقيقة في العروة الربيعية و 90 دقيقة في العروة الخريفية إلى زيادة الحاصل القابل للتسويق إلى 46.13 و 34.63 طن/هكتار لعروتي التجربة، في حين انخفض في معاملة المقارنة T0 في العروة الربيعية إلى 33.03 وفي معاملي مدة التعريض T30 و T120 إلى 27.47 طن/هكتار في العروة الخريفية. وزاد الحاصل الكلي في المعاملة T45 إلى 48.30 طن/هكتار في العروة الربيعية وإلى 36.83 في المعاملة T90 في العروة الخريفية، ألا أنه انخفض إلى 35.17 و 28.37 طن/هكتار في معاملي المقارنة و T120 للعروتين على التتابع.

3- نتج عن تعريض التقاوي للأشعة فوق البنفسجية تقليل في عدد الثغور على السطح العلوي للأوراق إلى 24.00 ثغر/ملم<sup>2</sup> في المعاملة T90 مقارنة بـ 39.00 ثغر/ملم<sup>2</sup> في معاملة المقارنة T0، كذلك أدى إلى زيادة عددها على السطح السفلي للأوراق ليصل إلى 154.67 ثغر/ملم<sup>2</sup> في المعاملة T120 مقارنة بالمعاملة T15 التي انخفض فيها العدد إلى 127.67 ثغر/ملم<sup>2</sup> في العروة الخريفية.

4- عملت المعاملة T120 في العروة الربيعية على رفع قيم النسبة المئوية للنشا والبروتين والمادة الجافة والكثافة النوعية للدرنات إلى 15.22% و 1.77% و 21.57% و 1.087 غم/سم<sup>3</sup>، أما في العروة الخريفية فقد ارتفعت في المعاملات T15 و T60 و T15 إلى 11.96% و 1.55% و 17.91% و 1.071 غم/سم<sup>3</sup> للصفات أعلاه.

5- انخفضت النسبة المئوية للتثبيت إلى 91.11% في درنات المعاملتين T15 و T45 في العروة الربيعية وإلى 83.33% في درنات المعاملة T30 في العروة الخريفية، في حين ارتفعت إلى 100% في كل من المعاملات T0 و T60 و T90 في العروة الربيعية والمعاملة T0 في العروة الخريفية.

2- تأثير معاملة تقاوي البطاطا بالتيار الكهربائي في النمو والحاصل والقابلية الخزنية تضمنت التجربة تعريض تقاوي بطاطا رتبة Elite للعروة الربيعية 2005 ورتبة A للعروة الخريفية 2005 إلى تيار كهربائي (220 فولت) تبلغ شدته (3 و 6 و 12) أمبير رمز لها (A3 و A6 و A12) ولمدد زمنية مقدارها (2 و 4 و 8) دقيقة رمز لها (T2 و T4 و T8)، فضلاً عن معاملة المقارنة. نفذت كتجربة عاملية حسب تصميم القطاعات الكاملة المعشاة بثلاث مكررات عند تنفيذ التجربة الحقلية والمخزنية، وتمت المقارنة حسب اختبار أقل فرق معنوي وعلى مستوى احتمال 5%. تم تنفيذ التجربة المخزنية كما في التجربة الأولى، ويمكن تلخيص أهم النتائج بالآتي:

1- ازداد نشاط إنزيم البيروكسيداز معنوياً عند تعريض تقاوي البطاطا إلى تيار كهربائي شدته 12 أمبير إلى 21.64 و 17.86 وحدة امتصاص/غم درنات مقارنة بمعاملة المقارنة التي انخفض فيها نشاط الإنزيم إلى 19.67

و 15.73 للبروتين الربيعية والخريفية على التتابع.

2- ازداد الحاصل القابل للتسويق والحاصل الكلي عند استعمال شدة التيار 3 أمبير إلى 35.93 و 39.98 طن/هكتار في العروة الربيعية وإلى 33.79 و 37.89 طن/هكتار في العروة الخريفية، في حين انخفض في معاملة المقارنة إلى 30.40 و 31.47 طن/هكتار في العروة الربيعية، وإلى 30.09 و 34.01 طن/هكتار في معاملة شدة التيار 12 أمبير في العروة الخريفية.

3- أدى تعريض التقاوي لتيار كهربائي شدته 6 أمبير لمدة 8 دقائق إلى خفض عدد الثغور على السطح العلوي للأوراق ليصل إلى 16.00 ثغر/ملم<sup>2</sup> قياساً بمعاملة المقارنة التي زاد فيها العدد إلى 38.33 ثغر/ملم<sup>2</sup>، وازداد عدد الثغور على السطح السفلي لأوراق النباتات التي تعرضت تقاويها لتيار شدته 3 أمبير لمدة أربع دقائق إلى 175.00 ثغر/ملم<sup>2</sup> مقارنة بمعاملة التعريض لتيار شدته 3 أمبير لمدة دقيقتان والذي انخفض فيه العدد إلى 112.33 ثغر/ملم<sup>2</sup> في العروة الخريفية.

4- أدى تعريض تقاوي البطاطا للتيار الكهربائي في العروة الربيعية إلى خفض النسبة المئوية للنشا والبروتين والمادة الجافة والكثافة النوعية لحاصل الدرنات بزيادة شدة التعريض للتيار الكهربائي وبلغت 12.59% و 1.54% و 18.62% و 1.074 غم/سم<sup>3</sup> في معاملة شدة التيار 12 أمبير، لتزداد في معاملة المقارنة إلى 13.38% و 1.60% و 19.50% و 1.078 غم/سم<sup>3</sup> على التتابع. وبعكسه في العروة الخريفية عمل التعريض للتيار الكهربائي بشدة 3 أمبير إلى ازدياد قيم هذه الصفات إلى 11.02% و 1.40% و 16.81% و 1.066 غم/سم<sup>3</sup> على التتابع، لتتخفض إلى 9.23% و 1.24% و 14.84% و 1.057 غم/سم<sup>3</sup> في معاملة المقارنة.

5- انخفضت النسبة المئوية للنشيت إلى 91.5% في معاملة شدة التيار 6 أمبير وارتفعت في معاملة المقارنة إلى 100% في العروة الربيعية بعد انتهاء مدة تكيف الدرنات.

3- تأثير معاملة نباتات البطاطا بالتربتوفان في النمو والحاصل والقابلية الخزن

تضمنت التجربة زراعة تقاوي البطاطا رتبة B للبروتين الخريفية 2004 والربيعية 2005 واستعمال محلول الحامض الأميني تربتوفان بالتراكيز 0 و 10<sup>-6</sup> و 10<sup>-4</sup> مول/ لتر رشاً على المجموع الخضري ورمز له Ve أو إضافة 100 مل من المحلول إلى منطقة التربة المحيطة بالجذور ورمز له So وقد تمت الإضافة الأولى بعد 45 يوم من الزراعة للعروة الخريفية و 55 يوم للعروة الربيعية ولمرة واحدة رمز لها N1 أو لمرتين ورمز لها N2 بإعادة الإضافة بعد أسبوعين من الإضافة الأولى. نفذت التجربة وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة RCBD كتجربة عاملية (3 تراكيز × 2 طريقة إضافة × 2 عدد مرات الإضافة) وبثلاث مكررات في تنفيذ التجريبتين الحقلية والمخزنية. تم تنفيذ التجربة المخزنية كما في التجربة الأولى، ويمكن تلخيص أهم النتائج بالآتي :

1- أدى إضافة التربتوفان بالتركيز 10<sup>-4</sup> مول/ لتر رشاً على المجموع الخضري إلى زيادة عدد السيقان وارتفاع النباتات معنوياً إلى 3.22 ساق و 100.67 سم في العروة الخريفية وإلى 5.33 ساق و 76.50 سم للعروة الربيعية.

2- أدى استعمال التربتوفان في العروة الخريفية بالتركيز 10<sup>-6</sup> مول/ لتر رشاً على المجموع الخضري إلى زيادة عدد الدرنات/ نبات معنوياً إلى 7.00 درنة لينخفض العدد في معاملة المقارنة إلى 4.57 درنة/ نبات. أما في العروة الربيعية فقد انعكس سلوك النباتات لينخفض عدد الدرنات في معاملات إضافة التربتوفان بالأخص عند استعمال التركيز 10<sup>-6</sup> مول/ لتر إلى التربة المحيطة بالجذور إلى 5.74 درنة/ نبات ويزداد في معاملة المقارنة إلى 6.85 درنة.

3- أدت إضافة التربتوفان بالتركيز 10<sup>-4</sup> مول/ لتر رشاً على المجموع الخضري لمرة واحدة إلى زيادة الحاصل القابل للتسويق والحاصل الكلي معنوياً إلى 30.00 و 33.73 طن/هكتار في العروة الخريفية، في حين عملت نفس المعاملة مع إضافة التربتوفان لمرتين بدلاً من مرة واحدة إلى زيادة هذين الحاصلين إلى 26.80 و 27.93 طن/هكتار للعروة الربيعية.

4- أدت زيادة تركيز التربتوفان إلى 10<sup>-4</sup> مول/ لتر إلى خفض النسبة المئوية للبروتين معنوياً إلى 1.34 و 1.52% قياساً بمعاملة المقارنة التي ارتفعت فيها النسبة إلى 1.44 و 1.61% للبروتين الخريفية والربيعية على التتابع.

أدى استخدام التريتوفان بالتركيز  $10^{-6}$  مول/ لتر إلى زيادة معنوية في نسبة T.S.S. الدرنات إلى 5.75 و 6.50% بعد انتهاء مدة الخزن المبرد للعروتين الربيعية والخريفية، في حين انخفضت إلى 5.33 و 6.00 % في معاملة المقارنة. وعملت زيادة تركيز التريتوفان إلى  $10^{-4}$  مول/ لتر على خفض النسبة المئوية للنشا والمادة الجافة والكثافة النوعية للدرنات بعد انتهاء مدتي الخزن والتكليف، وكان الانخفاض معنوياً في العروة الخريفية عند انتهاء مدة الخزن إلى 10.76% و 16.56% و 1.063 غم/سم<sup>3</sup> في حين ارتفعت في معاملة المقارنة إلى 11.96% و 17.90% و 1.069 غم/سم<sup>3</sup>.

## **Abstract**

A study was carried out in an experimental field and Cold Storage Unit, at College of Agriculture/Abu-Ghraib/ Baghdad, using potato (*Solanum tuberosum* L.) cv. Desiree. Three experiments were used in this study as follows:-

### **I- EFFECT OF EXPOSING DURATION OF POTATO TUBER TO UV RADIATION ON GROWTH, YIELD AND STORABILITY.**

This experiment was done by exposing potato tuber seeds (class Elite) during spring season 2005 and (class A) during fall season 2005 a week before planting to UV-radiation for 0, 15, 30, 45, 60, 90 and 120 minutes respectively and they abbreviated to (T0, T15, T30, T45, T60, T90 and T120). Vegetative growth and yield characteristics were recorded. After harvesting and curing, tubers were kept in the cold storage ( $4\pm 2$  C° and 80-85% RH) for 90 days followed by two weeks for reconditioning. Randomized Complete Block Design (RCBD) with 3 replicates were used for both field and storage experiments, the means were compared according to L.S.D. test at 5% significant level for both field and storage experiments.

Results could be summarized as follows:

- 1- The activity of peroxidase enzyme was increased significantly to 22.00 and 18.00 absorbing unit/g tuber when tubers were exposure to 60 minutes in spring season and to 30 minutes in fall season as compared to control and T15 which significantly decreased the activity to 19.00 and 14.33 absorbing unit/g tuber for the spring and fall season respectively
- 2- T120 treatment in spring season, and T90 treatment in fall season increased marketable yield significantly to 46.13 and 34.63 ton/hect, but its significantly decreased in control and T30 treatments to 33.03 and 27.47 ton/hect respectively. The total yield significantly increased in T45 treatment to 48.10 ton/hect on spring season, whereas in fall season significantly increased. to 36.83 ton/hect in T90 treatment. However each of the control and T120 treatments in spring and fall seasons were significantly decreased the total yield to 35.17 and 28.37 ton/hect respectively.
- 3- Stomata numbers on the upper leaf surface (adaxial epidermis) were significantly decreased in T90 treatment to 24.00 stomata/mm<sup>2</sup> when compared to the control treatment (39.00 stomata/mm<sup>2</sup>). Whereas, stomata numbers significantly increased on the lower leaf surface (abaxial epidermis) in T120 treatment to 154.67 stomata/mm<sup>2</sup> when compared to T15. treatment (127.67 stomata/mm<sup>2</sup>).
- 4- The content of starch, protein, dry matter and the specific gravity were significantly increased to 15.22%, 1.77%, 21.57% and 1.087 g/cm<sup>3</sup> respectively when tubers exposed to UV for 120 minutes at spring, and they significantly increased to 11.96%, 1.55%, 17.91% and 1.071 g/cm<sup>3</sup> in fall season when it exposed to this radiation for 45, 15, 60 and 15 minutes respectively.

5- Sprouting percentage was significantly decreased to 91.11% at T15 and T45 treatments in the spring season and it decreased to 83.33% in T30 treatment in fall season, but it significantly increased to 100% in T0, T60 and T90 treatments in the spring season and T0 treatment in the fall season.

## **II- EFFECT OF EXPOSING POTATO TUBERS TO ELECTRICITY CURRENT ON GROWTH, YIELD AND STORABILITY.**

This experiment involved exposing potato tuber seeds (class Elite) in the spring season of 2005 and (class A) in the fall season of 2005 to electricity current 3, 6 and 12 amperes respectively abbreviated to (A3, A6 and A12) for 2, 4 and 8 minutes abbreviated to (T2, T4 and T8) in addition to control treatment a week before planting in Factorial RCBD experiment design. Results could be summarized as follows:

- 1- Peroxidase enzyme activity was significantly increased in A12 treatment to 21.64 and 17.86 absorbing unit/g tuber as compared to control treatment that significantly decreased the activity to 19.67 and 15.73 absorbing unit/g tuber for both spring and fall seasons respectively
- 2- A3 treatment increased both of marketable and total yield to 35.93 and 39.98 ton/hect in the spring season and 33.79 and 37.89 ton/hect in the fall season, whereas it decreased significantly to 30.40 and 33.47 ton/ hect in the control treatments in spring season and 30.09 and 34.01 ton/ hect in A12 treatments in fall season.
- 3- Using electricity in the fall season decreased significantly number of stomata on upper leaf surface (adaxial epidermis) especially in A6T8 treatment to 16.00 stomata/mm<sup>2</sup> as compared to the control treatment which increased significantly to 38.33 stomata/mm<sup>2</sup>, whereas in the spring stomata number significantly increased on the lower leaf surface (abaxial epidermis) in A3T4 treatment to 175.00 stomata/mm<sup>2</sup> as compared to A3T2 treatments (112.33 stomata/mm<sup>2</sup>).
- 4- Exposing tubers to electricity in the spring season significantly decreased the tuber content of starch, protein, dry matter and specific gravity to 12.59%, 1.54%, 18.62% and 1.074 g/cm<sup>3</sup> in A12 treatment as compared to the control treatment which significantly increased them to 13.38%, 1.60%, 19.50% and 1.078 g/cm<sup>3</sup>. In contrast using electricity in the fall season significantly increased these values to 11.02%, 1.40%, 16.81 and 1.066 g/cm<sup>3</sup> for A3 treatment, but it significantly decreased them to 9.23%, 1.24%, 14.84% and 1.057 g/cm<sup>3</sup> in the control treatment.
- 5- Sprouting percentage was significantly decreased to 91.50% at A6 treatment, but it increased in the control treatment to 100% after reconditioning period at the spring season.

## **III- THE EFFECT OF TREATING POTATO PLANTS WITH L-TRYPTOPHAN ON GROWTH, YIELD AND STORABILITY.**

The experiment was carried out using potato tuber (class B) stored for 3 months at 4±2 C° and 80-85% RH for the fall season 2004 and (class B) stored for 7 months in cold storage on 4±2 C° and 80-85% RH for the spring season 2005.



**L-tryptophan was added in three concentrations in (0,  $10^{-6}$  and  $10^{-4}$  mol/L) that either sprayed on the foliage until it drippoff (Ve) or by adding 100 ml solution to the soil around root zone (So) after 45 or 55 days from planting time for fall and spring seasons respectively for one time (N1) or repeating the treatment after two weeks later (N2). The field and storage experiment execute in factorial RCBD experiment. Results could be summarized as follows:**

**1- Adding tryptophan in  $10^{-4}$  mol/L by (Ve) significantly increased the number of stems/ plant and plant height to 3.22 stem and 100.67 cm in the fall season and to 5.33 stem and 76.50 cm in the spring season.**

**2- Using tryptophan with  $10^{-4}$  mol/L concentration in the fall season significantly increased the number of tubers/plant to 7.00 tuber but it decreased in the control treatment to 4.57 tuber. Whereas in the spring season the results inverts by decreasing the number of tubers when tryptophan used especially in  $10^{-6}$ So treatment to 5.74 tuber/plant, but the number increased in the control treatment to 6.85 tuber.**

**3-  $10^{-4}$  mol/L tryptophan concentration by Ve once increased the marketable and total yield significantly to 30.00 and 33.73 ton/hect. in fall season, whereas same treatments with adding tryptophan twice instead of one increased them to 26.80 and 27.93 ton/ hect. in spring season.**

**4- Increasing tryptophan concentration to  $10^{-4}$  mol/L significantly decreased protein percentage to 1.34 and 1.52% as compared to 1.44 and 1.61% in the control treatment in the fall and spring seasons respectively.**

**5- Using tryptophan with  $10^{-4}$  mol/L concentration significantly increased the T.S.S. of tubers to 5.75 and 5.60% at the end of storage period in the fall and spring seasons, but it decreased to 5.33 , 6.00 and 5.17% for these three readings. Whereas tryptophan with  $10^{-4}$  mol/L concentration decreased the tuber content of each of starch, dry matter and the specific gravity at the end of storage and reconditioning periods for both seasons, as well as it decreased them significantly at the end of storage period in the fall season to 10.76%, 16.56% and 1.063 g/cm<sup>3</sup>, while control treatment increased them to 11.96%, 17.90% and 1.069 g/cm<sup>3</sup> respectively.**

## التوصيات

- 1- يوصى بإجراء المزيد من الدراسات حول استعمال أصناف مختلفة من البطاطا حيث تختلف الأصناف في حساسيتها للتأثر بالعوامل المدروسة، فضلاً عن استخدام مدى أوسع من جرعات الإشعاع والتيار الكهربائي في معاملة التقاوي بمدد زمنية مختلفة قبل زراعتها.
- 2- مقارنة استخدام الطرائق الفيزيائية دون استخدام الأسمدة الكيميائية كنوع من الزراعة العضوية الخالية من الكيماويات، مع دراسة تأثير هذه العوامل في امتصاص النبات للعناصر المعدنية المختلفة.
- 3- إجراء المزيد من الدراسات التشريحية والخلوية المفصلة حول تأثير الأشعة فوق البنفسجية والتيار الكهربائي في نمو وتطور أجزاء الخلية بعد المعاملة مباشرة، وبالأخص على مستوى التعبير الجيني في حال حدوثه.
- 4- إجراء مقارنة بين استخدام بادئ الأوكسين تريتوفان مع الأوكسين وبعض مشتقاته، ودراسة تأثير معاملة التقاوي بالتريتوفان قبل زراعته.